

**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN TEKNIK PENGELASAN
BERBANTUAN KOMPUTER DI SMK**



**Oleh:
YUNUS
NIM: 08702261015**

**Disertasi ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
untuk mendapatkan Gelar Doktor Pendidikan**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2018**

ABSTRAK

Yunus. *Pengembangan Model Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer di SMK. Disertasi. Yogyakarta: Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta, 2017.*

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer (Model_PTPBK) yang memenuhi kriteria (1) valid, (2) praktis, dan (3) efektif untuk meningkatkan kompetensi siswa pada pembelajaran teknik las SMAW di SMK.

Prosedur pengembangan menggunakan model pengembangan Borg & Gall dengan tahapan sebagai berikut: (1) studi pendahuluan dan pengumpulan informasi; (2) perencanaan; (3) pengembangan produk awal, (4) pengujian lapangan produk awal; (5) revisi produk utama; (6) pengujian lapangan produk utama; (7) revisi produk operasional; (8) pengujian lapangan produk operasional; (9) revisi produk akhir; dan (10) diseminasi dan implementasi. Produk penelitian dikembangkan melalui *focus group discussion (FGD)* dan divalidasi para ahli. Kegiatan pengembangan produk dilakukan melalui uji coba perorangan, uji kelompok kecil, dan uji kelompok besar. Desain uji coba “*one group pretest-posttest design*”.

Hasil penelitian ini adalah sebagai berikut. (1) Model_PTPBK dan perangkatnya yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid. Hasil validasi model dan perangkatnya yang terdiri dari: (a) Model_PTPBK, (b) Panduan Model_PTPBK, (c) Silabus_PTPBK, (d) RP_PTPBK, (e) Modul Teknik Las SMAW, (f) *Job Sheet* Teknik Las SMAW, dan (g) Media_PTPBK masuk dalam kategori sangat valid. (2) Model_PTPBK yang dihasilkan telah memenuhi kriteria praktis. Hasil penilaian perangkat model, yaitu Media_PTPBK pada aspek pembelajaran, isi, tampilan dan pemrograman oleh siswa dan guru masuk dalam kategori sangat praktis, sehingga dapat digunakan sebagai salah satu model pembelajaran teknik las SMAW di SMK. (3) Implementasi Model_PTPBK untuk pembelajaran mata pelajaran teknik las SMAW dengan *one group pretest-posttest design* menghasilkan *gain score* ternormalisasi pada kategori peningkatan tinggi. Hasil ini menunjukkan Model_PTPBK yang dikembangkan telah memenuhi kriteria efektif, yakni dapat meningkatkan kompetensi siswa pada mata pelajaran Teknik Las SMAW di SMK.

Kata kunci: pengembangan, model pembelajaran, teknik pengelasan, valid, praktis, efektif.

ABSTRACT

YUNUS. *Developing a Computer-Assisted Welding Technique Learning Model at Vocational High School.* **Dissertation. Yogyakarta: Graduate School, Yogyakarta State University, 2017.**

This development research aimed to develop a computer-assisted welding technique learning model (CAWTL_model) fulfilling the criteria of (1) validity, (2) practicality, and (3) effectiveness to improve competence in SMAW welding technique of the students of vocational high school (VHS).

The development procedure used Borg & Gall model with the following stages: (1) preliminary study and information gathering; (2) planning; (3) initial product development, (4) initial product field testing; (5) major product revisions; (6) main product field testing; (7) revision of operational product; (8) field testing of operational products; (9) revision of the final product; and (10) dissemination and implementation. The research products were developed through focus group discussions and experts validation. Product development activities were conducted on individual trials, small group test, and large group test. Test design used was one group pretest-posttest design.

This result of this study was as follows. The developed CAWTL_model and its device had met the criteria of validity. The results of the validation of the model and its device consisting of: (a) CAWTL_model , (b) CAWTL_model Guide, (c) CAWTL_syllabus , (d) CAWTL_implementation plan, (e) SMAW Welding technique Module, (f) Job Sheet of SMAW Welding technique, and (g) CAWTL_media were in very valid category. (2) The developed CAWTL_model had met the criteria of practicality. The result of the assessment of model device, namely CAWTL_media on the aspect of teaching, content, display, and programming by students and teachers showed that it was categorized very practical, so it can be used as one of the learning model of SMAW welding technique at VHS. (3) The implementation of the developed CAWTL_model for learning SMAW welding subjects with one-group-pretest-posttest design resulted in a normalized gain score in the high-increase category. These results show that the developed CAWTL_model had fulfilled the criteria of effectiveness, i.e it can improve the competence in the SMAW welding technique learning in VHS students.

Keywords: development, learning model, welding technique, valid, practical, effective.

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini

Nama Mahasiswa : Yunus
Nomor Mahasiswa : 08702261015
Program Studi : Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul “Pengembangan Model Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer di SMK (Model_PTPBK)” merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam disertasi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 23 April 2018
Yang membuat pernyataan,


Yunus

08702261015

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGEMBANGAN MODEL PEMBELAJARAN TEKNIK PENGELASAN
BERBANTUAN KOMPUTER DI SMK**

YUNUS
NIM. 08702261015

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Disertasi
Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal: 23 April 2018

DEWAN PENGUJI

Prof. Soenarto, Ph.D.
(Ketua/Penguji)



26/4-2018

Dr. Putu Sudira
(Sekretaris/Penguji)



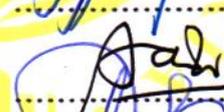
24/4 2018

Prof. Dr. Sugiyono
(Promotor/Penguji)



25/4 18

Prof. Pardjono, Ph.D.
(Kopromotor/Penguji)



24/4/2018

Prof. Dr. Thomas Sukardi
(Penguji)



25/4 2018

Prof. Dr. As'ari Djohar, M.Pd.
(Penguji)



23/4 2018

Yogyakarta, ... **23 APR 2018**

Program Pascasarjana
Universitas Negeri Yogyakarta

Direktur,



Prof. Dr. Marsigit, M.A.
NIP. 195707191983031004

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta,ala atas segala berkat limpahan rahmat, taufiq, hidayah dan inayah-Nya, sehingga disertasi ini dapat penulis selesaikan. Disertasi ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer yang valid, praktis dan efektif untuk digunakan dalam meningkatkan kompetensi siswa dalam mata pelajaran teknik las SMAW Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan di SMK.

Penyelesaian disertasi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Prof. Dr. Sugiyono dan Prof. Pardjono, Ph.D. selaku promotor disertasi ini, yang telah memberikan arahan, kemudahan dan bimbingan yang sangat berharga, serta dorongan semangat dan motivasi kepada penulis, sehingga disertasi ini dapat penulis selesaikan.
2. Rektor Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi S3 pada Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Direktur Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta beserta segenap staf administrasi, atas segala kebijaksanaan, perhatian dan bantuan yang diberikan sehingga disertasi ini dapat selesai.
4. Reviuwer pada uji kelayakan yang telah memberi masukan kepada penulis, sehingga disertasi ini menjadi lebih baik.
5. Rektor Universitas Negeri Surabaya yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk melanjutkan studi S3 Pendidikan Teknologi Kejuruan pada Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya yang selalu memberikan suntikan semangat dan motivasi untuk menyelesaikan studi ini.
7. Tim ahli/validator yang telah meluangkan banyak waktu untuk melakukan validasi/penilaian terhadap instrumen-instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini, sehingga penelitian untuk disertasi ini berjalan lancar.
8. Rekan-rekan mahasiswa Program Doktor Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta angkatan 2008 yang sudah sukses dan meraih gelar Doktor Pendidikan Teknologi Kejuruan yang tetap setia memberikan sumbangan pemikiran dan dukungan moril selama proses penyelesaian penelitian dan penulisan disertasi ini.

9. Kepala SMK Negeri 3 Buduran Sidoarjo dan SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto, para staf dan karyawan serta para guru pada kedua SMK tersebut, khususnya guru pada Program Keahlian Teknik Mesin Kompetensi Keahlian Teknik Las yang telah memberikan banyak bantuan pemikiran melalui FGD dan layanan yang maksimal selama proses penelitian dan pelaksanaan uji coba, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan disertasi ini dengan baik.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, baik moril maupun materiil selama proses penyelesaian studi hingga selesainya disertasi ini.
11. Khusus kepada ibunda Suratin (almh) dan ayahanda Kusdi (alm) yang selama masih hidup selalu memberikan perhatian (pitutur) dan berpesan untuk dapat menyelesaikan studi ini menjadi motivasi tersendiri bagi penulis untuk dapat mewujudkannya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan disertasi ini.
12. Istriku Suryati dan kedua anakku M. Ringga Arganata dan M. Febrilian Dwi Syahputra yang menjadi kekuatan bagi penulis untuk dapat menyelesaikan studi ini.
13. Secara khusus ucapan terima kasih penulis tujukan kepada Dr. Sutopo, Dr. Apri Nuryanto, Dr. Mustari dan Dr. Catur yang banyak memberikan suntikan motivasi, pengemblengan dan wejangan dalam pertapaan di Bunker Condrodimuko Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Semoga amal kebaikan Bapak/Ibu dan reka-rekan semua mendapatkan pahala yang berlipat dari Alloh Subhanahu wa Ta'ala. Aamiin

Yoyakarta, 23 April 2018
Penulis,

Yunus
08702261015

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
ABSTRAK.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
GLOSARIUM.....	xx
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	16
C. Pembatasan Masalah.....	19
D. Rumusan Masalah.....	20
E. Tujuan Penelitian.....	21
F. Manfaat Penelitian.....	21
1. Manfaat Secara Teoritis.....	22
2. Manfaat Praktis.....	22
G. Spesifikasi Produk.....	22
H. Asumsi Pengembangan.....	25
BAB II.....	27
LANDASAN TEORI.....	27
A. Kajian Teori.....	27
1. Pendidikan Kejuruan.....	27

2.	Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)	38
3.	Pembelajaran Teknik Las SMAW di SMK	46
4.	Pendekatan Saintifik, <i>Problem Based Learning</i> , dan Penilaian Autentik	57
5.	Model Pembelajaran	70
6.	Model Desain Pembelajaran	72
7.	Media Pembelajaran	85
8.	Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK)	89
B.	Penelitian yang Relevan.....	137
C.	Kerangka Pikir	143
D.	Pertanyaan Penelitian.....	152
BAB III		153
METODE PENELITIAN.....		153
A.	Model Pengembangan.....	153
B.	Prosedur Pengembangan.....	156
1.	Studi Pendahuluan dan Pengumpulan Informasi (<i>Research and Information Collection</i>)	156
2.	Perencanaan (<i>Planning</i>).....	160
3.	Pengembangan Produk Awal (<i>Develop Preliminary Form of Product</i>)	161
4.	Uji coba lapangan produk awal (<i>Preliminary Field Testing</i>)	167
5.	Revisi Produk Utama (<i>Main Product Revision</i>)	168
6.	Uji Coba Lapangan Produk Utama (<i>Main Field Testing</i>)	168
7.	Revisi Produk Operasional (<i>Operational Product Revision</i>)	169
8.	Uji Coba Lapangan Produk Operasional (<i>Operational Field Testing</i>).....	169

9.	Revisi Produk Akhir (<i>Final Product Revision</i>)	170
10.	Diseminasi dan implementasi (<i>Dissemination and Implementation</i>).....	170
C.	Uji Coba Produk	171
1.	Desain uji coba	171
2.	Subjek Uji Coba.....	176
3.	Jenis data.....	177
4.	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	179
5.	Teknik Analisis Data	193
BAB IV	198
HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	198
A.	Hasil Studi Pendahuluan.....	198
1.	Deskripsi Data Hasil Studi Pustaka	198
2.	Deskripsi Data Hasil Survei Lapangan.....	201
3.	Deskripsi Model Eksisting Pembelajaran Teknik Las SMAW di SMK	208
4.	Deskripsi Data Hasil Analisis Kebutuhan	210
B.	Hasil Pengembangan Produk Awal	224
1.	Model Hipotetik.....	224
2.	Menyusun Instrumen Penelitian.	255
C.	Uji Coba Produk	257
1.	Analisis Hasil Validasi Instrumen Penelitian	257
2.	Validasi Model_PTPBK dan Perangkat Pembelajaran.....	260
3.	Uji Coba Lapangan Produk Awal Model_PTPBK	293
4.	Uji coba Lapangan Produk Utama (<i>Preliminary Field Testing</i>)	307

5. Uji Coba Lapangan produk operasional (<i>Operational Field Testing</i>)	319
D. Revisi Produk Akhir	330
E. Kajian Produk Akhir Model_PTPBK.....	333
F. Keterbatasan Penelitian.....	344
BAB V.....	347
SIMPULAN DAN SARAN	347
A. Simpulan	347
B. Saran Pemanfaatan Produk	349
C. Desiminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut.....	352
DAFTAR PUSTAKA	353

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rekapitulasi Nilai Teori dan Praktik Mata Pelajaran Teknik Las SMAW Siswa Kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan di SMK Berdasarkan KKM Tahun 2013, 2014 dan 2015	14
Tabel 2. Matriks hubungan prinsip-prinsip pembelajaran kejuruan dengan strategi PBK	37
Tabel 3. Keterkaitan antara Langkah Pembelajaran dengan Kegiatan Belajar dan Maknanya	58
Tabel 4. Rincian gradasi sikap, pengetahuan, dan keterampilan	59
Tabel 5. Sintaks Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	66
Tabel 6. Format Pengintegrasian PBL dalam Pembelajaran Sainifik	67
Tabel 7. Jenis data dan Sumber data	178
Tabel 8. Kisi-kisi Instrumen Validasi Panduan Model_PTPBK	182
Tabel 9. Kisi-kisi Instrumen Validasi Silabus_PTPBK	183
Tabel 10. Kisi-kisi Instrumen Validasi RP_PTPBK	184
Tabel 11. Kisi-kisi Instrumen Validasi Modul Teknik Las SMAW	185
Tabel 12. Kisi-kisi Instrumen Validasi <i>Job Sheet</i> Teknik Las SMAW	185
Tabel 13. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi	186
Tabel 14. Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Media	187
Tabel 15. Kisi-kisi Instrumen Evaluasi Guru dan Siswa	189
Tabel 16. Kisi-kisi Instrumen Validasi Keterlaksanaan Model_PTPBK.....	190
Tabel 17. Ringkasan Hasil Perhitungan Indeks Reliabilitas Instrumen.....	192
Tabel 18. Interpretasi <i>Gain score</i> Ternormalisasi (<g>).....	197
Tabel 19. Kriteria keterlaksanaan Model Pembelajaran.....	197
Tabel 20. Hasil Validasi Kelayakan Instrumen Penelitian.....	258

Tabel 21. Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen dari Validator dan Indeks Alpha Reliabilitas Instrumen.....	259
Tabel 22. Rekapitulasi Hasil Validasi Panduan Model_PTPBK.....	261
Tabel 23. Rekapitulasi Hasil Penilaian Silabus_PTPBK.....	262
Tabel 24. Rekapitulasi Hasil Validasi RP_PTPBK.....	263
Tabel 25. Rekapitulasi Hasil Validasi Modul Teknik Las SMAW.....	263
Tabel 26. Rekapitulasi Hasil Validasi <i>Job Sheet</i> Teknik Las SMAW.....	264
Tabel 27. Rekapitulasi Hasil Validasi Aspek Pembelajaran.....	266
Tabel 28. Komponen-Komponen Penilaian Aspek Isi.....	271
Tabel 29. Validasi Komponen-Komponen Aspek Tampilan.....	275
Tabel 30. Validasi Komponen Aspek Pemrograman oleh Ahli Media.....	285
Tabel 31. Ringkasan Analisis Hasil Validasi Model_PTPBK dan Perangkat Pembelajarannya	289
Tabel 32. Ringkasan Analisis Hasil Evaluasi Aspek Pembelajaran oleh siswa Kelompok Uji coba <i>perorangan</i>	296
Tabel 33. Analisis Hasil Evaluasi Aspek Isi oleh Siswa Kelompok Uji Coba Perorangan.....	297
Tabel 34. Ringkasan Hasil Evaluasi Aspek Tampilan oleh Siswa Kelompok Uji coba Perorangan	299
Tabel 35. Ringkasan Hasil Evaluasi Aspek Pemrograman oleh Siswa Kelompok Uji coba <i>perorangan</i>	301
Tabel 36. Ringkasan Hasil Evaluasi Guru Terhadap Aspek Pembelajaran, Aspek Isi, Aspek Tampilan dan Aspek Pemrograman pada Media_PTPBK.....	302
Tabel 37. Ringkasan Analisis Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> dan <i>Gain Score</i> Ternormalisasi pada Uji Coba Perorangan	303
Tabel 38. Ringkasan Analisi Hasil Evaluasi Aspek Pembelajaran pada Uji Kelompok Kecil.....	308

Tabel 39. Ringkasan Analisis Hasil Evaluasi Aspek Isi pada Uji Kelompok Kecil.....	309
Tabel 40. Ringkasan Analisis Hasil Evaluasi Aspek Tampilan pada Uji Kelompok Kecil.....	310
Tabel 41. Ringkasan Analisis Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Pemrograman pada Uji Kelompok Kecil.....	312
Tabel 42. Ringkasan Analisis Hasil Evaluasi Guru Terhadap Aspek Pembelajaran, Aspek Isi, Aspek Tampilan dan Aspek Pemrograman pada Media_PTPBK.....	313
Tabel 43. Ringkasan Analisis Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> dan <i>Gain Score</i> Ternormalisasi pada Uji Kelompok Kecil.....	314
Tabel 44. Analisis Data Keterlaksanaan Model_PTPBK pada Uji Kelompok Kecil.....	316
Tabel 45. Ringkasan Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Pembelajaran pada Uji Kelompok Besar.....	321
Tabel 46. Ringkasan Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Isi pada Uji Kelompok Besar.....	322
Tabel 47. Ringkasan Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Tampilan pada Uji Kelompok Besar.....	323
Tabel 48. Ringkasan Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Pemrograman pada Uji Kelompok Besar.....	324
Tabel 49. Ringkasan Hasil Evaluasi Guru Terhadap Aspek Pembelajaran, Aspek Isi, Aspek Tampilan dan Aspek Pemrograman pada Media_PTPBK.....	326
Tabel 50. Ringkasan Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> , <i>Rerata Gain Score</i> dan <i>Gain Score</i> Ternormalisasi pada Uji Kelompok Besar.....	327
Tabel 51. Analisis Data Pengamatan Keterlaksanaan Model_PTPBK.....	329
Tabel 52. Hasil Validasi Model_PTPBK dan Perangkatnya.....	335
Tabel 53. Ringkasan Hasil Evaluasi Siswa dan Guru Terhadap Media_PTPBK pada Uji Coba Perorangan.....	336

Tabel 54. Ringkasan Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> , Rerata <i>Gain Score</i> dan <i>N-gain</i> pada Uji Coba Perorangan.....	337
Tabel 55. Ringkasan Hasil Evaluasi Siswa dan Guru Terhadap Media_PTPBK pada Uji Kelompok Kecil.....	339
Tabel 56. Ringkasan Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> , Rerata <i>Gain Score</i> dan <i>N-gain</i> pada Uji Kelompok Kecil.....	339
Tabel 57. Ringkasan Hasil Evaluasi Siswa dan Guru Terhadap Model_PTPBK pada Uji Kelompok Besar.....	341
Tabel 58. Ringkasan Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> , Rerata <i>Gain Score</i> dan <i>N-gain</i> pada Uji Kelompok Besar.....	342

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Blok diagram filosofi pendidikan kejuruan sebagai jembatan...	28
Gambar 2.	Pembelajaran Teori dan Praktik.....	49
Gambar 3.	Tingkat Memorisasi Berdasarkan Model Pembelajaran (Modifikasi dari Kerucut Pengalaman dari Dale, 1969).....	50
Gambar 4.	Hirarkis Model Pembelajaran.....	72
Gambar 5.	Model desain sistem pembelajaran Dick & Carey.....	73
Gambar 6.	Model <i>Problem Solving</i> Plomp.....	75
Gambar 7.	Model Prosedur Pengembangan Sistem Instruksional.....	77
Gambar 8.	Model Pengembangan Pembelajaran ADDIE.....	79
Gambar 9.	Klasifikasi Komputer dalam bidang pendidikan.....	107
Gambar 10.	Bagan Tahap Pengembangan Multimedia Model Luther.....	117
Gambar 11.	Kerangka Pikir Penelitian Pengembangan Model Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer (Model_PTPBK)....	147
Gambar 12.	Model Konseptual Model Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer.....	151
Gambar 13.	Prosedur Pengembangan Model_PTPBK.....	155
Gambar 14.	Alur Kegiatan Pra Survei.....	157
Gambar 15.	Eksperimen <i>One-Group Pretests-Posttest Design</i>	171
Gambar 16.	Pengantar Teori Singkat (<i>Shop talk</i>) Sebelum Praktik.....	203
Gambar 17.	Guru/Instruktur Mendemonstrasikan Proses Teknik Las SMAW tanpa Dinyalakan.....	204
Gambar 18.	Model Existing Pembelajaran Teknik Las SMAW di SMK.....	209
Gambar 19.	Diagram Batang Pendapat Siswa dalam Memahami Materi Teknik Pengelasan.....	210
Gambar 20.	Diagram Batang Alasan Responden Terhadap.....	211

Gambar 21. Diagram Batang Pendapat Responden Terhadap Kecepatan Menyerap Materi Teknik Pengelasan.....	212
Gambar 22. Diagram Batang Pilihan Responden terhadap Media yang Dapat Membantu Memudahkan dalam Memahami Materi Teknik Pengelasan.....	213
Gambar 23. Diagram Batang Pendapat Responden Terhadap Kebutuhan Model Pembelajaran Berbantuan Komputer pada Mata Pelajaran Teknik Pengelasan.....	214
Gambar 24. Diagram Batang Alasan Responden Dibutuhkannya Media Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer.....	215
Gambar 25. Diagram Batang Lab. Komputer SMK, Kemampuan Mengoperasikan Komputer, Kepemilikan Laptop dan PC.....	216
Gambar 26. Model Hipotetik Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer.....	226
Gambar 27. Contoh <i>screenshot</i> tampilan video 3D animasi simulasi proses las SMAW sambungan ujung (<i>butt joint</i>) kampuh V posisi 1G..	232
Gambar 28. Contoh Screenshot Tampilan Video Proses Las SMAW sambungan pipa dengan plat posisi 1F.....	234
Gambar 29. <i>Flochart</i> Utama Media_PTPBK.....	236
Gambar 30. <i>Storyboard</i> Selamat Datang.....	237
Gambar 31. Antar muka menu Halaman Selamat Datang.....	239
Gambar 32. Antar Muka Menu Pengantar.....	239
Gambar 33. Antar Muka yang Ketiga Menu Petunjuk Program Media_PTPBK.....	240
Gambar 34. Antar Muka Menu Pengantar.....	241
Gambar 35. Antar Muka Menu Penyusun.....	242
Gambar 36. Antar Muka Menu <i>Software</i> Pendukung.....	242
Gambar 37. Antar Muka Menu <i>Welder</i> untuk Menuju Menu Utama.....	243
Gambar 38. Antar Muka Menu Utama Media_PTPBK.....	244

Gambar 39. Antar Muka Menu Kompetensi Las SMAW.....	245
Gambar 40. Antar Muka Menu Tujuan Mapel Teknik Las SMAW.....	245
Gambar 41. Antar Muka Menu Materi Teknik Las SMAW.....	246
Gambar 42. Antar Muka Menu Video 3D Animasi Simulasi Las Dasar.....	247
Gambar 43. Antar Muka Menu <i>Weld Simulator</i> Las Plat – Plat G.....	248
Gambar 44. Antar Muka Menu Video Mengelas Sambungan <i>Fillet</i> Plat dan Pipa.....	249
Gambar 45. Antar Muka Menu <i>Job Sheet</i> Las Dasar.....	250
Gambar 46. Antar Muka Menu Petunjuk Latihan.....	251
Gambar 47. Antar Muka Menu Latihan.....	252
Gambar 48. Antar Muka Menu Petunjuk Evaluasi.....	253
Gambar 49. Antar Muka Menu Evaluasi.....	253
Gambar 50. Antar Muka Form Isian Identitas pada Menu Soal Evaluasi 1...	254
Gambar 51. Antar Muka Menu Evaluasi Soal Nomor 1.....	254
Gambar 52. Antar Muka Menu Hasil Akhir Evaluasi 1.....	255
Gambar 53. Model Akhir Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer.....	332

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen-instrumen Penelitian	365
Lampiran 2. Data dan Analisis Hasil Validasi Instrumen Penelitian ...	428
Lampiran 3. Buku Model-PTPBK (dilampirkan terpisah)	442
Lampiran 4. Buku Panduan Model_PTPBK (dilampirkan terpisah)....	443
Lampiran 5. Tabel Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	444
Lampiran 6. Silabus Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer (S_PTPBK)	448
Lampiran 7. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer (RP_PTPBK)	455
Lampiran 8. Modul Teknik Las SMAW (Dilampirkan Terpisah)	489
Lampiran 9. <i>Job Sheet</i> Teknik Las SMAW Kelas XI dan Kelas XII (dilampirkan terpisah)	490
Lampiran 10. <i>Flowchart</i> Media_PTPBK	491
Lampiran 11. <i>Storyboard</i> Media_PTPBK	493
Lampiran 12. Rekapitulasi Hasil Validasi Perangkat Pembelajaran Model_PTPBK	495
Lampiran 13. Data Hasil Uji Coba	511
Lampiran 14. Daftar nama Validator	567
Lampiran 15. Surat Ijin Penelitian	568

GLOSARIUM

- Model Pembelajaran** : Kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar yang akan diberikan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan.
- Model_PTPBK** : Singkatan dari Model Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer, merupakan kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar mata pelajaran teknik las SMAW yang materi teorinya dikemas dalam perangkat lunak yang dapat dijalankan dengan media komputer.
- S_PTPBK Teknik Las SMAW** : Silabus Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer Teknik Las SMAW merupakan rencana pembelajaran berbantuan komputer yang dikembangkan yang isinya meliputi identitas satuan pendidikan, tingkat kelas dan semester, nama mata pelajaran, kompetensi inti dan kompetensi dasar, materi pokok pembelajaran, metode, kegiatan pembelajaran, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar yang digunakan sebagai acuan untuk menyusun RP_PTPBK Teknik Las SMAW
- RP_PTPBK Teknik Las SMAW** : Rencana pelaksanaan pembelajaran berbantuan komputer teknik las SMAW yang dikembangkan secara rinci dari suatu materi pokok yang mengacu pada S_PTPBK sebagai panduan guru dalam melaksanakan pembelajaran teknik las SMAW dengan menggunakan Model_PTPBK.
- Modul Teknik Las SMAW** : Bahan ajar teknik las SMAW yang berisi materi teori praktis tentang prosedur pengelasan sesuai *welding procedure standart (WPS)* yang dilengkapi dengan petunjuk penggunaan modul, soal-soal latihan disertai dengan kunci jawaban agar siswa dapat belajar mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru untuk mencapai tujuan pembelajaran.
- Video 3D animasi simulasi las SMAW** : Program video yang dikembangkan untuk menampilkan simulasi proses las SMAW dalam bentuk animasi tiga dimensi

- Video Teknik Las SMAW** : Video yang menampilkan proses las SMAW mulai dari membaca gambar, setting peralatan las, mengatur arus listrik, proses las ikat (*tack weld*), proses pengelasan *root pass*, *filler pass* dan *cover pass* sampai selesai.
- Job Sheet Teknik Las SMAW** : Lembar kerja praktik las SMAW yang memuat gambar kerja, kompetensi dasar, sub kompetensi dasar, tujuan, peralatan dan bahan, keselamatan kerja, instruksi langkah kerja, aturan praktik dan lampiran gambar ilustrasi proses pelaksanaan pengelasan sebagai pedoman bagi siswa dalam melaksanakan tugas praktik las SMAW.
- Weld Simulator** : Program simulasi proses las SMAW yang dikembangkan dalam program Media_PTPBK yang bertujuan memberikan pengalaman belajar yang lebih kongkrit melalui penciptaan tiruan-tiruan yang diwujudkan dalam bentuk *Weld Simulator* Teknik Las SMAW dimana siswa dapat melakukan simulasi proses las SMAW yang mendekati atau menyerupai proses las SMAW yang sebenarnya yang dijalankan dengan menggunakan *mouse*.
- Media _PTPBK** Perangkat Model_PTPBK yang memuat bahan ajar mata pelajaran teknik las SMAW dalam bentuk perangkat lunak yang dikemas dalam *USB Flask Drive* sebagai sumber belajar utama dalam pembelajaran dengan menggunakan Model_PTPBK dan dapat digunakan untuk belajar secara mandiri yang dapat diulang-ulang, dipilih dan dapat memberikan reaksi (*interaktif*) terhadap materi yang ada didalamnya
- Student Centered Learning** : *Student centered learning (SCL)*, yakni pembelajaran berpusat pada siswa dan guru berperan sebagai fasilitator
- Pendekatan Pembelajaran Saintifik (*scientific approach*)** : Pendekatan pembelajaran yang menggunakan prosedur ilmiah dalam proses pembelajaran yang mencakup kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan
- Belajar Mandiri** : Belajar atas prakarsa, dorongan dan kesadaran sendiri untuk belajar, baik belajar secara sendirian maupun kelompok dalam menginternalisasi pengetahuan, sikap, dan keterampilan, tanpa tergantung orang lain.

<i>Problem Based Learning</i>	<i>Problem based learning (PBL)</i> adalah model pembelajaran yang menyajikan permasalahan-permasalahan autentik yang harus diselesaikan peserta didik melalui solusi yang autentik, melalui kegiatan aktif dan kreatif dalam kegiatan penyelidikan serta proses berpikir kritis dalam upaya menyelesaikan masalah dan sekaligus secara aktif membangun pengetahuan sendiri.
SMAW	: Singkatan dari <i>shielded metal arc welding</i> , yaitu las listrik busur terlindung.
Teknik Las SMAW	: Teknik penyambungan logam yang menggunakan busur nyala listrik sebagai sumber panas pencair logam dan menggunakan elektroda sebagai bahan pengisi las yang dilapisi zat pelindung (<i>fluks</i> atau <i>slag</i>) untuk mencegah terjadinya oksidasi.
Penilaian Autentik (Authentic Assessment)	: Penilaian untuk mengungkap penguasaan kompetensi aspek pengetahuan, aspek sikap dan aspek keterampilan dengan berbagai cara yang relevan berdasarkan prinsip-prinsip penilaian yang dilaksanakan secara profesional, terbuka, edukatif, efektif, efisien, objektif, informatif dan akuntabel dengan berdasarkan pada tujuan dan kriteria yang telah ditetapkan.
Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM)	KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) adalah kriteria terendah untuk menyatakan peserta didik mencapai ketuntasan atau pedoman dasar dalam menentukan pencapaian hasil belajar peserta didik
Refleksi	Refleksi dalam Model_PTPBK adalah: (1) kegiatan untuk mengevaluasi seluruh rangkaian aktivitas pembelajaran yang telah berlangsung untuk perbaikan pembelajaran berikutnya; (b) memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran; (c) melakukan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pemberian tugas; dan (d) menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya.
Kompetensi	: Kemampuan yang mencakup aspek sikap, pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki seseorang untuk dapat melakukan pekerjaan tertentu.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Era globalisasi dunia tentang ketenagakerjaan *AFLA (Asean Free Labor Area)* telah dimulai pada tahun 2003, disusul dengan era masyarakat ekonomi ASEAN (MEA) yang telah diberlakukan pada akhir tahun 2015, merupakan era keterbukaan pada bidang ekonomi, social, dan budaya antarnegara secara global. Pada era tersebut, Indonesia dihadapkan pada persaingan yang semakin ketat termasuk dalam hal penyediaan tenaga kerja yang akan mengisi kebutuhan tenaga kerja di Negara anggota MEA. Pada era ini, tenaga kerja Indonesia bisa bekerja bebas di negara kawasan ASEAN dan begitu sebaliknya tenaga kerja dari negara-negara ASEAN pun bisa masuk bekerja di Indonesia dengan dilengkapi dan dilindungi oleh hukum. Era ini akan sangat menguntungkan negara yang mempunyai kesiapan sumber daya manusia (SDM) yang kompeten dan berdaya saing, namun akan merugikan bagi negara yang SDM-nya tidak kompeten dan daya saingnya rendah, karena akan tersisih dalam perebutan tempat kerja di negara ASEAN, bahkan sangat mungkin tersisih dari persaingan tempat kerja di negerinya sendiri oleh tenaga kerja asing.

Pendidikan kejuruan mempunyai peran yang strategis dalam mengantisipasi kondisi tersebut, melalui pelaksanaan pendidikan yang berkualitas untuk menghasilkan lulusan yang kompeten dan profesional, sehingga lulusan pendidikan kejuruan tidak tersisih akan tetapi mampu memperebutkan persaingan tempat kerja di negerinya sendiri, bahkan mampu bersaing dalam memperebutkan

kesempatan kerja di Negara lain. Hal ini merupakan tanggung jawab pendidikan kejuruan, karena sesuai dengan fungsinya pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang bertugas mempersiapkan peserta didik untuk bekerja dalam bidang tertentu.

Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sisdiknas disebutkan bahwa Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan yang mempersiapkan peserta didik untuk dapat bekerja dalam bidang tertentu. Permen No. 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi menjelaskan bahwa pendidikan kejuruan adalah salah satu bentuk dari sistem pendidikan yang ada di Indonesia, pendidikan ini mempunyai misi untuk membantu peserta didik dalam mengembangkan sikap profesionalnya, mampu berkompetisi, dan mampu dalam meniti tahap-tahap perkembangannya agar dapat mempersiapkan dirinya dalam bekerja dan berkarier di dunia ketenagakerjaan. Tujuan Pendidikan kejuruan secara spesifik adalah untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan peserta didik untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai dengan program kejuruannya agar dapat bekerja secara efektif dan efisien, mengembangkan keahlian dan keterampilannya, menguasai bidang keahlian dan dasar-dasar ilmu pengetahuan serta teknologi, memiliki etos kerja yang tinggi, berkomunikasi sesuai dengan tuntutan pekerjaannya, serta memiliki kemampuan dalam mengembangkan diri.

Rumusan tersebut dapat dimaknai bahwa tugas pendidikan kejuruan adalah mempersiapkan Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas yang memiliki kompetensi, kemandirian, kemampuan kerja yang mampu membuka

usaha lapangan kerja sendiri, dan mampu beradaptasi serta berkompetisi. Namun demikian, isu yang berkembang sampai saat ini yang belum dapat dijawab secara tuntas oleh pendidikan kejuruan adalah pendidikan kejuruan belum mampu menghasilkan lulusan siap pakai sesuai dengan kebutuhan dan tuntutan perkembangan dunia industri.

Depdiknas (2004:1) dari hasil pengamatan empirik yang dilakukan menyimpulkan bahwa sebagian besar lulusan SMK di Indonesia bukan saja kurang mampu menyesuaikan diri dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, tetapi juga kurang mampu mengembangkan diri dan kariernya di tempat kerja. Fakta tersebut menunjukkan belum efektifnya pendidikan kejuruan di Indonesia. Lulusan SMK belum memiliki kesiapan kerja yang baik.

Soetrisno (2013), menyatakan bahwa tingginya angka pengangguran, khususnya untuk bidang keahlian las, tidak semata-mata disebabkan oleh terbatasnya lapangan kerja yang tersedia bagi lulusan SMK bidang keahlian las, tetapi lapangan kerja yang ada tidak dapat diisi oleh lulusan SMK tersebut karena belum memiliki kompetensi las yang memadai. Indonesia sangat kekurangan tukang las atau *welder* untuk yang khusus untuk memenuhi kebutuhan industri berat, yakni mengelas galangan, pipa minyak, dan bagian kapal di bawah air. Hanya sekitar 200 tukang las yang dapat dihasilkan setiap tahun, sementara kebutuhannya mencapai 1.500 orang. Kekurangan terjadi karena pendidikan tukang las tak diselenggarakan secara memadai. Jumlah tukang las di Indonesia yang tidak sesuai kebutuhan, menunjukkan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) tak mampu mencukupi tenaga tersebut.

Gareta (2015) mengemukakan, bahwa teknik pengelasan merupakan salah satu kompetensi keahlian yang masih sangat dibutuhkan di dunia industri. Setiap tahunnya Indonesia hanya dapat menghasilkan sekitar 15.000 tenaga di bidang pengelasan yang sesuai dengan kompetensi atau standar, sementara kebutuhannya di dunia industri sangat tinggi yaitu mencapai 45.000 orang per tahunnya. Industri yang membutuhkan tenaga pengelasan antara lain industri minyak dan gas, otomotif dan perbengkelan, termasuk pembangunan infrastruktur.

Kondisi di atas menunjukkan bahwa tingkat keterampilan tenaga kerja Indonesia, khususnya keterampilan di bidang kompetensi pengelasan masih rendah. Hal ini didukung data *skill base* tenaga kerja di dunia dari Harbinson Meyers Index, yang menunjukkan posisi Indonesia berada di urutan ke 20 dengan skor 0,195 (skor dari 0,000/rendah -1,000/tinggi) dari 24 negara yang diidentifikasi pada tahun 2003 (<http://www.global-production.com>). Data tersebut mengindikasikan bahwa tenaga kerja Indonesia belum mencapai kompetensi yang memadai, kualitas kompetensinya masih rendah dan belum bisa diandalkan jika dipersaingkan di dunia ketenagakerjaan.

Penyebab belum tercapainya penguasaan kompetensi siswa tersebut antara lain dikarenakan banyaknya permasalahan yang dihadapi oleh SMK. Berkaitan dengan itu, Soenarto (2003:28) mengemukakan berbagai permasalahan pendidikan di SMK, antara lain tentang rendahnya kualitas guru, fasilitas pendidikan yang belum memadai, sistem kerjasama dengan industri yang belum mantap, proses pembelajaran yang belum efektif, dan kinerja manajemen yang masih rendah.

Dari berbagai permasalahan di atas, proses pembelajaran merupakan salah satu inti dan proses yang sangat penting dalam pencapaian tujuan pembelajaran yang dikehendaki. Untuk itu diperlukan inovasi pengembangan model pembelajaran dengan memilih dari berbagai model, pendekatan, strategi dan metode pembelajaran yang sudah ada untuk dikembangkan menjadi model pembelajaran yang lebih efektif yang akan diaplikasikan dalam pembelajaran yang dilaksanakan guna mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Hal ini merupakan tantangan bagi guru SMK untuk berinovasi dengan cara menciptakan suatu model pembelajaran yang efektif yang mampu membentuk siswa yang kompeten secara maksimal pada bidang yang dipembelajari.

Kemajuan teknologi informasi telah menciptakan sejumlah produk yang mampu berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran yang dapat menjawab tantangan tersebut. Dewasa ini terdapat *software* komputer yang dapat dipakai sebagai media pembelajaran untuk pengajaran matematika, statistika, biologi, kimia, teknik dan lain sebagainya dalam bentuk *Computer Assisted Learning (CAL)*, *Computer Based Training (CBT)*, *Computer Based Learning (CBL)*, *Computer Based Education (CBE)*, *Computer Based Instruction (CBI)*, *Computer Aided Instruction* atau *Computer Assisted Instruction (CAI)*, dan juga dikenal dengan Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK).

Perkembangan kurikulum dan tuntutan pembelajaran yang semakin meningkat, mengakibatkan timbulnya permasalahan baru di lapangan yang dihadapi guru, baik faktor eksternal maupun internal. Hasil penelitian Mustamin (2005:3) menyebutkan beberapa permasalahan yang dihadapi guru:

(1) Guru kesulitan untuk menjelaskan materi pembelajaran tertentu kepada pembelajar dengan media papan tulis. Seperti pada saat materi pembelajaran itu menghendaki visualisasi untuk pembuktian lebih lanjut, (2) penyusunan satuan pembelajaran (SP) sebagai bahan acuan dalam pembelajaran terkadang diabaikan oleh guru yang bersangkutan. Hal ini mengakibatkan guru mengajar tanpa perencanaan yang matang, (3) tingkat kemampuan guru mentransfer materi ajar yang terbatas dalam mengajar di kelas, sehingga pembelajar susah mencerna dan menerima materi pembelajaran yang diajarkan, dan (4) teknik dan metode mengajar yang kaku dan tidak bervariasi menyebabkan gairah pembelajar dalam belajar di kelas menjadi hilang.

Pada SMK fasilitas praktikum merupakan hal yang mutlak. Media pembelajaran juga merupakan suatu alat yang harus dipenuhi. Karena yang akan dihasilkan adalah tenaga-tenaga terampil, maka dengan sendirinya dalam proses belajarnya memerlukan fasilitas yang lebih baik. Perencanaan dan pengembangan pembelajarannya pun berbeda dengan sekolah umum. Pendidikan teknologi kejuruan erat kaitannya dengan dunia kerja, sehingga desain instruksionalnya berkaitan erat dengan dunia ketenagakerjaan.

Pengalaman pembelajaran yang diberikan kepada peserta didik di sekolah kejuruan harus diciptakan dalam kondisi yang sedekat mungkin dengan kondisi-kondisi yang akan ditemui dalam pekerjaan dimana setelah lulus mereka bekerja. Dukungan yang sama ada pada 16 prinsip pendidikan kejuruan yang dikemukakan oleh Charles Prosser (Slamet, 1995), di antaranya menyatakan pendidikan kejuruan akan efektif jika lingkungan di mana pembelajar dilatih merupakan replika lingkungan di mana dia nanti akan bekerja, selanjutnya pendidikan kejuruan yang efektif hanya dapat diberikan jika tugas-tugas latihan dilakukan dengan cara, alat dan mesin yang sama seperti yang diterapkan di tempat kerja. Dalam hal metodenya, uraian Charles Prosser mengemukakan bahwa pendidikan

kejuruan akan efisien jika metode pengajaran yang digunakan dan hubungan pribadi dengan peserta didik mempertimbangkan sifat-sifat peserta didik tersebut.

Kondisi tersebut di atas, dapat diatasi dengan pengadaan peralatan yang lengkap, pendidikan guru yang mantap, dukungan-dukungan manajerial yang memadai, serta pemanfaatan teknologi khususnya teknologi komputer dalam proses belajar mengajar. Dikaitkan dengan kecenderungan perkembangan teknologi komputer tersebut dalam dunia pendidikan, maka perlu dikaji dan dikembangkan untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar, khususnya di SMK. Dengan demikian dalam rangkaian pencapaian tujuan pendidikan, khususnya di sekolah kejuruan, maka perlu kiranya dilakukan suatu upaya pemanfaatan yang lebih maksimal dari teknologi komputer tersebut.

Pemanfaatan teknologi komputer sebagai alat bantu pembelajaran bukanlah merupakan sesuatu yang baru. Banyak kajian dan penelitian yang telah melaporkan bagaimana efektifitas pembelajaran dengan menggunakan teknologi komputer tersebut. Roblyer, et al. (1988), Suryono (1997), Mustamin (2005), Kausar, Choudhry, & Gujjar (2008) yang menyimpulkan pembelajaran dengan bantuan computer (*Computer Aided Instruction/Computer Asisted Instruction* disingkat *CAI*) menghasilkan efektifitas yang lebih baik dari pada pembelajaran yang konvensional. Wade (2003: 1) dalam hasil penelitiannya menemukan bahwa *CAI* adalah metode yang efektif untuk pembelajaran literasi. Imel (1992) menyimpulkan *CAI* bisa efektif pada pendidikan kejuruan, peran *CAI* dalam pendidikan kejuruan perlu terus dikembangkan dan diperluas, *CAI* dapat sebagai alat untuk mengajar siswa mengenai aplikasi yang akan digunakan di industri dan

komponen *drill and practice* dalam CAI sangat cocok dengan pembelajaran berbantuan kompetensi, seperti di SMK.

Roblyer & Edward dalam Mappalotteng (2011:10) mengemukakan bahwa pemanfaatan teknologi komputer dalam pembelajaran akan memberikan dampak yang lebih baik dan memberikan keuntungan. Keuntungan yang dimaksud antara lain:

(1) Motivasi yang dapat meningkatkan perhatian pembelajar, melibatkan pembelajar dalam menghasilkan pekerjaan dan meningkatkan control belajar, (2) kapabilitas pengajaran (*instructional*) yang unik yang dapat menghubungkan pembelajar pada sumber informasi, menolong pembelajar memvisualisasi masalah dan persoalan, pelacakan perkembangan belajar, menghubungkan pembelajar dengan *learning tools*, (3) dukungan terhadap pendekatan pengajaran baru yakni kooperatif, *share intelligence*, *problem solving*, dan kecakapan intelektual tingkat tinggi, (4) peningkatan produktivitas pengajar, dimana pengajar memiliki waktu luang untuk membantu pembelajar selama pembelajaran (sebagai fasilitator), menyediakan informasi yang lebih akurat dan cepat, memberi kesempatan pengajar untuk memproduksi bahan pengajaran menjadi lebih menarik dan *student friendly* secara lebih cepat, dan (5) membantu melatih kecakapan yang dibutuhkan dalam era teknologi informasi antara lain untuk melek teknologi, informasi dan visual.

Hasil kajian tentang pemanfaatan komputer sebagai alat bantu pembelajaran seperti *Computer Asisted Learning (CAI)* yang dapat diaplikasikan pada berbagai bidang ilmu, seperti pendidikan, bahasa maupun pada bidang teknik yang hasilnya menunjukkan bahwa CAI merupakan metode pembelajaran yang efektif, menarik dan memotivasi siswa untuk belajar, sehingga dapat meningkatkan pencapaian hasil belajar siswa. Terkait dengan hasil ini, maka perlu dikaji dan dikembangkan model pembelajaran berbantuan komputer di SMK. Dengan demikian dalam rangka pencapaian tujuan pendidikan, khususnya di

sekolah kejuruan, maka perlu kiranya dilakukan suatu upaya pemanfaatan yang lebih maksimal dari teknologi komputer.

Hasil pengamatan empirik, wawancara dan instrumen analisis kebutuhan yang dilakukan di SMK Negeri 3 Buduran, Sidoarjo, dan SMK Negeri 1 Pungging, Mojokerto, diperoleh data dan informasi mengenai permasalahan dan kendala yang dihadapi dalam proses pembelajaran di SMK, khususnya mata pelajaran teknik pengelasan baik secara teori maupun praktik. Informasi yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung terhadap proses pembelajaran las busur manual (*Shielded Metal Arc Welding/SMAW*) dan wawancara dengan guru dan siswa dapat diidentifikasi dan dirangkum ke dalam dua kategori, yaitu faktor-faktor pendukung dan faktor-faktor penghambat/kendala (permasalahan) yang akan digunakan sebagai dasar untuk mengembangkan model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer.

Faktor pendukung yang berhasil diidentifikasi yakni: (1) laboratorium komputer di SMK sudah cukup memadai, (2) Guru dan sebagian besar siswa SMK Negeri 3 Buduran Sidoarjo dan siswa SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto telah memiliki laptop dan *personal computer* di rumah, dan (3) Guru dan siswa SMK sudah mampu mengoperasikan komputer dan atau laptop dengan baik. Hal ini merupakan sumber daya pendukung yang perlu dimanfaatkan untuk mengembangkan media pembelajaran berbantuan komputer.

Adapun kendala atau permasalahan yang ditemukan dari kegiatan observasi dan wawancara terkait dengan pelaksanaan pembelajaran teknik

pengelasan di SMK Negeri 3 Buduran Sidoarjo dan di SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto dapat dijelaskan sebagai berikut.

Pelaksanaan pembelajaran mata pelajaran teknik las SMAW selama ini dilakukan melalui pembelajaran teori dan praktik. Pembelajaran teori dan praktik dilaksanakan di dalam bengkel las. Pembelajaran teori dilaksanakan melalui teori singkat (*shop talk*) dengan metode ceramah, tanya jawab, demonstrasi dan langsung dilanjutkan pembelajaran praktik las SMAW di bengkel. Walaupun *shop talk* dengan metode ceramah, tanya jawab, demonstrasi tersebut merupakan metode pembelajaran praktik yang sudah baku, namun pembelajaran teori teknik las SMAW yang dilaksanakan melalui *shop talk* tersebut dipandang belum cukup memadai untuk memberikan pemahaman yang optimal kepada siswa terhadap teori las SMAW pada siswa kelas XI. Hal ini dikarenakan siswa baru mendapatkan teori las dasar yang merupakan materi sub pokok bahasan dari mata pelajaran teknologi mekanik yang diterima siswa ketika masih duduk di kelas X. Kurangnya penguasaan teori las SMAW oleh siswa ini berdampak pada kurang optimalnya kemampuan siswa dalam melakukan praktik las SMAW.

Proses pembelajaran teori teknik las SMAW yang dilaksanakan di SMK saat ini, masih didominasi proses pembelajaran berpusat pada guru, guru sebagai pusat peran, lebih banyak terjadi interaksi satu arah yang kurang memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpartisipasi secara aktif dalam pembelajaran, proses pembelajaran berlangsung monoton pada setiap pertemuan tatap muka dengan menggunakan metode ceramah, tanya jawab, demonstrasi dan dilanjutkan praktik, tidak ada perubahan strategi dan variasi metode yang digunakan,

menjadikan siswa bosan dan kurang bergairah dalam mengikuti pembelajaran. Proses pembelajaran seperti ini tidak cukup memberikan ruang bagi tumbuhnya prakarsa, kreativitas, kemandirian siswa dan kemampuan yang sejatinya terpendam dalam setiap pribadi seorang siswa.

Guru dalam menjelaskan proses las SMAW belum memanfaatkan media pembelajaran yang menggunakan teknologi komputer yang mampu memvisualisasikan proses las SMAW secara detail dan mudah dipahami. Pada dasarnya, proses pembelajaran tidak mengalami kendala ketika materi pembelajaran yang disajikan guru masih dapat dilakukan dengan menggunakan metode dan media konvensional. Namun, guru akan mengalami kesulitan apabila guru ingin menjelaskan materi pembelajaran secara visual dan detail untuk memudahkan pemahaman siswa, atau guru ingin menjelaskan benda abstrak atau objek yang tidak memungkinkan untuk dibawa ke dalam ruang kelas. Dalam kondisi seperti ini, biasanya guru hanya menggambarkan benda/objek tersebut di papan tulis dan berusaha menjelaskan sebisanya. Hal ini menjadikan siswa tidak dapat memahami materi yang disampaikan guru dengan baik, apalagi siswa tidak bisa mengulang kembali apa yang telah dijelaskan oleh guru tanpa adanya media pembelajaran yang memanfaatkan komputer.

Kendala lainnya adalah jumlah mesin las SMAW yang tidak memadai dibandingkan dengan jumlah siswa dan terbatasnya bahan praktik. SMK Negeri 3 Buduran Sidoarjo memiliki 5 mesin las SMAW untuk 32 siswa peserta praktik dan SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto memiliki 4 mesin las SMAW untuk 32 siswa peserta praktik. Jumlah mesin las SMAW yang kurang memadai dan

terbatasnya bahan praktik menjadi salah satu kendala bagi siswa untuk mencapai tujuan sesuai dengan kompetensi yang ditargetkan, karena siswa tidak dapat melakukan praktik sesuai dengan porsi latihan dan porsi waktu yang direncanakan.

Minimnya dana operasional untuk praktik las, yakni Rp. 140.000,-/siswa/tahun untuk seluruh jenis praktik las yang dilaksanakan di SMK. Hal ini berdampak pada terbatasnya bahan praktik sebagaimana dijelaskan di atas dan berdampak pada beberapa jenis praktik sambungan las tidak bisa dilaksanakan, yaitu jenis sambungan ujung (*butt joint*) pipa dengan pipa dan jenis sambungan sudut (*fillet joint*) pipa dengan plat untuk semua posisi pengelasan. Hal ini dikarenakan harga pipa yang sangat mahal.

Temuan lainnya adalah: (1) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Teknik Las SMAW yang menggunakan kurikulum 2013 mengamanatkan pendekatan pembelajaran saintifik dan beberapa model pembelajaran yang direkomendasikan salah satunya adalah pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning/PBL*) serta menggunakan penilaian autentik. Namun dalam praktiknya, pelaksanaan pembelajaran mata pelajaran teknik las SMAW guru hanya menggunakan model *shop talk* sebagaimana dijelaskan di atas, dan penilaian hanya dilakukan pada hasil akhir praktik las; (2) Pembelajaran teori las SMAW tidak diberikan alokasi waktu yang memadai dalam RPP yang disusun oleh guru, sementara pada akhir semester kepada siswa diberikan tes tulis teori teknik las SMAW. Hal ini berdampak pada kurang optimalnya pencapaian kompetensi siswa dalam teori teknik las SMAW, dan (3) besarnya target

kurikulum yang harus dicapai dibandingkan dengan jumlah alokasi waktu yang tersedia yang membuat guru dalam menyampaikan materi pembelajaran cenderung mengejar target kurikulum, sehingga siswa tidak dapat memahami materi yang diberikan guru dengan baik, dan (4) temuan yang sangat menarik dari hasil analisis kebutuhan dengan pertanyaan: “Apakah mata pelajaran teknik pengelasan membutuhkan model pembelajaran berbantuan komputer?” Hasilnya dari 36 responden yang dikenai pertanyaan 91,67% responden atau 33 orang responden menjawab mata pelajaran teknik pengelasan membutuhkan model pembelajaran berbantuan komputer.

Banyaknya permasalahan dan kendala yang ditemukan di SMK tersebut di atas, berdampak pada kurang optimalnya pencapaian kompetensi siswa dalam mata pelajaran teknik las SMAW. Kurang optimalnya pencapaian kompetensi siswa pada mata pelajaran teknik las SMAW ini dapat dilihat dari jumlah siswa yang memperoleh nilai belum mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) masih cukup tinggi dan nilai rerata kelas yang dicapai masih dapat dikatakan belum maksimal seperti yang disajikan dalam Tabel 1.

Berdasarkan data dalam Tabel 1, dapat dilihat bahwa secara keseluruhan jumlah siswa yang mencapai nilai kurang dari kriteria ketuntasan minimal (KKM) masih cukup tinggi, yakni untuk SMKN 1 Pungging Mojokerto sebesar 39 siswa (20,63%) untuk nilai teori dengan rerata nilai secara keseluruhan sebesar 76,08 dan 34 siswa (17,83%) untuk nilai praktik dengan rerata nilai sebesar 79,03. Untuk SMKN 3 Buduran Sidoarjo sebesar 40 siswa (21,04%) untuk nilai teori dengan rerata nilai secara keseluruhan sebesar 77,04 dan 32 siswa (16,52%) untuk

Tabel 1. Rekapitulasi Nilai Teori dan Praktik Mata Pelajaran Teknik Las SMAW Siswa Kelas XI Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan di SMK Berdasarkan KKM Tahun 2013, 2014 dan 2015

SMK NEGERI 1 PUNGGING MOJOKERTO											
Tahun	NILAI TEORI					Nilai Rerata Kelas	NILAI PRAKTIK				
	Jumlah siswa	NT \geq KKM	(%)	NT \leq KKM	(%)		NP \geq KKM	(%)	NP \leq KKM	(%)	Nilai Rerata Kelas
2013	190	151	79,47	39	20,53	77,08	157	82,63	33	17,37	80,61
2014	190	153	80,53	37	19,47	74,35	153	80,53	37	19,47	77,55
2015	192	150	78,13	42	21,88	76,81	160	83,33	32	16,67	79,72
Rerata	190,67	151	79,37	39,33	20,63	76,08	156,67	82,17	34,00	17,83	79,08
SMK NEGERI 3 BUDURAN SIDOARJO											
Tahun	NILAI TEORI (NT)					Nilai Rerata Kelas	NILAI PRAKTIK (NP)				
	Jumlah siswa	NT \geq KKM	(%)	NT \leq KKM	(%)		NP \geq KKM	(%)	NP \leq KKM	(%)	Nilai Rerata Kelas
2013	192	149	77,60	43	22,40	75,72	163	84,90	29	15,10	78,67
2014	191	155	81,15	36	18,85	77,57	156	81,68	35	18,32	78,82
2015	192	150	78,13	42	21,88	77,84	161	83,85	31	16,15	78,91
Rerata	191,7	151	78,96	40,33	21,04	77,04	160,00	83,48	31,67	16,52	78,75

nilai praktik dengan rerata nilai 78,75. Hasil ini masih sangat memungkinkan untuk ditingkatkan melalui implementasi model pembelajaran yang menyenangkan, menarik, menantang, menginspirasi dan memotivasi yang membuat siswa lebih aktif dalam belajar, seperti model pembelajaran berbantuan komputer dengan menggunakan pendekatan saintifik dan model pembelajaran berbasis masalah.

Pemanfaatan komputer sebagai alat bantu pembelajaran diduga lebih menarik, lebih menyenangkan, memotivasi siswa dalam belajar dan lebih efektif karena komputer dapat berinteraksi dengan pebelajar sebagaimana layaknya pembelajaran yang sebenarnya di kelas atau di laboratorium. Salah satu manfaat yang dirasakan pebelajar adalah mereka dapat belajar secara mandiri berdasarkan

tingkat perkembangannya masing-masing dan dapat diulang-ulang sampai pebelajar tersebut mampu dan memahami materi yang dipelajari.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan dan kendala dalam pembelajaran teknik las SMAW di SMK yang berhasil diidentifikasi sebagaimana telah jelaskan di atas, menunjukkan bahwa pada SMK kompetensi keahlian teknik pengelasan membutuhkan model pembelajaran yang mampu menjembatani dalam mengatasi permasalahan tersebut, yakni model pembelajaran yang mampu menjembatani kemudahan-kemudahan bagi siswa dalam memahami materi teori dan praktik yang menjadikan siswa kompeten teknik las SMAW. Siswa akan lebih mudah memahami materi dan memperoleh hasil belajar yang maksimal jika model pembelajaran yang digunakan guru dapat menciptakan suasana pembelajaran yang interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian siswa sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Salah satu cara untuk menciptakan kondisi pembelajaran tersebut apabila dalam proses belajar mengajar guru menggunakan model pembelajaran berbantuan komputer yang sudah terbukti efektif.

Terkait dengan permasalahan-permasalahan yang ditemukan dalam pembelajaran teknik las SMAW dan keunggulan yang dimiliki media komputer sebagai alat bantu pembelajaran, maka perlu adanya suatu kajian model pembelajaran teknik pengelasan yang memanfaatkan media komputer sebagai alat bantu pembelajaran yang mampu mengatasi permasalahan-permasalahan dalam pembelajaran tersebut. Untuk itu, tujuan penelitian ini adalah mengembangkan

model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer yang efektif di SMK dengan judul “Pengembangan Model Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer di SMK” yang disingkat Model_PTPBK.

Laboratorium komputer yang cukup memadai di SMK, guru dan sebagian besar siswa yang sudah memiliki laptop dan atau *personal computer (PC)* serta guru dan siswa yang sudah mampu mengoperasikan komputer dengan baik merupakan sumber daya pendukung yang dipertimbangkan dan dimanfaatkan secara optimal dalam mengembangkan model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer ini.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, permasalahan dalam penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Tingginya angka pengangguran di bidang keahlian las, tidak semata-mata disebabkan oleh terbatasnya lapangan kerja yang tersedia bagi lulusan SMK bidang keahlian las, tetapi lapangan kerja yang ada tidak dapat diisi oleh lulusan SMK tersebut karena belum memiliki kompetensi las yang memadai.
2. Proses pembelajaran teori teknik las SMAW yang dilaksanakan di SMK dilakukan melalui penjelasan teori singkat (*shop talk*) yang difokuskan pada tugas praktik sebelum siswa melakukan praktik las di bengkel, sementara pada akhir semester kepada siswa dilakukan ujian tes tulis teori teknik las SMAW. Hal ini berdampak pada pencapaian kompetensi siswa terhadap teori dan praktik teknik las SMAW masih belum optimal.

3. Proses pembelajaran berlangsung monoton pada setiap pertemuan tatap muka dengan pendekatan pembelajaran berpusat pada guru, guru sebagai pusat peran, lebih banyak terjadi interaksi satu arah dengan menggunakan metode ceramah, tanya jawab, demonstrasi dan dilanjutkan praktik, tidak ada perubahan strategi dan variasi metode yang digunakan, menjadikan siswa bosan dan kurang bergairah dalam mengikuti pembelajaran teori teknik las SMAW. Proses pembelajaran seperti ini tidak cukup memberikan ruang bagi tumbuhnya prakarsa, kreativitas, kemandirian siswa dan kemampuan yang sejatinya terpendam dalam setiap pribadi seorang siswa.
4. Media pembelajaran pada mata pelajaran teknik las SMAW belum memadai, sehingga guru merasa kesulitan untuk menyampaikan dan menjelaskan materi pelajaran teknik las SMAW kepada siswa, apalagi dalam bentuk visualisasi atau tingkat abstraksi dari mata pelajaran teknik las SMAW tersebut cukup tinggi, sehingga dibutuhkan media yang dapat mereka gunakan untuk menjembatani dan memudahkan siswa dalam memahami materi teknik las SMAW dengan cepat dan tepat.
5. Jumlah alat dan mesin serta bahan praktik yang terbatas menjadikan porsi waktu dan latihan praktik siswa sangat berkurang, sehingga pencapaian kompetensi siswa belum sesuai dengan yang telah ditetapkan dalam tujuan pembelajaran.
6. Tidak diberikannya praktik pengelasan untuk jenis sambungan ujung (*butt joint*) pipa dengan pipa dan jenis sambungan sudut (*fillet joint*) pipa dengan plat untuk semua posisi pengelasan dikarenakan minimnya biaya operasinal

praktik las dan mahal nya harga pipa menjadikan siswa tidak mempunyai pengalaman praktik mengelas untuk jenis sambungan tersebut.

7. Siswa yang belum mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) masih cukup tinggi, yaitu $\pm 21\%$ untuk teori dan $\pm 17\%$ untuk praktik dan nilai rata-rata kelas yang dicapai siswa juga dapat dikatakan masih belum maksimal, yaitu ± 77 untuk teori dan ± 79 untuk praktik. Pencapaian kompetensi siswa tersebut masih sangat memungkinkan untuk ditingkatkan melalui implementasi model pembelajaran yang menarik, menyenangkan, dan memotivasi siswa untuk lebih aktif dalam belajar, seperti model pembelajaran berbantuan komputer.
8. Pendekatan pembelajaran saintifik (*scientific approach*) model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) dan penilaian autentik (*authentic assessment*) belum sepenuhnya dilaksanakan dalam pembelajaran mata pelajaran teknik las SMAW.
9. Penilaian hanya dilakukan pada hasil akhir praktik las dan hasil tes teori pada akhir semester, sehingga hasil penilaian belum menggambarkan hasil penilaian kompetensi siswa secara utuh yang mencakup aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan.
10. Guru mengajar kurang perencanaan yang matang. Hal ini nampak dari RPP yang disusun guru tanpa merencanakan alokasi waktu untuk pembelajaran teori teknik las SMAW sebelum praktik.
11. Keterbatasan alokasi waktu yang tersedia dibandingkan dengan jumlah materi pokok bahasan yang harus diajarkan, sehingga sulit mencapai pengajaran secara detail.

12. Pembelajaran mata pelajaran teknik las SMAW di SMK masih kurang memanfaatkan teknologi komputer dalam melaksanakan pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran mata pelajaran teknik las SMAW.
13. Laboratorium komputer yang cukup memadai di SMK, guru dan sebagian besar siswa yang sudah memiliki laptop dan atau *personal computer (PC)*, guru dan siswa yang sudah mampu mengoperasikan komputer dengan baik, belum dimanfaatkan sumber daya tersebut dalam pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran teknik las SMAW di SMK.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi masalah, dapat diketahui bahwa banyak permasalahan yang dapat diteliti dan dikembangkan untuk memperbaiki kualitas proses dan kualitas hasil pembelajaran teknik las SMAW di SMK. Berkenaan dengan luasnya konteks permasalahan yang dapat diidentifikasi, maka dalam penelitian ini dibatasi dan dipilih pada masalah yang menurut pertimbangan peneliti merupakan permasalahan yang urgen, yakni permasalahan yang hasil kajiannya dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pembelajaran teknik las SMAW yang masih kurang optimal, sehingga terjadi kesenjangan antara kompetensi yang dikuasai oleh siswa dengan kompetensi yang dibutuhkan oleh dunia kerja dan industri bidang pengelasan. Dalam penelitian ini, permasalahan dibatasi pada pengembangan Model Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer (Model_PTPBK) di SMK dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah, pendekatan pembelajaran saintifik dan penilaian autentik pada kompetensi pengelasan dengan menggunakan

proses las busur manual atau las SMAW (*Shield Metal Arc Welding*), dengan pertimbangan bahwa las SMAW merupakan jenis las yang paling umum digunakan di Indonesia. Pengembangan Model_PTPBK di SMK ini, diharapkan mampu memperbaiki kualitas proses dan kualitas hasil pembelajaran mata pelajaran Teknik Las SMAW di SMK.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan pembatasan masalah di atas, dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pelaksanaan pembelajaran teknik pengelasan yang dilaksanakan di SMK selama ini ?
2. Apakah kendala-kendala yang dihadapi dalam pembelajaran teknik pengelasan yang dilaksanakan di SMK selama ini ?
3. Model_PTPBK dan perangkatnya yang seperti apakah yang memenuhi kriteria valid untuk meningkatkan kompetensi siswa pada pembelajaran teknik las SMAW di SMK ?
4. Model_PTPBK dan perangkatnya yang seperti apakah yang memenuhi kriteria praktis untuk meningkatkan kompetensi siswa pada pembelajaran teknik las SMAW di SMK ?
5. Model_PTPBK dan perangkatnya yang seperti apakah yang memenuhi kriteria efektif untuk meningkatkan kompetensi siswa pada pembelajaran teknik las SMAW di SMK?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini mempunyai tujuan umum dan tujuan khusus. Tujuan umum penelitian ini adalah menghasilkan Model_PTPBK yang mampu meningkatkan kompetensi siswa pada mata pelajaran teknik las SMAW di SMK. Adapun tujuan khusus penelitian ini adalah:

1. Menemukan model pelaksanaan pembelajaran teknik pengelasan yang dilaksanakan di SMK.
2. Menemukan kendala-kendala yang terjadi dalam pembelajaran teknik pengelasan yang dilaksanakan di SMK.
3. Menghasilkan Model_PTPBK dan perangkatnya yang memenuhi kriteria valid untuk meningkatkan kompetensi siswa pada pembelajaran teknik las SMAW di SMK.
4. Menghasilkan Model_PTPBK dan perangkatnya yang memenuhi kriteria praktis untuk meningkatkan kompetensi siswa pada pembelajaran teknik las SMAW di SMK.
5. Menghasilkan Model_PTPBK dan perangkatnya yang memenuhi kriteria efektif untuk meningkatkan kompetensi siswa pada pembelajaran teknik las SMAW di SMK.

F. Manfaat Penelitian

Model_PTPBK yang dihasilkan dari penelitian dan pengembangan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi yang berarti dalam mengembangkan dan meningkatkan kualitas proses pembelajaran teknik pengelasan yang lebih efektif

di SMK untuk meningkatkan kompetensi siswa pada bidang pengelasan, khususnya las SMAW.

1. Manfaat Secara Teoritis

Model_PTPBK yang dihasilkan dari penelitian ini, diharapkan dapat memberikan manfaat bagi khasanah pendidikan kejuruan, khususnya pada Program Keahlian Teknik Mesin Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan di SMK, sehingga dapat dipakai sebagai referensi ilmiah serta bahan pertimbangan untuk mengkaji dan mendalami masalah pembelajaran, khususnya pembelajaran bidang keahlian teknik las SMAW.

Hasil penelitian dan pengembangan model pembelajaran berbantuan komputer ini, dapat menambah ragam model pelaksanaan pembelajaran untuk menyiapkan lulusan yang kompeten di bidang pengelasan dengan menggunakan proses SMAW.

2. Manfaat Praktis

Model_PTPBK yang dihasilkan dari penelitian ini digunakan untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran yang lebih efektif guna meningkatkan kompetensi siswa pada mata pelajaran teknik las SMAW pada Program Keahlian Teknik Mesin Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan di SMK.

G. Spesifikasi Produk

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research & Development*). Penelitian pengembangan ini berorientasi pada pengembangan produk yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran mata

pelajaran teknik las SMAW di SMK. Produk dari hasil penelitian dan pengembangan ini adalah Model_PTPBK dan perangkatnya yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran teknik las SMAW di SMK, dimana proses pengembangannya dilakukan dengan melalui proses uji coba dan revisi sampai dihasilkan produk akhir Model_PTPBK dan perangkatnya yang memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan untuk meningkatkan kompetensi siswa pada mata pelajaran teknik las SMAW di SMK.

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini meliputi model dan perangkat model. Model dikembangkan dari model yang telah ada (*existing model*) dan model konseptual menjadi model hipotetik dan pada akhirnya menjadi model akhir. Model yang dihasilkan adalah Model_PTPBK dan perangkat pembelajaran Model_PTPBK yang dikembangkan meliputi Buku Panduan Model_PTPBK, Silabus_PTPBK Teknik Las SMAW, RP_PTPBK Teknik Las SMAW, modul teknik las SMAW, *job sheet* teknik las SMAW, dan media pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer (Media_PTPBK). Produk Media_PTPBK yang dikembangkan dikemas dalam *USB Flash Drive* yang dapat dioperasikan oleh siswa secara interaktif dengan bantuan komputer di mana saja, kapan saja tanpa dibatasi ruang dan waktu, sehingga dapat dioperasikan berulang-ulang hingga siswa menguasai suatu topik pembelajaran yang dipelajari.

Model dan pendekatan pembelajaran yang digunakan untuk mengembangkan Model_PTPBK adalah model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*), pendekatan pembelajaran saintifik (*scientific approach*)

dan penilaian autentik (*authentic assessment*). Sedangkan metode yang digunakan dalam program Media_PTPBK adalah *Tutorial, drill and practice, simulation, animasi, video* dan *testing* (latihan dan evaluasi) yang diwujudkan dalam bentuk teks, gambar, animasi, video 3D animasi simulasi las SMAW, simulasi las SMAW (*weld simulator*), video proses las SMAW, latihan soal dan evaluasi yang disesuaikan dengan materi dan tujuan yang ingin dicapai. Tujuan, topik materi, metode/strategi, pendekatan saintifik dan penilaian autentik ini dituangkan dalam Silabus_PTPBK dan langkah-langkah atau prosedur pembelajaran Model_PTPBK dituangkan di dalam RP_PTPBK yang sudah dikemas di dalam buku panduan Model_PTPBK.

Perangkat lunak yang digunakan untuk pengembangan media_PTPBK ini adalah *Adobe Photoshop CS6, 3DS Max 2010, Adobe Flash CS6, Construct Classic, Adobe Premier Pro CS6, Adobe Flash CS6*, dan beberapa perangkat lunak lainnya yang relevan, dan kebutuhan sistem (*system requirerment*) minimal untuk dapat menjalankan media_PTPBK ini dengan baik adalah *Intel® Pentium® 4 or AMD Athlon® 64 processor, Microsoft® Windows 7 with Service Pack 1 or Windows 8 and Windows 10 also support, Memory 2 GB of RAM (3 GB recommended), Monitor, 1024 x 768 display (1366 x 768 recommended), QuickTime 7.6.6/Media Player Classic software required for multimedia features, DirectX 9c (Install For Game Simulator), Intel graphic (nVidia or AMD graphics card with latest drivers recommended, USB Drive, dan Active Speaker.*

Model dilengkapi buku panduan Model_PTPBK, yang isinya terdiri dari:
(1) panduan yang digunakan sebagai pedoman dalam melaksanakan pembelajaran

dengan menggunakan Model_PTPBK, dan (2) panduan yang digunakan untuk menjalankan Media_PTPBK yang merupakan alat bantu dan sumber utama materi pembelajaran teknik las SMAW.

H. Asumsi Pengembangan

Asumsi yang mendasari pengembangan model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer (PTPBK) ini adalah sebagai berikut:

- a. Perkembangan teknologi komputer yang sangat pesat dan pengaruh teknologi komputer tersebut yang luar biasa pada berbagai kehidupan serta aktivitas manusia, termasuk bidang pendidikan. Dampak yang nampak jelas pada bidang pendidikan adalah pemanfaatan teknologi komputer sebagai alat bantu pembelajaran. Telah banyak hasil penelitian yang menemukan bahwa pemanfaatan komputer sebagai alat bantu pembelajaran lebih menarik dan terbukti efektif mampu meningkatkan prestasi belajar siswa.
- b. Pebelajar dapat berinteraksi langsung dengan media komputer secara mandiri berdasarkan tingkat perkembangannya masing-masing dan dapat diulang-ulang sampai pebelajar tersebut mampu dan memahami materi yang dipelajari.
- c. Laboratorium komputer di SMK yang cukup memadai dan sebagaian besar siswa yang telah memiliki komputer merupakan sumber daya yang luar biasa yang dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer (Model_PTPBK). Pengembangan model ini, dilakukan dengan melalui proses uji coba dan revisi sampai dihasilkan produk akhir Model_PTPBK yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan

kompetensi siswa pada mata pelajaran teknik las SMAW di SMK. Hasil pengembangan ini diharapkan dapat digunakan sebagai rujukan dalam mengembangkan model pembelajaran berbantuan komputer untuk mata pelajaran atau pokok bahasan lain.

- d. Besarnya target kurikulum yang harus dicapai dan kurangnya alokasi waktu yang disediakan, terbatasnya alat dan mesin untuk praktik, mahalnya bahan praktik yang berdampak pada terbatasnya bahan praktik dan tidak dapat dilaksanakannya jenis sambungan *fillet joint* pipa dengan plat dan sambungan *butt joint* pipa dengan pipa, berdampak pada berkurangnya porsi praktik bagi siswa dan tidak dimilikinya kompetensi oleh siswa untuk jenis sambungan yang tidak dipraktikkan. Sementara tuntutan kepada siswa sangat ketat dengan standarisasi kompetensi yang harus dikuasai. Pengembangan Model_PTPBK ini diharapkan menjadi solusi dalam menyelesaikan atau mengurangi permasalahan pembelajaran Teknik Las SMAW di SMK.
- e. Pengembangan Model_PTPBK di SMK ini dinilai tepat untuk pembelajaran teori praktis dalam menunjang pembelajaran praktik Las SMAW melalui materi teori las SMAW yang dimuat pada program Media_PTPBK yang disajikan dalam bentuk teks, gambar, animasi, video 3D animasi simulasi las SMAW, *weld simulator* las SMAW, dan video proses las SMAW yang disajikan dalam Media_PTPBK sebelum mereka melakukan praktik las SMAW di bengkel. Dengan demikian siswa dapat melakukan praktik las SMAW dengan baik sesuai dengan *welding procedure standart (WPS)*.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

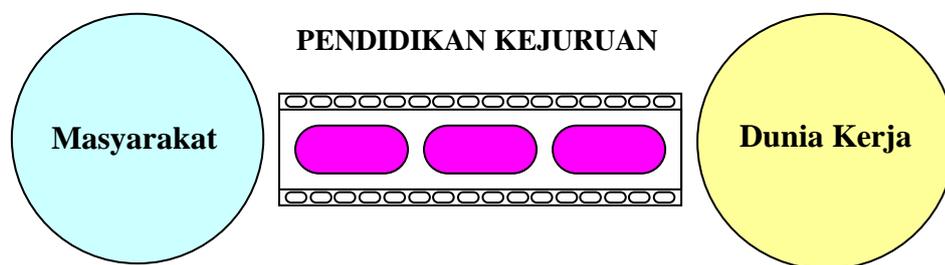
1. Pendidikan Kejuruan

Pada kajian pendidikan kejuruan akan dipaparkan kajian terhadap pengertian pendidikan kejuruan, tujuan pendidikan kejuruan, prinsip-prinsip pendidikan kejuruan dan karakteristik pendidikan kejuruan.

a. Pengertian Pendidikan Kejuruan

Pendidikan Kejuruan menurut Rupert Evans (1978) mendefinisikan bahwa pendidikan kejuruan adalah bagian dari sistim pendidikan yang mempersiapkan seseorang agar lebih mampu berkerja pada suatu kelompok pekerjaan atau satu bidang pekerjaan daripada bidang bidang perkerjaan lainnya. Menurut Undang–Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistim Pendidikan Nasional dijelaskan bahwa pendidikan kejuruan merupakan pendidikan yang mempersiapkan peserta didik untuk dapat berkerja dalam bidang tertentu. Sedangkan menurut Peraturan Pemerintah No.29 Tahun 1990 tentang Pendidikan Menengah, menjelaskan bahwa pendidikan menengah kejuruan adalah pendidikan pada jenjang pendidikan menengah yang mengutamakan pengembangan kemampuan siswa untuk melaksanakan jenis pekerjaan tertentu. Dari definisi tersebut dapat disimpulkan pendidikan kejuruan adalah pendidikan yang mempersiapkan peserta didiknya untuk memasuki lapangan kerja.

Menurut Baedhowi (2008:1) pendidikan kejuruan merupakan pendidikan jenjang menengah yang diarahkan untuk membekali para siswa dengan bidang-bidang tertentu agar setelah lulus dari pendidikan ini mereka dapat mengisi peluang dan melaksanakan pekerjaan tertentu. Aljufri (2008: 11) menjelaskan bahwa pendidikan kejuruan adalah pendidikan yang menjembatani anak didik untuk memasuki dan berkembang dalam dunia kerja (lihat Gambar 1). Sebagai jembatan, maka dalam pengembangan pendidikan kejuruan hendaknya telah diidentifikasi siapa yang memerlukan pekerjaan, apa pekerjaannya, dan apa hasil yang akan diperolehnya di masyarakat dan berapa banyak kebutuhan akan tenaga kerja tersebut.



Gambar 1. Blok diagram filosofi pendidikan kejuruan sebagai jembatan

Pendidikan kejuruan adalah salah satu bentuk dari sistem pendidikan nasional di Indonesia yang mempunyai misi membantu peserta didik dalam mengembangkan sikap profesional dan mampu berkompetisi dalam penguasaan bidang keahlian untuk mempersiapkan dirinya masuk ke dunia kerja. Hoachlander dan Kaufman (1992) menyatakan “*Vocational education is intended to help prepare student for work, both inside and outside the home, many educator and*

policy makers believe it has a broader mission: to provide a concrete, understandable context for learning and applying academic skills and concepts”

Berdasarkan beberapa pengertian pendidikan kejuruan tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa pendidikan kejuruan adalah pendidikan yang memberikan seperangkat bekal kompetensi kepada peserta didik yang mencakup kompetensi aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan yang dapat digunakan peserta didik setelah lulus sebagai jembatan untuk membuka lapangan kerja bagi dirinya dan orang lain atau untuk memasuki dunia kerja dan mengembangkan karier di tempat kerja sesuai dengan bidang kejuruaanya.

b. Tujuan Pendidikan Kejuruan

Mengacu pada Peraturan Menteri No. 22 Tahun 2006, tentang standart isi disebutkan:

Tujuan dari pendidikan kejuruan adalah untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan peserta didik untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai dengan program kejuruannya agar dapat bekerja secara efektif dan efisien, mengembangkan keahlian dan keterampilanya, menguasai bidang keahlian dan dasar-dasar ilmu pengetahuan serta teknologi, memiliki etos kerja yang tinggi, berkomunikasi sesuai dengan tuntutan pekerjaanya, serta memiliki kemampuan dalam mengembangkan diri.

Secara spesifik Thorogood (1982: 328-331) menjelaskan bahwa tujuan pendidikan kejuruan berkaitan langsung dengan kepentingan peserta didik di antaranya pertama, untuk membekali peserta didik dengan keterampilan yang berguna agar ia dapat menopang kehidupannya; kedua, membantu peserta didik agar mereka tetap memiliki keterampilan yang sesuai dengan pekerjaan yang di inginkan; dan ketiga, untuk meningkatkan kualitas hidup peserta didik.

Depdiknas (2004: 7) menjelaskan ada empat tujuan penyelenggaraan pendidikan kejuruan yaitu: **pertama** menyiapkan peserta didik agar menjadi manusia produktif, mampu bekerja mandiri, mengisi lowongan pekerjaan yang ada di dunia usaha maupun di dunia industri sebagai tenaga kerja tingkat menengah sesuai dengan kompetensi dalam program keahlian yang dipilihnya; **kedua**, menyiapkan peserta didik agar mampu memilih karir, ulet, dan gigih dalam berkompentisi, beradaptasi di lingkungan kerja dan mengembangkan sikap profesional dalam bidang keahlian yang di minatnya; **ketiga**, membekali peserta didik dengan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni agar mampu mengembangkan diri di kemudian hari baik secara mandiri maupun melalui jenjang pendidikan yang lebih tinggi; **keempat**, membekali peserta didik dengan kompetensi-kompetensi yang sesuai dengan program keahlian yang dipilih.

Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa tujuan program pendidikan kejuruan pada hakikatnya adalah untuk membekali peserta didik dengan kompetensi tertentu agar dapat memperoleh kehidupan yang lebih baik dan mampu mengembangkan dirinya di tempat kerja kelak. Secara lebih konkrit, pendidikan kejuruan bertujuan memberikan bekal kepada peserta didik berupa kompetenti pengetahuan, sikap kerja, dan keterampilan untuk menciptakan tenaga kerja yang produktif, adaptif, berdaya saing tinggi dan mampu mengembangkan diri dalam menjalani kehidupan di masyarakat.

c. Karakteristik Pendidikan Kejuruan

Karakteristik pendidikan kejuruan menurut Djohar (2007:1295-1297) adalah sebagai berikut: (1) Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan yang

memiliki sifat untuk menyiapkan penyediaan tenaga kerja. Oleh karena itu orientasi pendidikannya tertuju pada lulusan yang dapat dipasarkan di pasar kerja, (2) Justifikasi pendidikan kejuruan adalah adanya kebutuhan nyata tenaga kerja di dunia usaha dan industry, (3) Pengalaman belajar yang disajikan melalui pendidikan kejuruan mencakup domain afektif, kognitif, dan psikomotorik yang diaplikasikan baik pada situasi kerja yang tersimulasi lewat proses belajar mengajar, maupun situasi kerja yang sebenarnya, (4) Keberhasilan pendidikan kejuruan diukur dari dua kriteria, yaitu keberhasilan siswa di sekolah (*in-school success*), dan keberhasilan siswa di luar sekolah (*out-of school success*). Kriteria pertama meliputi keberhasilan siswa dalam memenuhi persyaratan kurikuler, sedangkan kriteria kedua diindikasikan oleh keberhasilan atau penampilan lulusan setelah berada di dunia kerja yang sebenarnya, (5) Pendidikan kejuruan memiliki kepekaan/daya suai (*responsiveness*) terhadap perkembangan dunia kerja. Oleh karena itu pendidikan kejuruan harus bersifat responsif dan proaktif terhadap perkembangan ilmu dan teknologi, dengan menekankan kepada upaya adaptabilitas dan fleksibilitas untuk menghadapi prospek karir anak didik dalam jangka panjang, (6) Bengkel kerja dan laboratorium merupakan kelengkapan utama dalam pendidikan kejuruan, untuk dapat mewujudkan situasi belajar yang dapat mencerminkan situasi dunia kerja secara realistis dan edukatif, dan (7) Hubungan kerjasama antara lembaga pendidikan kejuruan dengan dunia usaha dan industri merupakan suatu keharusan, seiring dengan tingginya tuntutan relevansi program pendidikan kejuruan dengan tuntutan dunia usaha dan industri.

Wardiman (1998:37) mengemukakan karakteristik pendidikan kejuruan antara lain: (1) pendidikan kejuruan diarahkan untuk memasuki lapangan kerja, (2) pendidikan kejuruan didasarkan atas *demand driven*, (3) fokus isi pendidikan kejuruan ditekankan pada penguasaan pengetahuan, keterampilan, sikap dan nilai-nilai yang dibutuhkan oleh dunia kerja; (4) penilaian yang sesungguhnya terhadap kesuksesan peserta didik harus pada *hand on* atau performa dalam dunia kerja, (5) hubungan yang erat dengan dunia kerja merupakan kunci sukses pendidikan kejuruan, (6) pendidikan kejuruan yang baik adalah yang responsip dan antisipatif terhadap kemajuan teknologi, (7) pendidikan kejuruan lebih ditekankan pada *learning by doing* dan *hand on experience*, (8) pendidikan kejuruan memerlukan fasilitas yang mutakhir untuk praktik, dan (9) pendidikan kejuruan memerlukan biaya investasi dan operasional yang lebih besar dari pada pendidikan umum.

d. Prinsip-Prinsip Pendidikan Kejuruan

Pendidikan kejuruan sebagai salah satu jenis pendidikan memiliki dasar filosofi pendidikan yang kuat. Miller dalam Slamet (1995: 5) mendefinisikan filosofi sebagai berikut: “*philosophy is defined as conceptual framework for synthesis and evaluation that represents a system of value to serve as basis for making decisions that project vocational education’s future*”. Filosofi didefinisikan sebagai kerangka kerja konseptual untuk sintesis dan evaluasi yang mewakili suatu sistem nilai untuk dijadikan dasar pengambilan keputusan yang memproyeksikan masa depan pendidikan kejuruan.

Definisi ini juga berlaku terhadap pendidikan kejuruan, yang jika disederhanakan filosofi pendidikan kejuruan adalah cara pandang terhadap

pendidikan kejuruan. Sampai saat ini, paling tidak ada 5 filosofi pendidikan, antara lain: *perennialism*, *essentialism*, *progressivism/reconstructionism*, *existentialism*, dan *behavioral engineering*. Setiap filosofi ini mempunyai asumsi sendiri-sendiri tentang *nature of people, truth, and values*, sehingga hal ini menimbulkan perdebatan dalam pendidikan kejuruan tentang tujuannya, isinya (apa yang harus diajarkan), dan bagaimana cara mengajarkan apa tersebut (Slamet, 1995: 5). Tentu saja tidak dapat mengajarkan apa saja dan oleh karenanya apa yang akan diajarkan harus dipilih. Ini berarti bahwa pemilihan bahan ajar, pengorganisasian dan pemilihan metode yang tepat dalam mencapai tujuan pembelajaran adalah penting.

Berkaitan dengan hal tersebut di atas, bahwa apa yang diajarkan kepada peserta didik didasarkan 4 konsep: (1) ajarkan sesuatu yang belum diajarkan diluar sekolah, (2) pengajaran didasarkan atas permintaan budaya umum dimana pembelajar akan hidup kelak; (3) ajarkan konsep umum; (4) setiap pembelajar harus memahami, mampu mengontrol, dan *confident* dalam lingkungannya. Finch (1984) berpendapat bahwa pendidikan harus berisi *education for a living and education for earning a living*. Sedangkan Slamet (1995: 5) berpendapat bahwa apa yang diajarkan perlu memuat pembudayaan nilai-nilai, keyakinan dan norma-norma bangsa, penyerapan budaya asing yang baik dan berguna, dan penciptaan perubahan (transformasi). Pendidikan kejuruan tidak hanya berdasarkan pada filosofi tetapi juga berdasarkan pada prinsip

Menurut Rupert Evans dalam Aljufri (2008:11-12), ada enam prinsip dasar pendidikan kejuruan yang dirumuskan yaitu:

Vocational education: (1) is economic education as it is geared to the needs of the job market and thus contributes to national economic strength; (2) can develop a marketable man by developing his ability to perform skills that his utility as a tools of production; (3) is education for producing at serve the ends of the economic system and is said to have social utility; (4) at the secondary level is concerned with preparation of the individual of initial employment; (5) should be oriented to the manpower need of the community; and (6) should be evaluated on the basis of economic efficiency.

Pendidikan kejuruan: (1) adalah pendidikan ekonomi karena disesuaikan dengan kebutuhan pasar kerja dan dengan demikian memberikan kontribusi terhadap kekuatan ekonomi nasional; (2) dapat mengembangkan orang yang dapat dipasarkan dengan mengembangkan kemampuannya untuk melakukan keterampilan yang utilitasnya sebagai alat produksi; (3) adalah pendidikan untuk memproduksi pada masa depan sistem ekonomi dan dikatakan memiliki kegunaan sosial; (4) di tingkat menengah berkaitan dengan persiapan individu pekerjaan awal; (5) harus berorientasi pada kebutuhan tenaga kerja masyarakat; dan (6) harus dievaluasi berdasarkan efisiensi ekonomi.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa kurang berhasilnya sekolah menengah kejuruan dalam upaya meningkatkan kualitas lulusannya, akan berdampak negatif terhadap kondisi sosial ekonomi seperti meningkatnya pengangguran, pengelolaan sumber daya alam yang kurang optimal, kesejahteraan masyarakat yang rendah. Untuk itu perlu adanya berbagai upaya untuk mengatasi persoalan pendidikan kejuruan antara lain dengan: (a) pengembangan perluasan kesempatan kerja; (b) meningkatkan pertumbuhan ekonomi; (c) meningkatkan manajemen pendidikan kejuruan; (d) meningkatkan lembaga pendidikan kejuruan; dan (e) pengembangan model-model pembelajaran pada pendidikan kejuruan.

Miller dalam Slamet (1995) menjelaskan prinsip pendidikan kejuruan adalah “*principles of vocational education are defined as generalization program and curriculum construction, evaluation, selection of instructional practices, and policy*”. Menurut Miller prinsip pendidikan kejuruan didefinisikan sebagai program generalisasi dan konstruksi kurikulum, evaluasi, pemilihan praktik pembelajaran, dan kebijakan. Prinsip pendidikan kejuruan secara lebih utuh dikemukakan oleh Prosser & Allen dalam Slamet (1995), yang memberikan 16 prinsip dasar akan keberhasilan pendidikan kejuruan yaitu sebagai berikut: (1) Pendidikan kejuruan akan efisien apabila disediakan lingkungan belajar sesuai dengan masalah yang sama atau merupakan replika/tiruan lingkungan di mana mereka kelak bekerja, (2) Pendidikan kejuruan dapat diberikan secara efektif hanya jika latihan dilaksanakan dengan cara, operasi, dan peralatan yang sama dengan bidang kerja sesungguhnya, (3) Pendidikan kejuruan akan efektif apabila individu dilatih secara langsung dan spesifik untuk membiasakan cara bekerja dan berpikir secara teratur, (4) Pendidikan kejuruan akan efektif jika membantu individu untuk mencapai cita-cita, kemampuan, dan keinginan yang lebih tinggi, (5) Pendidikan kejuruan untuk satu jenis keahlian, posisi, dan keterampilan akan efektif hanya jika diberikan pada kelompok individu yang merasa memerlukan, menginginkan dan mendapatkan keuntungan dari padanya, (6) Pendidikan kejuruan akan efektif bila pengalaman penataran yang dilakukan melatih membiasakan bekerja dan berpikir secara teratur, sehingga merupakan sarana untuk meningkatkan prestasi kerja, (7) Pendidikan kejuruan akan efektif apabila instruktur mempunyai pengalaman yang berhasil di dalam menerapkan

keterampilan dan pengetahuan mengenai operasi dan proses, (8) Untuk setiap jenis pekerjaan, individu minimum harus memiliki kemampuan berproduksi agar bisa mempertahankan diri sebagai karyawan pada pekerjaan tersebut, (9) Pendidikan kejuruan harus memahami posisinya di masyarakat, melatih individu untuk memenuhi tuntutan pasar tenaga kerja dan menciptakan kondisi kerja yang lebih baik, (10) Kebiasaan kerja akan terjadi, apabila pendidikan kejuruan memberi pelatihan pekerjaan nyata, dan bukan sekedar latihan atau bersifat tiruan, (11) Hanya dengan memberi pelatihan bersumber dari dunia kerja yang konsisten, mereka akan memiliki pengalaman tuntas dalam pekerjaan, (12) Untuk setiap jenis pekerjaan, terdapat satu batang isi, satu materi sangat tepat untuk satu jenis pekerjaan, belum tentu cocok untuk yang lainnya, (13) Pendidikan kejuruan akan menuju pada pelayanan sosial yang efisien apabila diselenggarakan dan diberikan pada manusia yang pada saat itu memerlukan dan mereka mendapatkan keuntungan dari program tersebut, (14) Pendidikan kejuruan akan efisien jika metode pengajaran yang digunakan dan hubungannya pribadi dengan peserta didik mempertimbangkan sifat-sifat peserta didik tersebut, (15) Administrasi dalam pendidikan kejuruan akan efisien bila dilaksanakan dengan fleksible, dinamis dan tidak kaku, dan (16) Pembiayaan pendidikan kejuruan yang kurang memenuhi batas minimum tidak bisa dilaksanakan secara efektif, dan jika pengajaran tidak menjangkau biaya tersebut, sebaiknya pendidikan kejuruan tidak perlu dilaksanakan.

Selanjutnya dari 16 prinsip pendidikan kejuruan Prosser tersebut di atas, yang akan dikembangkan dalam penelitian ini yang berkaitan dengan

pengembangan model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer adalah prinsip nomor 14, yaitu pendidikan kejuruan akan efisien jika metode pengajaran yang digunakan dan hubungannya pribadi dengan peserta didik mempertimbangkan sifat-sifat peserta didik tersebut.

Dalam kaitannya dengan prinsip pembelajaran kejuruan, di mana harus ada paling tidak pemahaman konsep (*konstruktivistik*), pemahaman prosedur (*procedural knowledge*) yang ada dalam teori kognitif dan perilaku (*behavioristik*), maka karakteristik peserta didik perlu dipertimbangkan dan diimplementasikan dengan prinsip belajar melalui pemahaman konseptual, pemahaman prosedur dan pembiasaan. Menurut Mappalotteng (2010: 94), hubungan antara prinsip pembelajaran kejuruan dan strategi yang terkandung dalam BPK ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Matriks hubungan prinsip-prinsip pembelajaran kejuruan dengan strategi PBK

Prinsip pembelajaran kejuruan	Strategi dalam PBK
Pemahaman Konsep (Konstruktivistik)	<i>Tutorial</i>
	<i>Drill and Practice</i>
	<i>Animation/Simulation</i>
	<i>Games</i>
	<i>Problem Solving</i>
Pemahaman Prosedur (Kognitivistik)	<i>Testing</i>
	<i>Drill and Practice</i>
	<i>Animation/Simulation</i>
Pembiasaan (Behavioristik)	<i>Drill and Practice</i>
	<i>Testing</i>
	<i>Games</i>

Berdasarkan studi tentang definisi, tujuan, filosofi, karakteristik dan prinsip pendidikan kejuruan di atas, pengembangan model pembelajaran inovatif dan pemanfaatan teknologi, khususnya teknologi komputer yang saat ini berkembang pesat sangat menguntungkan bagi kemajuan pendidikan kejuruan. Karakteristik belajar yang efektif di sekolah menengah kejuruan adalah salah satu perpaduan antara bisnis/industri dengan dunia pendidikan vokasi hingga menghasilkan lulusan dari sekolah kejuruan dapat diserap langsung oleh kalangan bisnis/industri. Dalam hal ini pemanfaatan media komputer dapat menggabungkan pembelajaran di SMK dengan jenis mesin dan peralatan yang tersedia di dunia bisnis dan industri yang dikemas dalam bentuk model pembelajaran berbantuan komputer yang dapat memberikan realitas kehidupan, bentuk pemodelan, warna, dimensi, struktur, simulasi peralatan atau benda kerja yang akan digunakan.

2. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

Pada kajian teori ini dipaparkan kajian terhadap pengertian sekolah menengah kejuruan, tujuan sekolah menengah kejuruan, karakteristik siswa SMK, dan Kompetensi keahlian teknik pengelasan di SMK.

a. Pengertian Sekolah Menengah Kejuruan

Sekolah menengah kejuruan merupakan sekolah yang mempunyai ciri khusus dan tidak seperti pada sekolah umum. Hal ini seperti yang disebut dalam Keputusan Menteri Pendidikan Nomor 22 Tahun 2006 sebagai berikut:

Sekolah kejuruan bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan peserta didik untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai dengan program kejuruannya, agar dapat bekerja secara efektif dan efisien serta

mengembangkan keahliannya dan keterampilan, mereka harus memiliki stamina yang tinggi, menguasai bidang keahliannya dan dasar-dasar ilmu pengetahuan dan teknologi, memiliki etos kerja yang tinggi, dan mampu berkomunikasi sesuai dengan tuntutan pekerjaannya, serta memiliki kemampuan mengembangkan diri.

Sekolah menengah kejuruan di Indonesia merupakan bagian dari sistem pendidikan nasional yang eksistensinya dijamin oleh undang-undang, dalam pasal 18 ayat (2) Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional disebutkan bahwa "pendidikan menengah terdiri atas pendidikan menengah atas dan pendidikan menengah kejuruan". Selanjutnya dalam ayat (3) dikatakan bahwa "pendidikan menengah berbentuk sekolah menengah atas (SMA), madrasah aliyah (MA), sekolah menengah kejuruan (SMK), madrasah aliyah kejuruan (MAK), atau bentuk lain yang sederajat".

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa sekolah menengah kejuruan adalah satuan pendidikan kejuruan pada pendidikan menengah yang mempunyai tugas dan tanggung jawab untuk menyiapkan peserta didik menjadi tenaga kerja tingkat menengah yang dapat bekerja dan hidup secara mandiri maupun memasuki dunia kerja, mampu berkompetisi, beradaptasi untuk mengembangkan diri di tempat kerja atau mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai dengan bidang kejuruannya.

b. Tujuan Sekolah Menengah Kejuruan

Sekolah menengah kejuruan sebagai salah satu lembaga pendidikan kejuruan menurut keputusan mendikbud adalah sebagai bentuk satuan pendidikan menengah yang diselenggarakan untuk mempersiapkan siswa memasuki lapangan kerja dan mengembangkan sikap profesional. Dari pengertian ini dapat dipahami

bahwa tujuan utama penyelenggaraan sekolah menengah kejuruan adalah mempersiapkan siswanya untuk memasuki lapangan kerja, oleh sebab itu pengalaman belajar yang terangkum dalam kurikulum harus sesuai dengan kebutuhan lapangan kerja.

Tujuan sekolah menengah kejuruan, menurut Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 1990, tentang pendidikan menengah kejuruan sebagai subsistem dari sistem pendidikan nasional mempunyai tujuan sebagai berikut: (1) Menyiapkan (mencerdaskan) peserta didik menjadi warga negara yang baik, menjadi manusia Indonesia seutuhnya, yaitu: (a) mampu meningkatkan kualitas hidupnya, (b) mampu mengembangkan dirinya sendiri, dan (c) memiliki keahlian kejuruan yang memberikan peluang meningkatkan penghasilan; (2) Menyiapkan peserta didik menjadi tenaga kerja yang produktif, yaitu (a) untuk mengisi keperluan dunia usaha dan dunia industri, (b) untuk kemungkinan mandiri, dan (c) menciptakan lapangan kerja bagi dirinya maupun orang lain; dan (3) Menyiapkan peserta didik menjadi manusia yang menguasai ilmu pengetahuan dan teknologi, yaitu: (a) mampu mengikuti dan menyesuaikan diri dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, (b) mampu menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi sesuai dengan tingkat keahlian, dan (c) serta ikut berperan dalam pengembangan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi. Tujuan sekolah menengah kejuruan ini selanjutnya dijabarkan secara lebih spesifik ke dalam tiap-tiap program keahlian.

Sekolah menengah kejuruan (SMK) sebagai bentuk satuan pendidikan kejuruan sebagaimana ditegaskan dalam penjelasan pasal UU Nomor 20 Tahun

2003 tentang Sisdiknas, merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu.

Berdasarkan tujuan sekolah menengah kejuruan di atas, dapat disimpulkan bahwa sekolah menengah kejuruan sebagai salah satu lembaga pendidikan kejuruan bertujuan untuk memberikan kemampuan yang layak kerja kepada peserta didiknya, mampu hidup mandiri, menciptakan lapangan kerja bagi dirinya sendiri maupun orang lain atau sebagai tenaga kerja tingkat menengah sesuai persyaratan tuntutan dunia kerja. Sekolah menengah kejuruan diharapkan mampu menghasilkan lulusan yang dapat bekerja sebagai tenaga kerja yang produktif, memiliki kemampuan, keterampilan dan sikap kerja, sehingga siap mengisi dan menciptakan lapangan kerja.

c. Karakteristik Siswa SMK

Perubahan struktur kognitif merupakan fungsi dari pengalaman dan kedewasaan anak terjadi melalui tahap-tahap perkembangan tertentu. Menurut Piaget dalam Budiningsih (2005 : 36-39) proses belajar seseorang akan mengikuti pola dan tahap-tahap perkembangan sesuai dengan umurnya. Pola dan tahap-tahap ini bersifat hirarkis, artinya harus dilalui berdasarkan urutan tertentu dan seseorang tidak dapat belajar sesuatu yang berada di luar tahap kognitifnya.

Siswa SMK berusia antara 15-17 tahun, tergolong dalam tahap perkembangan operasional formal. Menurut Piaget dalam Budiningsih (2005:39), pada tahap ini anak mampu berpikir abstrak dan logis dengan menggunakan pola berpikir “kemungkinan”. Model berpikir ilmiah dengan *tipe hipothetico, deductive* dan *inductive* sudah mulai dimiliki anak, dengan kemampuan menarik

kesimpulan, menafsirkan mengembangkan hipotesa. Pada tahap ini kondisi berpikir anak sudah dapat: (1) bekerja secara efektif dan sistematis, (2) menganalisis secara kombinasi, (3) berpikir secara proporsional, dan 4) menarik generalisasi secara mendasar pada satu macam sisi. Nur (1998) mengemukakan pada tahap ini peserta didik mempunyai ciri-ciri dapat berpikir secara abstrak dan murni, mampu membentuk konsep yang tidak tergantung pada realitas fisik dan dapat memecahkan masalah melalui penggunaan eksperimentasi sistematis

Dengan kapasitas menggunakan hipotesa, seseorang remaja akan mampu berpikir mengenai pemecahan masalah dengan menggunakan hipotesa yang relevan dengan lingkungan yang ia respon. Kapasitas menggunakan prinsip-prinsip abstrak membantu remaja mempelajari materi pelajaran yang abstrak. Kapasitas dan kondisi berpikir pada tahap ini dapat membantu siswa SMK dalam belajar menggunakan *software* Media_PTPBK yang dikembangkan, maka mengacu pada tahap perkembangan kognitif mereka, peneliti berasumsi bahwa siswa SMK dapat belajar secara mandiri dengan menggunakan *software* Media_PTPBK dan dapat menguasai materi yang dipelajari dengan cepat.

d. Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan di SMK

Tujuan Program Keahlian Teknik Pengelasan secara umum mengacu pada isi Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional pasal 3 mengenai Tujuan Pendidikan Nasional dan penjelasan pasal 15 yang menyebutkan bahwa pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja pada bidang tertentu.

Selanjutnya berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2013 tentang kerangka dasar struktur kurikulum SMK/MAK, kompetensi dinyatakan dalam bentuk kompetensi inti kelas yang dirinci lebih lanjut dalam kompetensi dasar Mata pelajaran. Kompetensi inti kelas menjadi unsur pengorganisasi (*organizing elements*) kompetensi dasar, dimana semua kompetensi dasar dan proses pembelajaran dikembangkan untuk mencapai kompetensi yang dinyatakan dalam kompetensi inti. Kompetensi inti dirancang seiring dengan meningkatnya usia peserta didik pada kelas tertentu. Melalui kompetensi inti, integrasi vertikal berbagai kompetensi dasar pada kelas yang berbeda dapat dijaga. Rumusan kompetensi inti menggunakan notasi sebagai berikut: (1). Kompetensi Inti-1 (KI-1) untuk kompetensi inti sikap spiritual; (2) Kompetensi Inti-2 (KI-2) untuk kompetensi inti sikap sosial; (3) Kompetensi Inti-3 (KI-3) untuk kompetensi inti pengetahuan; dan (4) Kompetensi Inti-4 (KI-4) untuk kompetensi inti keterampilan.

Dalam kurikulum 2013, penjurusan pada kompetensi keahlian di SMK dilakukan pada kelas XI, sehingga seluruh siswa kelas X mendapatkan materi teknik las dasar yang termasuk dalam materi mata pelajaran Teknologi Mekanik. Materi las dasar untuk las SMAW yang diberikan pada kelas X adalah: (1) menerapkan teori dan melakukan pengelasan pelat baja karbon rendah membuat jalur las (pelelehan), (2) mengelas sambungan I posisi datar, (3) mengelas sambungan tumpang posisi horisontal, dan (4) mengelas sambungan sudut posisi datar dengan proses las busur metal manual (SMAW).

Sedangkan untuk rumusan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) pada kompetensi keahlian teknik pengelasan di SMK berdasarkan kurikulum 2013 untuk mata pelajaran las busur manual (SMAW) kelas XI dan kelas XII dapat dilihat pada Tabel 5.2 dan Tabel 5.3 pada Lampiran 5.

Kompetensi keahlian teknik las busur manual (SMAW) bertujuan menyiapkan tamatan untuk menjadi tenaga kerja tingkat menengah dalam rangka mengisi kebutuhan dunia usaha dan industri dalam bidang jasa industri pengelasan dengan proses las busur manual (SMAW) yang mampu bekerja mandiri, memiliki pengetahuan, menguasai keterampilan serta mengembangkan sikap profesional dalam bidangnya.

Sesuai dengan materi mata pelajaran Teknik Las SMAW di SMK berdasarkan kurikulum 2013 tersebut di atas, level kompetensi las SMAW di SMK mencakup level I sampai dengan level III. Berdasarkan jenjang/level KKNI, Level I SMAW dibuktikan dengan Sertifikat I sebagai Juru las 1 dengan kompetensi pengelasan posisi 1F/PA, 2F/PB, 1G/PA, 2G/PC, Level II SMAW dibuktikan dengan Sertifikat II sebagai Juru las 2 dengan kompetensi pengelasan posisi 3F/PF, 4F/PD, 3G/PF, 4G/PE, dan Level III SMAW dibuktikan dengan Sertifikat III sebagai Juru las 3 dengan kompetensi pengelasan posisi 5F, 6F, 5G, 6G (H-L045), 6GR. Tabel gradasi (tingkatan) kompetensi kunci, rumusan KKNI, dan level kompetensi las SMAW dapat dilihat dalam Tabel 5.6 sampai dengan Tabel 5.9 pada Lampiran 5.

Berdasarkan tujuan tersebut, maka dalam mengembangkan materi mata pelajaran teknik las SMAW ini agar relevan dengan kebutuhan dunia usaha dan

industri, disamping berpedoman pada KI-KD yang tertuang dalam kurikulum 2013, juga mengacu pada Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) untuk Tenaga Teknik Pengelasan di lingkungan industri Migas, perkapalan dan industri-industri lainnya sebagaimana yang disajikan dalam Tabel 5.4 pada Lampiran 5 tentang kode unit dan unit kompetensi untuk bidang industri jasa pengelasan, sub bidang pengelasan SMAW yang dikeluarkan oleh menteri tenaga kerja dan transmigrasi Republik Indonesia tahun 2007.

e. Lingkup Materi Mata Pelajaran Teknik Las SMAW di SMK dalam Kurikulum 2013

Materi teknik las SMAW yang digunakan untuk mengembangkan Model Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer (Model_PTPBK) mengacu pada kompetensi inti dan kompetensi dasar (KI-KD) Mata Pelajaran Teknik Las SMAW sesuai dengan kurikulum 2013 sebagaimana yang tertera pada Tabel 5.1, Tabel 5.2 dan Tabel 5.3 serta kompetensi bidang pengelasan SMAW dari SKKNI sebagaimana disajikan dalam Tabel 5.4 tentang kode unit dan unit kompetensi untuk bidang industri jasa pengelasan, sub bidang pengelasan SMAW yang tertuang pada Lampiran 5.

Berdasarkan Tabel 5.1, Tabel 5.2, Tabel 5.3, dan Tabel 5.4 yang tertuang pada Lampiran 5 tersebut, selanjutnya dilakukan analisis materi teknik las SMAW yang dilakukan dengan cara menganalisis KI-KD, merumuskan tujuan, mengembangkan indikator, dan menyesuaikan KI dan KD dengan karakteristik dan perkembangan peserta didik, situasi dan kondisi sekolah, kebutuhan DU/DI serta lingkungan masyarakat. Materi teknik las SMAW yang dihasilkan dari

analisis ini selanjutnya dituangkan dalam Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), modul pembelajaran teknik las SMAW dan *job sheet* teknik las SMAW yang dikembangkan dalam penelitian ini. *Job sheet* yang dikembangkan dari hasil analisis materi praktik las SMAW untuk SMK program keahlian teknik mesin kompetensi keahlian teknik pengelasan ini, dari las dasar sampai dengan las tingkat lanjut, berjumlah 22 (dua puluh dua) *job sheet* teknik las SMAW sebagaimana yang disajikan dalam Lampiran 9.

Berdasarkan materi teknik las SMAW yang dihasilkan tersebut di atas, dilakukan pengembangan media dalam bentuk potho, video, animasi, simulasi dan media lain yang relevan untuk melengkapi dan mendukung materi teknik las SMAW yang telah dihasilkan untuk digunakan dalam pengembangan Media_PTPBK secara utuh. Pemilihan jenis las SMAW yang dikembangkan dalam Media_PTPBK ini dilakukan berdasarkan analisis kebutuhan yang menunjukkan bahwa SMK sangat membutuhkan Media_PTPBK ini sebagai alat bantu dalam model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer.

3. Pembelajaran Teknik Las SMAW di SMK

Pembelajaran teori dan praktik las SMAW dilakukan berdasarkan kajian pembelajaran teori dan praktik kejuruan, yang dilandasi oleh tujuan, karakteristik dan prinsip-prinsip pendidikan kejuruan. Salah satu tujuan dan karakteristik pendidikan kejuruan adalah menyiapkan peserta didik untuk memasuki dunia kerja. Sedangkan prinsip-prinsip pendidikan kejuruan yang dikemukakan oleh Prosser dalam Slamet (1995) terdapat 16 prinsip pendidikan kejuruan. Dari 16 prinsip tersebut, di antaranya menyatakan pendidikan kejuruan akan efektif jika

lingkungan di mana pembelajar dilatih merupakan replika lingkungan di mana dia nanti akan bekerja, selanjutnya pendidikan kejuruan yang efektif hanya dapat diberikan jika tugas-tugas latihan dilakukan dengan cara, alat dan mesin yang sama seperti yang diterapkan di tempat kerja dan dalam hal metodenya, Prosser mengemukakan bahwa pendidikan kejuruan akan efisien jika metode pengajaran yang digunakan dan hubungan pribadi dengan peserta didik mempertimbangkan sifat-sifat peserta didik tersebut.

Berdasarkan prinsip tersebut dapat dijelaskan bahwa pendidikan kejuruan yang efektif hanya dapat dicapai jika siswa dilatih pada lingkungan yang sama dimana siswa setelah lulus akan bekerja, pendidikan kejuruan yang efektif hanya dapat dicapai jika tugas-tugas latihan yang dilakukan siswa memiliki cara, alat dan mesin yang sama seperti yang diterapkan di tempat kerja, dan dalam hal metodenya, pendidikan kejuruan yang efisien dapat dicapai jika metode pengajaran yang digunakan dan hubungan pribadi dengan peserta didik mempertimbangkan sifat-sifat peserta didik tersebut.

Selanjutnya, Hadiwaratama dalam Sofyan (2015:140) mengemukakan bahwa penyelenggaraan pendidikan kejuruan hendaknya mengikuti proses: (1) pengalihan ilmu (*transfer of knowledge*) ataupun pemerolehan ilmu (*acquisition of knowledge*) melalui pembelajaran teori, (2) pembuktian ilmu (*validation of knowledge*) melalui percobaan-percobaan di laboratorium secara empiris atau visual (simulasi atau *virtual reality*), (3) pengembangan keterampilan (*skill development*) melalui pekerjaan-pekerjaan nyata di bengkel praktik di sekolah atau di kampus.

Berdasarkan pendapat di atas, pembelajaran kejuruan diselenggarakan dalam bentuk kegiatan teori di kelas atau di luar kelas dan praktik di bengkel, di laboratorium atau di lapangan. Hal ini sesuai dengan hakekat pendidikan kejuruan yaitu menyiapkan peserta didik untuk memasuki dunia kerja. Untuk mencapai tujuan tersebut, pembelajaran pendidikan kejuruan diarahkan pada pembentukan keterampilan.

Adapun menurut Carman (2004:2) keterampilan pokok yang harus dikuasai dalam memasuki dunia kerja terdiri dari: (1) keterampilan yang berdasar tempat kerja (*basic workplace skill*) yang meliputi terampil membaca, menulis dan berhitung; (2) pengetahuan yang berdasar tempat kerja (*basic workplace knowledge*) yang meliputi konsep pengetahuan tentang keselamatan kerja, mengerti proses dan produksi, struktur organisasi dan budaya kerja juga prinsip-prinsip dasar keuangan, (3) keterampilan yang berdasar kemampuan kerja (*basic employability skills*) keterampilan bekerja sama dalam tim (*tim work*), penyelesaian masalah (*problem solving*), membuat keputusan, manajemen diri, serta kemampuan menjalin kerja sama dengan orang lain.

Dari pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa peserta didik harus dibekali dengan seperangkat kompetensi sesuai dengan bidang kejurumannya dan relevan dengan kebutuhan dunia kerja, sehingga lulusan pendidikan kejuruan dapat terserap di lapangan kerja atau dapat membuka lapangan kerja sendiri. Kompetensi yang dimaksud mencakup kompetensi aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan yang didapatkan melalui pendidikan di sekolah menengah kejuruan yang diperoleh melalui pendidikan teori dan praktik kejuruan. Untuk itu, dalam

membekali peserta didik dalam bidang teknik las SMAW, dilakukan melalui pembelajaran teori las SMAW di kelas dan pembelajaran praktik las SMAW di bengkel las. Kaitan pembelajaran teori dan praktik kejuruan tersebut dapat digambarkan seperti Gambar 2.



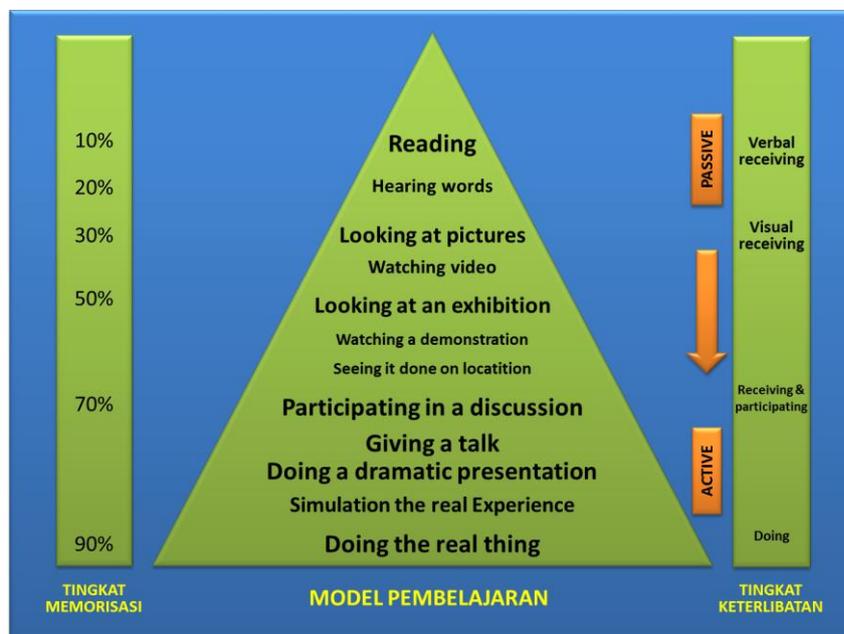
Gambar 2. Pembelajaran Teori dan Praktik (Sofyan, 2015:142).

Sofyan (2015:141), menjelaskan bahwa pembelajaran teori kejuruan bertujuan untuk memberikan bekal pengetahuan yang melandasi kegiatan praktik. Namun demikian ada juga praktik di laboratorium atau di bengkel yang mandiri, artinya kegiatan praktik tersebut tidak didukung oleh materi yang diberikan pada pembelajaran teori di kelas. Hanya saja biasanya pembelajaran praktik didahului oleh kegiatan pembelajaran teori.

Berdasarkan penjelasan tersebut, menunjukkan bahwa pembelajaran teori merupakan pembelajaran yang sangat penting untuk diberikan sebelum peserta didik mengikuti pembelajaran praktik. Untuk memudahkan siswa dalam memahami materi teori yang dipelajari, guru harus mampu memilih model

pembelajaran yang tepat yang membuat peserta didik lebih termotivasi, lebih aktif dan lebih banyak terlibat dalam proses pembelajaran.

Sofyan (2015:143) melakukan modifikasi kerucut pengalaman dari Edgar Dale untuk menjelaskan keterkaitan antara tingkat memorisasi, model pembelajaran dan tingkat keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran seperti yang ditunjukkan Gambar 3.



Gambar 3. Tingkat Memorisasi Berdasarkan Model Pembelajaran (Modifikasi dari Kerucut Pengalaman dari Dale, 1969)

Berdasarkan Gambar 3, jika siswa belajar dengan membaca, siswa hanya mengingat 10%, jika guru mengajar dengan banyak ceramah, siswa akan mengingat hanya 20% karena siswa hanya mendengarkan. Sebaliknya jika pengajar meminta siswa untuk mengerjakan benda nyata (*doing the real thing*) maka siswa akan mengingat 90%. Hal ini berkaitan erat dengan pendapat

Confucius dalam Sofyan (2004:4) bahwa apa yang saya dengar saya lupa, apa yang saya lihat saya ingat, dan apa yang saya lakukan saya pahami.

Berdasarkan uraian di atas, pengembangan Model_PTPBK ini juga dilandasi teori tersebut, di mana model yang dikembangkan ini memanfaatkan media komputer sebagai alat bantu pembelajaran yang berisi multimedia yang dapat dilihat, didengar, dan dilakukan yang banyak melibatkan indra peserta didik yang menjadikan peserta didik menjadi aktif belajar, sehingga peserta didik akan lebih banyak menyerap dan mengingat materi yang dipelajari.

Lebih lanjut Cahyono (2010: 443) menyatakan bahwa dalam teori konstruktivisme sosial Vygotsky ada dua konsep penting, yaitu Zone of Proximal Development (ZPD) dan scaffolding. Zone of Proximal Development (ZPD) adalah jarak antara tingkat perkembangan aktual yang didefinisikan sebagai kemampuan untuk memecahkan masalah secara mandiri dan tingkat pengembangan potensial yang didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau melalui kerjasama dengan rekan-rekan yang lebih cakap. Sementara *Scaffolding* adalah hadiah dari beberapa bantuan untuk peserta didik selama tahap awal pembelajaran, kemudian mengurangi bantuan dan memberikan kesempatan bagi peserta untuk mengambil alih tanggung jawab yang lebih besar setelah dia dapat melakukannya. Perancah (*scaffolding*) adalah bantuan yang diberikan kepada peserta didik untuk belajar dan memecahkan masalah. Bantuan semacam itu dapat berupa bimbingan, dorongan, peringatan, langkah menyelesaikan masalah, memberikan contoh, dan tindakan lain yang memungkinkan pembelajar untuk belajar secara mandiri.

Penjelasan tersebut memberi makna, bahwa dalam pembelajaran, baik teori maupun praktik pemberian bantuan pada tahap-tahap awal pembelajaran adalah penting. Pemberian bantuan dapat dilakukan dengan berbagai cara yang dipandang guru efektif untuk mencapai tujuan yang diinginkan, salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan media pembelajaran berbantuan komputer.

Selanjutnya Pavlov dalam Sudira (2016:179) menyatakan stimulus alami dapat digantikan stimulus buatan sehingga bisa diulang-ulang sesuai keinginan. Belajar itu adalah proses berlatih secara berulang-ulang. *Skill* dapat dimiliki dengan latihan berulang. Pernyataan ini relevan digunakan sebagai landasan dalam pembelajaran pada pendidikan kejuruan. Implementasi rancangan pembelajaran kejuruan ini diwujudkan dalam bentuk media pembelajaran berbantuan komputer yang mengintegrasikan metode *simulation* dalam bentuk *weld simulator* dan metode *drill and practice*. Dengan program ini siswa dapat melakukan simulasi proses las SMAW secara berulang-ulang sampai siswa merasa mampu untuk melakukan proses las SMAW yang sesungguhnya di bengkel praktik las.

Lebih lanjut dalam teori *learning by doing* dari Schank dalam Sudira (2015:182) menyatakan bahwa pembelajar diberi kesempatan melakukan proses belajar dengan melakukan. Pengalaman belajar diperoleh melalui berbagai tindakan. Konsep *learning by doing* diterapkan melalui proses melakukan, pemberian tugas secara berulang, membuat variasi penugasan, melakukan perbaikan terhadap kesalahan, menghilangkan tindakan yang tidak perlu

dilakukan. Implementasi konsep ini dalam pembelajaran teori dituangkan dalam bentuk interaktivitas siswa dengan Media_PTPBK. Konsep *learning by doing* ini juga merupakan salah satu konsep yang tepat digunakan sebagai salah satu landasan dalam merancang pembelajaran praktik kejuruan, dimana siswa diminta untuk belajar dengan melakukan praktik mengerjakan pada benda nyata, seperti pada pembelajaran praktik teknik las SMAW.

Sedang Scandura dalam Sudira (2015:182) mengajukan *structure learning theory*, yakni materi pembelajaran dibuat dalam bagian-bagian kecil sebagai komponen dasar kemudian secara bertahap diintegrasikan ke tingkat yang lebih tinggi. Teori ini memberi petunjuk bahwa pengorganisasian materi pembelajaran ke dalam unit-unit kecil yang diurutkan dari yang paling sederhana dan secara bertahap mengarah kepada materi yang semakin kompleks adalah penting. Teori ini sejalan dengan teori belajar kognitif Peaget yang menyatakan akan ada proses secara bertahap dalam penerimaan materi ke otak pebelajar sesuai dengan kemampuan pebelajar. Untuk itu, mengurutkan materi pembelajaran adalah hal penting untuk dilakukan. Teori kognitif juga didasarkan atas ide bahwa dibutuhkan urutan optimal dalam pembelajaran. Pembuatan urutan ini juga harus mempertimbangkan terbatasnya kemampuan pebelajar dalam memroses informasi.

Pada sekolah menengah kejuruan, pembelajaran berorientasi pada pembentukan keterampilan, maka model pembelajarannya menggunakan model pembelajaran yang di dalamnya terdapat kegiatan ceramah, diskusi, presentasi, demonstrasi, sampai mengerjakan atau praktik langsung pada benda nyata

(Sofyan, 2015:143). Untuk itu, dalam memilih model pembelajaran atau metode pembelajaran harus dilakukan secara selektif untuk mendapatkan model yang mampu menciptakan lingkungan belajar peserta didik yang menyenangkan, aktif dan kreatif. Untuk menciptakan lingkungan belajar tersebut, dalam Permendikbud No. 81A tentang Implementasi Kurikulum 2013 merekomendasikan untuk menggunakan pendekatan saintifik dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah, model pembelajaran berbasis proyek dan model pembelajaran berbasis kerja. Model-model pembelajaran tersebut merupakan model pembelajaran yang mampu menciptakan siswa aktif belajar (*student active learning*), sehingga sangat relevan untuk pembelajaran bidang kejuruan, termasuk pada pembelajaran mata pelajaran teknik las SMAW.

Pembelajaran praktik pada pendidikan kejuruan dirancang dengan pendekatan pembelajaran berbasis kompetensi (*competence based training*) yang bertujuan untuk memberikan bekal kepada peserta didik untuk siap memasuki dunia kerja. Sofyan (2015:150) mengemukakan bahwa tujuan utama pembelajaran praktik adalah memberikan pengalaman pembelajaran praktik keterampilan agar peserta didik mempunyai bekal kemampuan praktik pada bidang tertentu yang didukung oleh kemampuan teori sesuai dengan bidangnya. Hal ini berarti pembelajaran pada bidang kejuruan mempunyai ciri utama pembelajaran praktik di bengkel atau laboratorium.

Reigeluth & Chellman dalam Sofyan (2015:150) menjelaskan beberapa prinsip penting yang dapat dijadikan pegangan dalam melaksanakan pembelajaran praktik di bengkel atau di laboratorium. Prinsip-prinsip tersebut adalah sebagai

berikut: (1) Prinsip demonstrasi, belajar akan terjadi saat peserta didik mengamati sebuah peragaan atau demonstrasi; (2) Prinsip aplikasi, belajar akan terjadi saat peserta didik menggunakan pengetahuan yang baru diperoleh; (3) Prinsip berpusat pada tugas, belajar akan terjadi saat peserta didik melaksanakan tugas dalam strategi pembelajaran; (4) Prinsip aktifasi, belajar akan terjadi saat peserta didik aktif membangun pengetahuan dan pengalaman; dan (5) Prinsip integrasi, belajar akan terjadi saat peserta didik mengintegrasikan pengetahuan yang diperoleh ke dalam kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran praktik memiliki karakteristik yang berbeda dengan pembelajaran teori di kelas. Sofyan (2015:154) menjelaskan karakteristik pembelajaran praktik sebagai berikut: (1) Pembelajaran praktik menggunakan pendekatan berbasis kompetensi, artinya pembelajaran dilakukan dalam rangka membentuk kompetensi peserta didik sesuai dengan standar kompetensi masing-masing program studi; (2) Pembelajaran melalui tahapan: (a) pendahuluan yang berisi kegiatan deskripsi singkat, relevansi dan tujuan pembelajaran, (b) penyajian yang berisi penjelasan singkat (*shop talk*), demonstrasi atau memberi contoh, dan latihan atau kegiatan praktik, dan (c) evaluasi, umpan balik, dan tindak lanjut; dan (3) Menggunakan seperangkat lembar kerja (*job sheet*), lembar percobaan (*experiment sheet*), lembar observasi monitoring kegiatan (*observation sheet*); dan (4) Penilaian menggunakan standar kriteria kompeten-belum kompeten, lulus-belum lulus.

Penjelasan di atas, memberi petunjuk bahwa pendidikan kejuruan mempunyai karakter yang berbeda dengan pendidikan umum. Pendidikan

kejuruan erat kaitannya dengan dunia kerja, sehingga desain instruksionalnya berkaitan erat dengan dunia ketenagakerjaan. Dalam pendidikan kejuruan penekanan pada keterampilan praktik lebih diutamakan. Pengalaman pembelajaran yang diberikan kepada peserta didik di sekolah kejuruan harus diciptakan dalam kondisi yang sedekat mungkin dengan kondisi-kondisi yang akan ditemui dalam pekerjaan dimana setelah lulus mereka bekerja. Pada sekolah menengah kejuruan fasilitas praktikum merupakan hal yang mutlak. Media pembelajaran juga merupakan suatu alat yang harus dipenuhi. Karena yang akan dihasilkan adalah tenaga-tenaga terampil, maka dengan sendirinya dalam proses belajarnya memerlukan fasilitas yang lebih baik untuk mendukung optimalnya kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan pada kajian pembelajaran teori dan praktik kejuruan yang telah dibahas di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran teori merupakan bagian dari kegiatan proses pembelajaran yang harus diberikan kepada siswa sebelum siswa melakukan praktik di bengkel atau laboratorium. Pembelajaran teori merupakan landasan yang akan digunakan peserta didik dalam melaksanakan praktik. Terkait pentingnya pembelajaran teori yang harus diberikan sebelum siswa melakukan praktik di bengkel atau di laboratorium, maka dalam pelaksanaan pembelajaran mata pelajaran teknik las SMAW ini dirancang berdasarkan hasil kajian ini.

Pembelajaran teori teknik las SMAW dilaksanakan di dalam kelas dengan menggunakan media pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer untuk memberikan kemudahan kepada siswa dalam memahami secara detail tentang

teori dan proses las SMAW, sehingga siswa mempunyai kompetensi pengetahuan teori teknik las SMAW dengan baik sebagai landasan bagi siswa untuk melaksanakan praktik las SMAW di bengkel. Hal ini sejalan dengan teori belajar kearifan lokal Indonesia (Sudira, 2016:188), yaitu konsep *ngelmu iku lakuning kanthi laku, ngelmu tanpo laku kothong, laku tanpo ngelmu cupet*. Pengetahuan itu harus dilakukan dalam bentuk perbuatan nyata dalam kehidupan sehari-hari. Jika pengetahuan tidak dipraktikkan dalam kehidupan tidak ada artinya, sebaliknya jika perbuatan praktik tidak dilandasi dengan pengetahuan yang baik menjadi sempit.

4. Pendekatan Saintifik, *Problem Based Learning*, dan Penilaian Autentik

Dalam Permendikbud No. 81A tentang Implementasi Kurikulum 2013 menjelaskan pendekatan pembelajaran dalam penerapan kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik dapat menggunakan beberapa model pembelajaran, salah satu model pembelajaran yang direkomendasikan adalah *problem based learning*. Sedangkan penilaiannya menggunakan penilaian autentik.

a. Pendekatan Saintifik

Pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan: (1) mengamati, untuk mengidentifikasi masalah yang ingin diketahui, (b) menanya, (c) mengumpulkan informasi dengan berbagai teknik, (d) mengasosiasi, dan (e) mengkomunikasikan

jawaban/kesimpulan untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap. Langkah-langkah tersebut dapat dilanjutkan dengan kegiatan mencipta (Sofyan, 2016:13).

Salah satu karakteristik pembelajaran saintifik adalah pembelajaran berpusat pada siswa (*Student Centred Learning*). Langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan saintifik tersebut dapat dirinci dalam berbagai kegiatan belajar seperti tercantum dalam Tabel 3.

Tabel 3. Keterkaitan antara Langkah Pembelajaran dengan Kegiatan Belajar dan Maknanya

Langkah Pembelajaran	Kegiatan Belajar	Kompetensi yang Dikembangkan
Mengamati	Membaca, mendengar, menyimak, melihat (tanpa atau dengan alat)	Melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi
Menanya	Mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik)	Mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat
Mengumpulkan informasi/ eksperimen	Merupakan tindak lanjut dari bertanya: - melakukan eksperimen - membaca sumber lain selain buku teks - mengamati objek/kejadian/aktivitas - wawancara dengan nara sumber	Mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat
Mengasosiasikan/ Mengolah informasi	- Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan/eksperimen mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi. - Pengolahan informasi yang dikumpulkan dari yang bersifat menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan	Mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan
Mengkomunikasikan	Menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya	Mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan singkat dan jelas, dan mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik dan benar.

Sumber : Permendikbud RI Nomor 81A Tahun 2013 tentang Implementasi Kurikulum (2013:6)

Selanjutnya berdasarkan hasil revisi Kurikulum 2013, SIM PBK Guru (2017) menjelaskan, bahwa pendekatan saintifik yang terdiri dari kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi mengasosiasi, dan mengkomunikasikan bukanlah satu-satunya metode yang digunakan dalam pembelajaran dan apabila digunakan maka susunannya tidak harus berurutan.

Student centred learning ini merujuk pada teori konstruktivisme yang menempatkan siswa sebagai individu yang harus terlibat dalam mengkonstruksi pemahaman melalui penalaran oleh diri sendiri maupun dalam kelompok diskusi atau suatu kelompok kecil yang membahas suatu materi belajar. Dalam hal ini guru lebih bersifat sebagai fasilitator dalam proses membangun pengetahuan tersebut. Proses pembelajaran dilaksanakan berbasis aktivitas dengan karakteristik interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

Tabel 4. Rincian gradasi sikap, pengetahuan, dan keterampilan

Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
Menerima	Mengingat	Mengamati
Menjalankan	Memahami	Menanya
Menghargai	Menerapkan	Mencoba
Menghayati,	Menganalisis	Menalar
Mengamalkan	Mengevaluasi	Menyaji
-	-	Mencipta

Sumber : Permendikbud RI Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses (2013:3)

Lebih lanjut, sesuai dengan Standar Kompetensi Lulusan, sasaran pembelajaran mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan, dan

keterampilan. Ketiga ranah kompetensi tersebut memiliki lintasan perolehan (proses psikologis) yang berbeda, seperti yang disajikan dalam Tabel 4.

Berdasarkan pada penjelasan tentang langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan saintifik yang merujuk pada teori konstruktivisme, maka pendekatan ini relevan untuk diterapkan dalam pembelajaran teori dan praktik las SMAW di SMK dengan menggunakan media pembelajaran berbantuan komputer.

b. Model Pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*)

Dalam Permendikbud No. 81A tentang Implementasi Kurikulum 2013 menjelaskan bahwa salah satu model pembelajaran yang direkomendasikan dalam menerapkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*). Pada PBL peran guru lebih berperan sebagai pembimbing dan fasilitator sehingga siswa belajar berpikir dan memecahkan masalah mereka sendiri.

Sofyan, dkk. (2016:25) mendefinisikan model pembelajaran berbasis masalah adalah pembelajaran yang menggunakan masalah nyata yang tidak terstruktur (*ill-structured*) dan bersifat terbuka sebagai konteks bagi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan menyelesaikan masalah dan berpikir kritis serta sekaligus membangun pengetahuan baru. Arends (2008:41) mengemukakan pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran yang menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna kepada peserta didik, yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan. PBL membantu peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan keterampilan menyelesaikan masalah. Trianto (2009:90) menjelaskan

pengertian model pembelajaran berdasarkan masalah merupakan suatu model pembelajaran yang didasarkan pada banyaknya permasalahan yang membutuhkan penyelidikan autentik yakni penyelidikan yang membutuhkan penyelesaian nyata dari permasalahan yang nyata.

Berdasarkan beberapa pengertian model *problem based learning* di atas dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang menyajikan permasalahan-permasalahan autentik yang harus diselesaikan peserta didik melalui solusi yang autentik, melalui kegiatan aktif dan kreatif dalam kegiatan penyelidikan serta proses berpikir kritis dalam upaya menyelesaikan masalah dan sekaligus secara aktif membangun pengetahuan sendiri.

Selanjutnya uraian berikut akan dijelaskan ciri-ciri, keunggulan, langkah-langkah (sintaks) *problem based learning* dan integrasi PBL dalam pendekatan saintifik.

1) Ciri-ciri *Problem Based Learning*

Menurut Sofyan (2016:31), ciri-ciri PBL adalah: (1) merupakan aktivitas pembelajaran tidak hanya sekedar mengharapkan peserta didik mendengarkan, mencatat, kemudian menghafal materi pembelajaran, melainkan harus aktif berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, dan akhirnya menyimpulkan, (2) aktivitas pembelajaran harus diarahkan untuk menyelesaikan masalah. PBL menempatkan masalah sebagai fokus pembelajaran, tanpa masalah tidak mungkin terjadi proses pembelajaran, dan (3) pemecahan masalah dilakukan menggunakan pendekatan berpikir ilmiah (deduktif-induktif;

sistematik-empirik). Arends (2008:42), model pembelajaran berdasarkan masalah memiliki karakteristik sebagai berikut : (1) Pengajuan pertanyaan atau masalah. Pembelajaran berdasarkan masalah mengorganisasikan pengajaran di sekitar masalah sosial yang penting bagi peserta didik. Peserta didik dihadapkan pada situasi kehidupan nyata, mencoba membuat pertanyaan terkait masalah dan memungkinkan munculnya berbagai solusi untuk menyelesaikan permasalahan, (2) Berfokus pada keterkaitan antardisiplin. Meskipun pembelajaran berdasarkan masalah berpusat pada pelajaran tertentu (IPA, matematika, sejarah), namun permasalahan yang diteliti benar-benar nyata untuk dipecahkan. Peserta didik meninjau permasalahan itu dari berbagai mata pelajaran, (3) Penyelidikan autentik. Pembelajaran berdasarkan masalah mengharuskan peserta didik untuk melakukan penyelidikan autentik untuk menemukan solusi nyata untuk masalah nyata. Peserta didik harus menganalisis dan menetapkan masalah, kemudian mengembangkan hipotesis dan membuat prediksi, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melaksanakan percobaan (bila diperlukan), dan menarik kesimpulan, (4) Menghasilkan produk dan mempublikasikan. Pembelajaran berdasarkan masalah menuntut peserta didik untuk menghasilkan produk tertentu dalam bentuk karya nyata atau peragaan yang dapat mewakili penyelesaian masalah yang mereka temukan, dan (5) Kolaborasi. Pembelajaran berdasarkan masalah ditandai oleh peserta didik yang saling bekerja sama, paling sering membentuk pasangan dalam kelompok-kelompok kecil. Bekerja sama memberi motivasi untuk secara berkelanjutan dalam penugasan yang lebih kompleks dan meningkatkan pengembangan ketrampilan sosial.

Berdasarkan ciri-ciri PBL yang dikemukakan oleh beberapa ahli tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa ciri-ciri atau karakteristik model pembelajaran berdasarkan masalah adalah model pembelajaran yang menekankan pada upaya penyelesaian permasalahan autentik yang menuntut peserta didik aktif untuk mencari informasi dari berbagai sumber untuk menemukan solusi autentik berkaitan dengan upaya penyelesaian permasalahan autentik yang dihadapi, kemudian menyimpulkan dan mengkomunikasikan hasilnya yang dilakukan secara kelompok maupun secara mandiri.

2) Keunggulan PBL

Sofyan (2016:31) mengemukakan keunggulan PBL: (1) dengan PBL akan terjadi pembelajaran bermakna. Peserta didik yang belajar memecahkan suatu masalah maka mereka akan menerapkan pengetahuan yang dimilikinya atau berusaha mengetahui pengetahuan yang diperlukan. Belajar dapat semakin bermakna dan dapat diperluas ketika peserta didik berhadapan dengan situasi di mana konsep diterapkan, (2) dalam situasi PBL, peserta didik mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara simultan dan mengaplikasikannya dalam konteks yang relevan, dan (3) PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, menumbuhkan inisiatif peserta didik dalam bekerja, memotivasi internal untuk belajar, dan dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok.

Keunggulan strategi pembelajaran berbasis masalah menurut Sanjaya (2006:220), adalah sebagai berikut: (1) Pemecahan masalah merupakan teknik yang bagus untuk memahami isi pembelajaran, (2) Pemecahan masalah dapat

merangsang kemampuan peserta didik untuk menemukan pengetahuan baru bagi mereka, (3) Pemecahan masalah dapat meningkatkan aktivitas belajar peserta didik, (4) Pemecahan masalah dapat membantu peserta didik untuk menerapkan pengetahuan mereka dalam kehidupan sehari-hari, (5) Pemecahan masalah dapat membantu peserta didik mengembangkan pengetahuannya serta dapat digunakan sebagai evaluasi diri terhadap hasil maupun proses belajar, (6) Pemecahan masalah dapat membantu peserta didik untuk berlatih berfikir dalam menghadapi sesuatu, (7) Pemecahan masalah dianggap menyenangkan dan lebih digemari peserta didik, (8) Pemecahan masalah mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan menyesuaikan dengan pengetahuan baru, (9) Pemecahan masalah memberi kesempatan peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam kehidupan nyata, dan (10) Pemecahan masalah mengembangkan minat belajar peserta didik.

Berdasarkan penjelasan di atas, penerapan PBL dalam pembelajaran memiliki banyak keuntungan, yaitu (1) pembelajaran yang bermakna dan akan lebih bermakna dan dapat diperluas ketika peserta didik dihadapkan dengan situasi di mana konsep diterapkan, (2) peserta didik mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan secara bersamaan dan menerapkannya dalam konteks yang relevan, dan (3) meningkatkan keterampilan berpikir kritis, mendorong inisiatif peserta didik dalam belajar, memotivasi pembelajaran internal, dan mengembangkan hubungan interpersonal dalam kerja kelompok; (4) membantu peserta didik mengembangkan pengetahuan mereka dan dapat digunakan sebagai evaluasi diri dari hasil dan proses pembelajaran, dan (5)

Pemecahan masalah memungkinkan peserta didik untuk menerapkan pengetahuan mereka dalam kehidupan nyata.

Pembelajaran berbasis masalah dengan berbagai keunggulan yang dimiliki, diduga implementasi PBL dalam pendekatan saintifik dalam model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer dapat meningkatkan kualitas proses dan efektif meningkatkan kompetensi siswa pada mata pelajaran teknik las SMAW..

3) Langkah-Langkah *Problem Based Learning*

Dewey dalam Sanjaya (2006: 217), menjelaskan 6 langkah strategi pembelajaran berbasis masalah yang kemudian disebut metode pemecahan masalah, yaitu: (1) Merumuskan masalah, yaitu langkah-langkah pembelajar dalam menentukan masalah yang harus diselesaikan, (2) Menganalisis masalah, yaitu langkah-langkah siswa untuk mengkaji masalah secara kritis dari berbagai sudut pandang, (3) Merumuskan hipotesis, yaitu langkah-langkah pembelajar dalam merumuskan penyelesaian masalah berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya, (4) Mengumpulkan data, yaitu langkah-langkah pembelajar untuk mencari informasi dalam upaya untuk memecahkan masalah, (5) pengujian hipotesis, yaitu langkah-langkah peserta didik untuk merumuskan kesimpulan sesuai dengan penerimaan dan penolakan hipotesis yang diajukan, dan (6) Merumuskan rekomendasi untuk pemecahan masalah, yaitu langkah-langkah peserta didik menjelaskan formulasi hasil pengujian hipotesis dan rumusan kesimpulan.

Menurut Sofyan (2016:33), sintaks atau tahapan untuk model *Problem Based Learning* (PBL) disajikan seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Sintaks Model *Problem Based Learning* (PBL)

TAHAPAN	PERILAKU GURU
Tahap 1. Mengorientasikan peserta didik terhadap masalah	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan tujuan pembelajaran. • Menjelaskan logistik (bahan-bahan) yang diperlukan. • Memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah yang dipilih.
Tahap 2. Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Membantu peserta didik untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
Tahap 3. Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Mendorong peserta didik untuk mendapatkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
Tahap 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil kaya	Membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai, seperti laporan, model-model, dan berbagai tugas dengan teman.
Tahap 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari/meminta kelompok presentasi hasil kerja

Sintaks PBL yang dipilih dalam penelitian pengembangan ini, peneliti memilih sintaks model PBL dari Sofyan tersebut di atas. Sintaks PBL yang dikemukakan Sofyan sudah jelas dan rinci. Secara umum langkah pembelajaran diawali dengan pengenalan masalah kepada peserta didik. Selanjutnya peserta didik diorganisasikan dalam beberapa kelompok untuk melakukan diskusi dalam penyelesaian masalah. Hasilnya disimpulkan kemudian dipresentasikan kepada kelompok lain. Akhir pembelajaran guru melakukan evaluasi dan klarifikasi atau refleksi mengenai hasil penyelidikan peserta didik.

4) Integrasi PBL dalam Pembelajaran Saintifik

Untuk dapat menerapkan model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) dalam pembelajaran saintifik, maka perlu dilakukan pengintegrasian model PBL ke dalam pembelajaran saintifik berdasarkan sintaksnya masing-masing. Proses pengintegrasian PBL dalam pembelajaran saintifik menggunakan format yang disarikan dari implementasi PBL dalam pembelajaran saintifik (Sofyan, 2016:48-59) seperti yang disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Format Pengintegrasian PBL dalam Pembelajaran Saintifik

SAINTIFIK Sintaks PBL	Mengamati	Menanya	Mengumpulkan Informasi	Mengasosiasi	Mengkomu- nikasikan
1. Mengorientasikan peserta didik pada masalah	√	√			
2. Mengorientasi peserta didik untuk belajar			√		
3. Membimbing penyelidikan individual atau kelompok			√		
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya				√	√
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah					√

Hasil pengintegrasian model *problem based learning* dalam pembelajaran saintifik dapat dilihat pada Lampiran 7. Hasil ini selanjutnya dituangkan ke dalam rencana pelaksanaan pembelajaran teknik pengelasan berbantuan computer (RP_PTPBK) yang digunakan guru sebagai pedoman dalam melaksanakan

pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer yang menggunakan pendekatan saintifik dan *problem based learning*.

c. Penilaian Autentik

Penilaian merupakan bagian dari proses pembelajaran. Penilaian yang diterapkan pada kurikulum 2013 adalah penilaian autentik. Penilaian autentik mencakup penilaian aspek pengetahuan, aspek sikap, dan aspek keterampilan (Permendikbud Nomor 66 Tahun 2013 : 3).

Penilaian autentik adalah proses pengumpulan informasi oleh guru tentang perkembangan dan pencapaian pembelajaran yang dilakukan oleh siswa melalui berbagai teknik yang mampu mengungkapkan, membuktikan atau menunjukkan secara tepat bahwa tujuan pembelajaran telah dikuasai dan dicapai sepenuhnya.

Calfee Q Hiebert dalam Paris & Ayres. (Tanpa tahun : 7) mengemukakan pendapatnya sebagai berikut: “*Authentic assessment collects diverse evidence of students’ learning from multiple activities. Rather than relying on single tests or narrow samples of students’ knowledge, authentic assessment involves gathering evidence over time from many different academic activities*”. Penilaian autentik mengumpulkan beragam bukti pembelajaran siswa dari berbagai aktivitas. Daripada mengandalkan tes tunggal atau sampel pengetahuan siswa yang sempit, penilaian autentik melibatkan pengumpulan bukti dari berbagai kegiatan akademis.

Pendapat tersebut selaras dengan teknik dan instrumen yang digunakan untuk penilaian kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan dalam

kurikulum 2013 dalam Permendikbud Nomor 66 Tahun 2013 tentang standar penilaian (2013:3) sebagai berikut:

- a. Penilaian kompetensi sikap
Pendidik melakukan penilaian kompetensi sikap melalui observasi, penilaian diri, penilaian “teman sejawat” (*peer evaluation*) oleh peserta didik dan jurnal. Instrumen yang digunakan untuk observasi, penilaian diri, dan penilaian antarpeserta didik adalah daftar cek atau skala penilaian (*rating scale*) yang disertai rubrik, sedangkan pada jurnal berupa catatan pendidik.
- b. Penilaian Kompetensi Pengetahuan
Pendidik menilai kompetensi pengetahuan melalui tes tulis, tes lisan, dan penugasan.
- c. Penilaian Kompetensi Keterampilan
Pendidik menilai kompetensi keterampilan melalui penilaian kinerja, yaitu penilaian yang menuntut peserta didik mendemonstrasikan suatu kompetensi tertentu dengan menggunakan tes praktik, proyek, dan penilaian portofolio. Instrumen yang digunakan berupa daftar cek atau skala penilaian (*rating scale*) yang dilengkapi rubrik.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa penilaian autentik adalah penilaian kompetensi aspek pengetahuan, aspek sikap dan aspek keterampilan yang dilakukan dengan berbagai cara untuk mengungkapkan dan membuktikan secara tepat bahwa tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dapat dikuasai dan dicapai sepenuhnya.

Selanjutnya dalam menetapkan siswa kompeten atau belum kompeten terhadap aspek pengetahuan, aspek sikap dan aspek pengetahuan ditentukan berdasarkan pencapaian hasil belajar siswa dibandingkan dengan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan berdasarkan tingkat kompleksitas Kompetensi Dasar (KD), daya dukung dan intake peserta didik. Jaya (2013) mengemukakan KKM adalah acuan atau pedoman dasar dalam menentukan pencapaian hasil belajar peserta didik. KKM ditetapkan pada awal

tahun pelajaran oleh forum MGMP sekolah, KKM dinyatakan dalam bentuk bilangan bulat dengan rentang 0 s.d. 100. Pertimbangan dalam menentukan KKM adalah kompleksitas KD, daya dukung, dan intake. Kompleksitas mengacu pada tingkat kesulitan Kompetensi Dasar yang bersangkutan. Daya dukung meliputi kelengkapan mengajar seperti buku, ruang belajar, laboratorium dan lain-lain. Sedangkan Intake merupakan kemampuan penalaran dan daya pikir peserta didik.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa nilai KKM diambil dari analisis terhadap kompleksitas materi, daya dukung pembelajaran, dan intake (kemampuan) siswa yang diramu dari tingkat indikator, kompetensi dasar, standar kompetensi, hingga menjadi KKM mata pelajaran. Dari pengertian ini, maka KKM untuk setiap mata pelajaran tidak sama karena tingkat kompleksitas KD dari setiap mata pelajaran berbeda.

5. Model Pembelajaran

Untuk mendefinisikan model pembelajaran, terlebih dahulu akan dijelaskan tentang definisi model dan definisi pembelajaran. Pribadi (2009:86) mendefinisikan model adalah sesuatu yang menggambarkan adanya pola berpikir. Sebuah model biasanya menggambarkan keseluruhan konsep yang saling berkaitan. Model juga dapat dipandang sebagai upaya untuk mengkonkretkan sebuah teori sekaligus juga merupakan sebuah analogi dan representasi dari variable-variabel yang terdapat di dalam teori tersebut. Poerwodarminta (2003:733), mengartikan model sebagai kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam melakukan kegiatan.

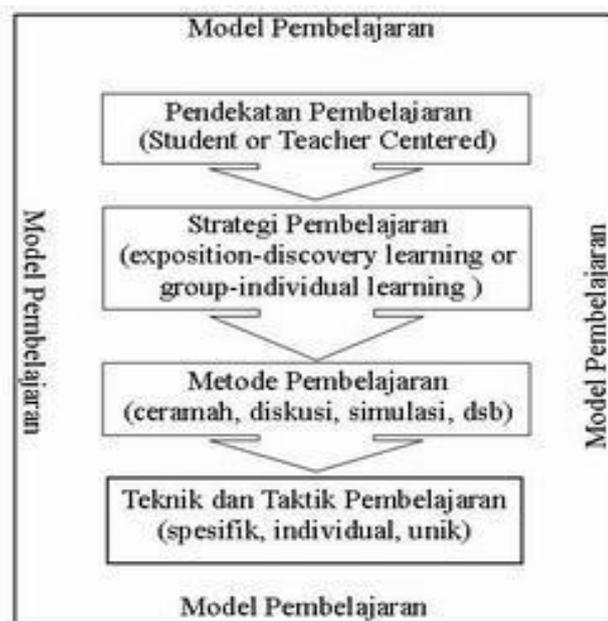
Undang-Undang No.20 Tahun 2003 Tentang Sisdiknas Pasal 1 Ayat 20 menjelaskan pembelajaran merupakan sebuah proses interaksi antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar. Sagala (2010) mendefinisikan pembelajaran adalah pembentukan lingkungan agar peserta didik dapat belajar berinteraksi dengan lingkungan mereka belajar.

Oemar Hamalik (2003: 24) mendefinikan model pembelajaran adalah merupakan suatu rencana atau pola yang digunakan untuk membentuk kurikulum, merancang bahan pengajaran dan membimbing pengajaran di kelas. Trianto (2007:1) menjelaskan model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas.

Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis yang digunakan sebagai pedoman dalam mengorganisasikan pengalaman belajar yang akan diberikan kepada peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Model pembelajaran pada dasarnya merupakan bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh guru.

Mulyatiningsih, 2012:228) mengemukakan bahwa model berfungsi sebagai pedoman bagi guru dalam merencanakan dan melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Secara umum model pembelajaran berisi tujuan dan asumsi, tahap-tahap kegiatan, setting pembelajaran, kegiatan guru dan siswa, perangkat pembelajaran, dampak belajar atau hasil belajar yang akan dicapai langsung dan dampak pengiring atau hasil belajar secara tidak langsung sebagai akibat proses belajar mengajar.

Hubungan antara model, pendekatan, strategi, metode, teknik dan taktik pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan Gambar 4 tersebut dapat dijelaskan, bahwa dalam satu model pembelajaran terdapat pendekatan, strategi, metode, teknik dan taktik pembelajaran.



Gambar 4. Hirarkis Model Pembelajaran (Sudrajat, 2008)

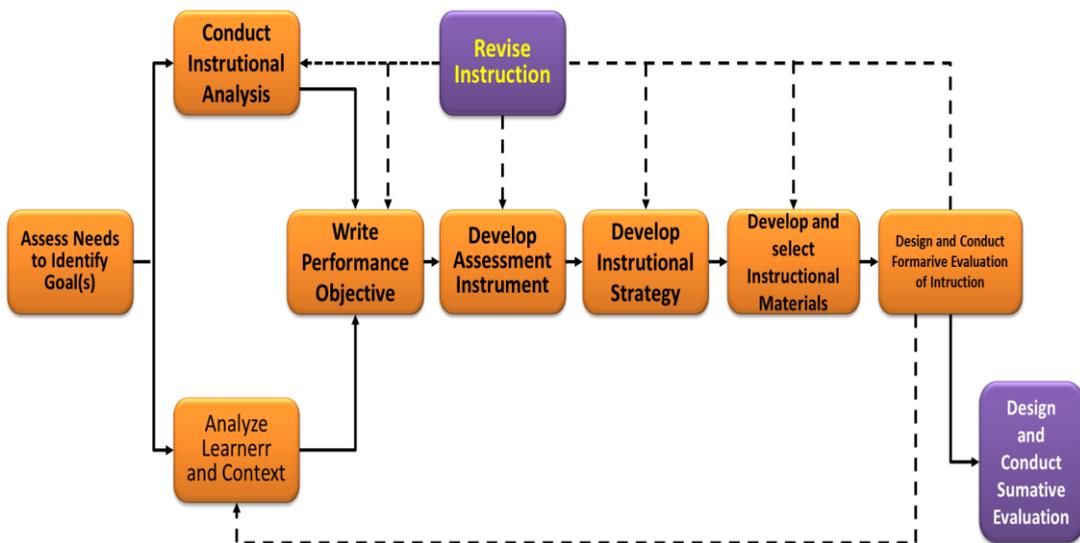
6. Model Desain Pembelajaran

Pengembangan model pembelajaran sudah banyak dilakukan oleh para ahli pendidikan untuk mendapatkan model pembelajaran yang efektif dan efisien. Beberapa model pengembangan pembelajaran yang berkaitan dengan pengembangan desain pembelajaran, diuraikan sebagai berikut.

a. Model Dick and Carey

Salah satu model desain system pembelajaran yang dapat digunakan sebagai acuan untuk mengembangkan program pembelajaran yang efektif, efisien,

menarik dan menyenangkan adalah model desain system pembelajaran yang dikembangkan oleh Dick & Carey (2005). Model yang dikembangkan didasarkan pada penggunaan pendekatan system (*system approach*) terhadap komponen-komponen dasar dari desain system pembelajaran yang meliputi analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi (Benny A. Pribadi, 2009:98). Model desain system pembelajaran yang dikembangkan oleh Dick & Carey (2001:6) dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Model desain sistem pembelajaran Dick & Carey (2001 : 6)

Komponen sekaligus merupakan langkah-langkah utama dari model desain sistem pembelajaran yang dikemukakan oleh Dick & Carey tersebut terdiri atas: (1) mengidentifikasi tujuan pembelajaran, (2) menganalisis instruksional, (3) menganalisis karakteristik siswa dan konteks membelajarkan, (4) merumuskan tujuan pembelajaran khusus, (5) mengembangkan instrumen penilaian, (6) mengembangkan strategi pembelajaran, (7) mengembangkan dan memilih bahan

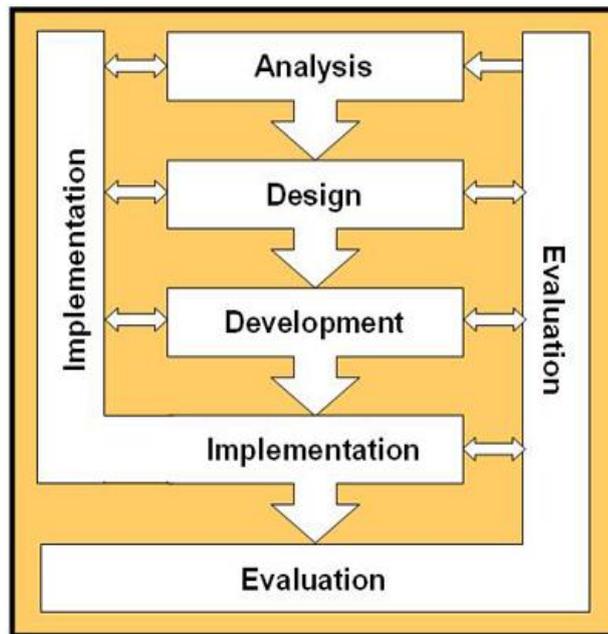
ajar, (8) merancang dan mengembangkan evaluasi formatif, (9) melakukan revisi terhadap program pembelajaran, dan (10) merancang dan mengembangkan evaluasi formatif. Setiap langkah dalam desain sistem pembelajaran ini memiliki keterkaitan satu sama lain. *Output* yang dihasilkan dari satu langkah akan digunakan sebagai *input* langkah yang lain.

Model desain sistem pembelajaran yang dikembangkan oleh Dick & Carey (2001: 6) adalah proses desain mendasar. Model ini dapat digunakan dalam berbagai disiplin ilmu, seperti bisnis, industri, pemerintah, dan pelatihan. Model desain ini juga telah banyak digunakan untuk menghasilkan program pembelajaran berbantuan komputer, seperti program Computer Assisted Learning (CAL) dan program multimedia. Karena model yang dibuat oleh Dick & Carey sangat rinci dan komprehensif dalam analisis langkah dan juga langkah evaluasi (Gustafson dan Branch, 2002: 62).

Secara garis besar, pengembangan desain pembelajaran dengan model Dick and Carey dapat dilakukan dengan mengidentifikasi tujuan pembelajaran, analisis instruksional, mengembangkan strategi pembelajaran, mengembangkan materi pembelajaran, dan melakukan evaluasi.

b. Model Plomp

Plomp (1997) menunjukkan suatu model dalam mendesain pendidikan, termasuk desain pembelajaran terdiri dari 5 tahap seperti ditunjukkan Gambar 6. Kelima tahap dalam model Plom tersebut adalah: (1) investigasi awal; (2) desain dan perancangan; (3) realisasi/konstruksi; (4) evaluasi dan revisi; (5) implementasi.



Gambar 6. Model *Problem Solving Plomp* (McKenny & Voerman, 2013)

Deskripsi kelima tahap tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1) Tahap investigasi awal

Tahap ini merupakan tahap analisis kebutuhan atau masalah yang mencakup (1) pengkajian teori-teori yang relevan, (2) mengidentifikasi informasi, (3) analisis informasi, (4) mendefinisikan/membatasi masalah, dan (5) merencanakan kegiatan lanjutan.

2) Tahap desain

Kegiatan pada tahap ini bertujuan untuk merancang penyelesaian masalah yang telah diidentifikasi pada tahap pertama. Rancangan yang dibuat meliputi suatu proses yang sistematis dengan membagi-bagi masalah besar menjadi masalah-masalah kecil dengan rancangan pemecahan masing-masing. Selanjutnya

semua bentuk solusi dikumpulkan dan dihubung-hubungkan kembali menjadi suatu struktur pemecahan masalah secara lengkap.

3) Tahap realisasi/konstruksi

Pada tahap ini dibuat draf awal, yaitu rancangan utama yang berdasarkan pada rancangan awal. Dalam konteks pendidikan, tahap kedua dan ketiga di atas disebut tahap produksi.

4) Tahap tes, evaluasi, dan revisi

Tahap ini bertujuan mempertimbangkan mutu dari rancangan yang akan dikembangkan termasuk membuat keputusan melalui pertimbangan yang matang.

5) Tahap implementasi

Tahap ini menurut Plomp terdiri atas dua macam, yaitu implementasi terbatas dari masing-masing tahapan sebelumnya dan implementasi setelah empat tahapan telah dilalui atau setelah pemecahan masalah telah ditemukan.

c. Model PPSI (Prosedur Pengembangan Sistem Instruksional)

Prosedur Pengembangan Sistem Instruksional adalah salah satu model pengembangan sistem pembelajaran. Istilah “sistem instruksional” pada PPSI menunjukkan makna sistem, yaitu sebagai suatu kesatuan yang terorganisasi yang terdiri dari sejumlah komponen yang saling bergantung satu sama lain untuk mencapai tujuan yang telah dirumuskan (Harjanto, 2002). Sebagai suatu sistem, PPSI mengandung sejumlah komponen antara lain materi, metode, media dan

evaluasi yang saling berinteraksi satu sama lain. Model Prosedur Pengembangan Sistem Instruksional dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Model Prosedur Pengembangan Sistem Instruksional

Model Prosedur Pengembangan Sistem Instruksional (Model PPSI) terdiri atas lima langkah sebagai berikut.

- 1) Langkah pertama: merumuskan tujuan instruksional khusus. Tujuan instruksional khusus dirumuskan dengan mempertimbangkan: penggunaan istilah operasional, hasil belajar, dan bentuk-bentuk perilaku.
- 2) Langkah kedua: kembangkan alat evaluasi berdasarkan tujuan instruksional. Kegiatan ini termasuk menentukan jenis tes yang akan digunakan serta menyiapkan item pertanyaan untuk setiap tujuan instruksional.

- 3) Langkah ketiga: menentukan kegiatan belajar. Kegiatan dalam langkah ketiga ini diuraikan berdasarkan tujuan instruksional khusus yang telah disiapkan dengan merumuskan semua kegiatan pembelajaran yang mungkin.
- 4) Langkah keempat: kembangkan kegiatan program. Dasar dari perencanaan program kegiatan pembelajaran adalah unit pembelajaran yang diambil dari kurikulum. Subyek materi pembelajaran dirumuskan dan jika perlu setiap materi diberikan penjelasan singkat untuk memudahkan guru dalam menyampaikan pelajaran
- 5) Langkah lima: menerapkan program pengajaran dan pembelajaran. Pelaksanaan program pengajaran dan pembelajaran dilakukan dalam tiga fase. Tiga fase memegang pre-test, memberikan materi, melakukan post-test. Selanjutnya berdasarkan hasil post test jika dianggap perlu perbaikan.

Tahapan-tahapan yang dilalui dalam pengembangan sistem pembelajaran model PPSI ini mengandung pengembangan perangkat pembelajaran. Pengembangan perangkat tersebut tidak menggunakan identifikasi topik serta analisis konsep dan mengabaikan analisis karakteristik siswa.

d. Model ADDIE

Pengembangan model sistem pembelajaran ADDIE adalah salah satu model yang banyak digunakan oleh pengembang produk pendidikan. ADDIE adalah singkatan dari Analisis, Desain, Pengembangan atau Produksi, Implementasi dan Evaluasi. Langkah pengembangan produk, penelitian dan pengembangan model lebih rasional dan lebih lengkap daripada model 4D

(Branch, 2009). Model pengembangan sistem pembelajaran ADDIE disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Model Pengembangan Pembelajaran ADDIE (Johnson L., 2015)

Model ini memiliki kesamaan dengan model Plomp seperti yang disebutkan sebelumnya. Kegiatan inti di setiap tahap perkembangan juga hampir sama. Oleh karena itu, model ini dapat digunakan untuk berbagai bentuk pengembangan produk seperti model, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, media dan bahan ajar.

Langkah-langkah pengembangan sistem pembelajaran model ADDIE adalah sebagai berikut:

1) *Analysis*

Pada tahap ini, kegiatan utama adalah menganalisis kebutuhan untuk pengembangan model pembelajaran dan menganalisis kelayakan pengembangan

model pembelajaran. Pengembangan model pembelajaran dimulai dengan masalah. Setelah analisis masalah kebutuhan untuk mengembangkan model pembelajaran, pengembang juga perlu menganalisis kelayakan pengembangan model pembelajaran yang akan dilakukan.

2) *Design*

Tahap desain memiliki kesamaan dengan merancang kegiatan belajar mengajar. Kegiatan ini adalah proses sistematis yang dimulai dari pengaturan tujuan pembelajaran, merancang prosedur pembelajaran yang harus dilakukan, merancang alat pembelajaran, merancang bahan pembelajaran dan alat evaluasi hasil pembelajaran.

3) *Development*

Pengembangan dalam model ADDIE berisi kegiatan realisasi desain produk. Pada tahap desain, kerangka konseptual untuk adopsi model/metode pembelajaran baru telah dikembangkan. Dalam tahap pengembangan, kerangka konseptual direalisasikan menjadi produk yang siap diterapkan.

4) *Implementation*

Pada tahap ini diimplementasikan desain dan metode yang telah dikembangkan dalam situasi nyata yang ada di kelas. Selama implementasi, desain model/metode yang dikembangkan diterapkan pada kondisi aktual. Materi disampaikan sesuai dengan model/metode baru yang dikembangkan. Setelah penerapan metode tersebut maka evaluasi awal dilakukan untuk memberikan umpan balik pada penerapan model/metode selanjutnya.

5) *Evaluation*

Hasil evaluasi digunakan untuk memberikan umpan balik kepada pengguna model. Revisi dibuat sesuai dengan hasil evaluasi atau kebutuhan yang belum dipenuhi oleh model/metode baru.

e. **Model Borg & Gall**

Salah satu model penelitian dan pengembangan pendidikan yang populer adalah model penelitian pengembangan Borg & Gall. Model penelitian pengembangan Borg & Gall digunakan untuk mengembangkan atau membuat sebuah produk pendidikan. Menurut Borg & Gall (1989) *research and development* adalah sebuah riset yang dilakukan untuk mengembangkan dan mengevaluasi produk untuk keperluan pendidikan.

Borg & Gall (2003) menyatakan bahwa prosedur penelitian pengembangan pada dasarnya terdiri dari dua tujuan utama, yaitu: (1) mengembangkan produk, dan (2) menguji keefektifan produk dalam mencapai tujuan. Tujuan pertama disebut sebagai fungsi pengembangan sedangkan tujuan kedua disebut sebagai validasi. Dengan demikian, konsep penelitian pengembangan lebih tepat diartikan sebagai upaya pengembangan yang sekaligus disertai dengan upaya mengevaluasi produk yang dikembangkan.

Prosedur pengembangan Borg & Gall yang terdiri dari 10 langkah dalam pengembangan produk pembelajaran teknik las SMAW berbantuan berbantuan komputer dijelaskan sebagai berikut:

1) *Research and information collecting*

Kegiatan yang dilakukan dalam langkah ini termasuk melakukan penelitian awal dan pengumpulan data awal termasuk literatur yang berkaitan dengan masalah yang dipelajari, observasi kelas, identifikasi potensi, identifikasi masalah, dan meringkas masalah dan analisis kebutuhan pada isu-isu yang dikumpulkan.

2) *Planning*

Hal penting yang harus dilakukan dalam perencanaan adalah pernyataan tujuan yang akan dicapai produk yang akan dikembangkan, dan jika perlu melakukan studi kelayakan secara terbatas dengan diskusi dengan *stakeholder* dengan kegiatan pembelajaran yang akan dikembangkan.

3) *Develop preliminary form of product*

Develop preliminary form of product, adalah mengembangkan jenis/bentuk produk awal. Prosedur pengembangan dilakukan melalui penilaian ahli di bidang desain instruksional, ahli materi, ahli media, ahli multimedia pembelajaran dan FGD.

4) *Preliminary field testing*

Preliminary field testing, yaitu melakukan uji coba lapangan produk awal (uji perorangan). Uji coba perorangan ini bertujuan untuk memperoleh bukti empirik tentang kelayakan produk awal secara terbatas.

5) *Main product revision*

Main product revision adalah kegiatan melakukan perbaikan terhadap produk awal yang dihasilkan berdasarkan hasil uji coba lapangan awal. Perbaikan ini sangat mungkin dilakukan lebih dari satu kali, sesuai dengan hasil yang ditunjukkan dalam uji coba terbatas, sehingga diperoleh draft produk (model) utama yang siap diuji coba pada uji coba kelompok kecil.

6) *Main field testing*

Main field testing adalah melakukan uji coba lapangan utama, digunakan untuk mendapatkan evaluasi atas produk utama. Instrumen evaluasi dibuat untuk mendapatkan umpan balik dari siswa yang menjadi objek uji coba penelitian dan guru sebagai fasilitator dalam pelaksanaan pembelajaran.

7) *Operational product revision*

Operational product revision yaitu melakukan penyempurnaan terhadap hasil uji coba kelompok kecil, sehingga produk yang dikembangkan sudah merupakan desain model operasional yang siap dilakukan uji coba pada uji coba kelompok besar atau uji coba produk operasional.

8) *Operational field testing*

Operational field testing, yaitu uji coba lapangan produk model operasional yang telah dihasilkan pada subyek coba yang lebih besar (uji coba kelompok besar).

9) *Final product revision*

Final product revision, yaitu melakukan perbaikan akhir terhadap model yang dikembangkan guna menghasilkan produk akhir (final).

10) *Dissemination and implementation*

Dissemination and implementation, yaitu langkah menyebarkan produk/model yang dikembangkan.

Dengan melihat sepuluh langkah penelitian dan pengembangan dari Borg & Gall, dapat disimpulkan bahwa pengembangan produk telah memperoleh proporsi yang lebih besar dan pengembangan model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer ditujukan untuk mengembangkan model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer (Model_PTPBK) di SMK. Secara umum, pelaksanaan pengembangan penelitian dalam disertasi ini akan mempelajari tentang produk Model_PTPBK, menguji produk yang dikembangkan dan merevisi produk yang telah dikembangkan hingga Model_PTPBK yang dihasilkan layak diimplementasikan dalam pembelajaran.

Dari kelima model di atas, mulai dari model Dick & Carey, Model Plomp, Model PPSI, model ADDIE dan model Borg & Gall semua memiliki karakteristik yang hampir sama. Pengembangan model pembelajaran oleh Dick & Carey dimulai dari analisis kebutuhan, model PPSI dimulai dengan perumusan tujuan pembelajaran, model Plom hampir sama dengan model Dick & Carey yaitu melakukan investigasi awal, dan model ADDIE dimulai dengan analisis pengembangan model pembelajaran sedangkan model pengembangan Borg and Gall dimulai dengan studi pendahuluan melalui studi literatur dan survei lapangan

yang berkaitan dengan permasalahan yang dikaji serta permasalahan-permasalahan berkaitan dengan pembelajaran yang akan dikembangkan.

Lebih lanjut, dari kelima model yang telah dijelaskan di atas, dalam pengembangan model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer ini menggunakan model pengembangan Borg & Gall dan sebagian menggunakan tahap pengembangan model Dick & Carey. Model Dick & Carey digunakan pada pengembangan produk awal yang berkaitan dengan pengembangan bahan ajar untuk melengkapi model Borg & Gall. Pertimbangan menggunakan model Borg & Gall sebagai model utama dalam penelitian pengembangan ini karena model penelitian pengembangan Borg & Gall langkah-langkah pengembangannya rinci dan lengkap, mulai dari studi pendahuluan, pengembangan dan implementasi. Model Borg & Gall banyak digunakan untuk mengembangkan atau membuat sebuah produk pendidikan dan menguji keefektifan produk tersebut dalam mencapai tujuan.

7. Media Pembelajaran

Media pembelajaran memegang peranan penting dalam proses pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran dapat membantu pengajar dalam menyampaikan materi dan menghemat waktu, baik waktu untuk menyiapkan pembelajaran maupun dalam proses pembelajaran itu sendiri. Media pembelajaran juga dapat digunakan berulang-ulang, sehingga dapat menghemat pengeluaran biaya produksi.

Media pembelajaran adalah salah satu dari dua elemen yang sangat penting dalam proses belajar mengajar. Unsur lainnya adalah metode pengajaran. Kedua

elemen ini saling terkait. Dengan demikian, pemilihan satu elemen dari metode pengajaran tertentu akan mempengaruhi jenis media pembelajaran yang sesuai, meskipun ada aspek-aspek lain yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan media dalam pembelajaran, seperti tujuan, jenis tugas, dan tanggapan yang diharapkan dapat dikuasai oleh siswa setelah pembelajaran berlangsung dan karakteristik konteks pembelajaran siswa. Namun demikian, dapat dikatakan bahwa salah satu fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat pengajaran yang juga mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang diatur oleh guru (Gafur, 1979:5).

Menurut Cahyadi (2004:9) media dalam pembelajaran adalah untuk merangsang kegiatan belajar. Dengan adanya interaksi antara siswa dengan media merupakan wujud nyata dari tindak belajar. Sementara, bentuk belajar mengajar merupakan salah satu komponen dalam strategi penyampaiaan, apakah pembelajar dikelompokkan ke dalam kelompok besar, kecil, perorangan atau mandiri.

Briggs dalam Sadiman, (1996:6) berpendapat bahwa media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang siswa untuk belajar. Sesuatu dapat dikatakan sebagai media pembelajaran apabila mereka (media) itu membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pembelajaran. Gagne dan Briggs dalam Arsyad (2002:4), mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pembelajaran misalnya buku, *tape-recorder*, kaset, film, video, *slide*, dan lain-lain. Menurut Hamalik (1994:12) media pembelajaran adalah alat, metode, dan teknik yang digunakan dalam rangka

mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pembelajaran di sekolah. Media pembelajaran dapat mempertinggi proses belajar siswa dalam pembelajaran yang pada gilirannya diharapkan dapat mempertinggi hasil belajar yang dicapainya.

Dalam kaitannya dengan media ini, suatu kerucut pengalaman belajar yang diperkenalkan oleh Dale pada tahun 1969 seperti terlihat pada Gambar 3 halaman 50. Anderson (2005:1) menjelaskan kerucut pengalaman dari Dale tersebut. Menurut penelitian Dale, metode yang memberi pengalaman paling sedikit adalah di bagian atas, yaitu membaca teks (hanya membaca). Metode yang paling efektif pada dasarnya melibatkan pengalaman langsung, bermakna, pada hal yang nyata. Berdasarkan kerucut pengalaman belajar Dale, jika guru mengajar dengan banyak ceramah, pelajar akan mengingat hanya 20% karena pelajar hanya mendengarkan. Sebaliknya, jika guru meminta siswa untuk melakukan sesuatu dan melaporkannya maka mereka akan mengingat 90%.

Pengetahuan tentang fungsi dan kemampuan media, sangat penting jika media merupakan bagian integral dari pembelajaran karena basis kebijakan dalam pemilihan, pengembangan, dan pemanfaatan media yang tidak dapat dipisahkan dari pengetahuan ini. Berdasarkan hal ini, maka media adalah sesuatu yang sangat penting dalam penyampaian materi. Media komputer adalah media yang dapat menghasilkan media yang dapat dilihat, didengar, dan peserta didik dapat langsung berinteraksi dengannya. Ini dianggap berkontribusi menurut kerucut pengalaman Dale.

Mendukung penjelasan di atas, Hamalik (2008:49) mengemukakan fungsi media pembelajaran, yaitu: (1) untuk mewujudkan situasi belajar yang efektif; (2) media merupakan bagian integral dari sistem pembelajaran; (3) media pembelajaran penting dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran; (4) untuk mempercepat proses pembelajaran dan membantu siswa dalam upaya memahami materi yang disajikan oleh guru dalam kelas; (5) penggunaan media dalam pembelajaran untuk mempertinggi mutu pendidikan.

Berdasarkan definisi media yang disebutkan di atas dapat disimpulkan, bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang tampak yang diwujudkan dalam bentuk perangkat keras dan atau dalam bentuk perangkat lunak yang berisi pesan atau informasi yang relevan dengan materi dan tujuan pembelajaran yang digunakan oleh pendidik. dengan maksud untuk memfasilitasi peserta didik dalam memahami materi dan mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Dengan demikian dalam pembuatan media pembelajaran harus disesuaikan dengan karakteristik materi pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan sebelumnya. Ini berarti tidak ada media yang dapat digunakan untuk semua kebutuhan.

Media pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer ini dibuat dengan maksud untuk memenuhi fungsi-fungsi media dalam pembelajaran sebagaimana telah dijelaskan di atas, yakni sebagai alat bantu, metode, dan teknik guna memberikan pengalaman belajar secara optimal kepada siswa serta untuk mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa dalam proses pembelajaran mata pelajaran teknik las SMAW di SMK.

8. Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK)

a. Teori Belajar dan Pembelajaran yang melandasi pengembangan PBK

Memahami teori belajar dan teori pembelajaran sebagai acuan dalam pengembangan media pembelajaran Teknik Pengelasan berbantuan komputer (Model_PTPBK) merupakan hal yang penting. Hal ini berhubungan dengan penelaahan tentang bagaimana peserta didik dalam menerima materi pelajaran dan dengan pendekatan apa pelajaran tersebut dapat disampaikan sesuai dengan karakter peserta didik.

1) Teori Belajar

Teori belajar merupakan landasan utama dalam menyusun desain, mengembangkan desain dengan memanfaatkan media, dan melaksanakan pembelajaran. Dengan memahami beberapa teori belajar, maka teori tersebut dapat dimanfaatkan mensistematiskan penemuan-penemuan, memprediksi, melahirkan hipotesis-hipotesis, dan dapat memberikan penjelasan-penjelasan sesuai dengan yang dibutuhkan.

Teori belajar merupakan teori yang menaruh perhatian pada hubungan antara variable-variabel yang menentukan hasil belajar. Teori belajar (*learning theory*) bersifat deskriptif, artinya mendeskripsikan bagaimana proses belajar berlangsung dalam diri seseorang. Teori belajar merupakan hasil pemikiran maupun hasil penelitian yang menjelaskan bagaimana proses belajar orang itu berlangsung pada diri seseorang (Mukminan, et al. 1998:48)

Menurut Bower & Hilgard (1981:1) terdapat banyak teori belajar ditinjau dari berbagai sudut pandang baru, gagasan, fenomena, eksperimen, dan investigasi

secara langsung dengan berbagai metode. Belajar erat kaitannya dengan perubahan tingkah laku. Kajian yang mempelajari tentang perubahan tingkah laku adalah psikologi belajar. Psikologi belajar meletakkan dasar-dasar lahirnya teori belajar, yakni teori yang berusaha menjelaskan tentang mengapa terjadi perubahan tingkah laku pada diri individu.

Teori belajar yang melandasi pemanfaatan media dalam pembelajaran sebagaimana penjelasan dari Heinich, et al. (1996:15-18) bahwa psikologi belajar yang melandasi media dan teknologi dalam belajar dapat ditinjau dari empat perspektif, yaitu: *behaviorist perspective, cognitive perspective, constructivist perspective, and social-psychological perspective.*

a) Persepektif Behavioristik (*Behaviorist Perspective*)

Persepektif behavioristik (*behaviorist perspective*) memandang belajar sebagai perubahan tingkah laku sebagai akibat adanya interaksi stimulus dan respon. Hal yang dapat mempengaruhi stimulus dan respon adalah penguatan (*reinforcement*) yaitu apa saja yang dapat memperkuat timbulnya respon.

Teori belajar behavioristik yang dianggap memiliki pengaruh paling besar terhadap perkembangan teknologi pendidikan adalah teori pengkondisian operan kulit oleh konsep stimulus-respon dan faktor penguatan (*reinforcement*) (Bower & Hilgard, 1986:171; Heinich et al., 1996:16; Kemp & Dayton, 1985; Creswell, 1989:7). Beberapa program yang banyak digunakan didasarkan pada teori Skinners termasuk mesin pengajar (*teaching machine*), dan pembelajaran terprogram yang merupakan pelopor pembelajaran yang dibantu komputer.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa menurut teori belajar behavioristik, pembelajaran adalah proses perubahan perilaku yang terjadi karena adanya rangsangan dan respon yang dapat diamati. Seseorang dianggap telah belajar jika mampu menunjukkan perubahan perilaku. Perubahan perilaku harus ditanamkan pada peserta didik sehingga menjadi kebiasaan, kemudian setiap perubahan perilaku positif ke tujuan yang diinginkan, harus diperkuat, dalam bentuk pemberitahuan bahwa perilaku itu benar.

Simonson dan Thompson (1994: 31) menunjukkan kontribusi behaviorisme untuk pendidikan dan PBK sangat banyak, beberapa di antaranya adalah: (1) menyebutkan tujuan dalam kaitannya dengan hasil perilaku yang diinginkan, (2) menilai perilaku siswa sebelumnya sebelum menerapkan pembelajaran, menempatkan siswa dalam urutan pembelajaran di mana siswa dapat mencapai 90% keterampilan, (4) menggunakan mesin pembelajaran untuk mendorong dan memperkuat akhirnya, (5) mencatat kemajuan peserta didik selama belajar untuk mendapatkan umpan balik dan merevisi pembelajaran

b) Perspektif Kognitif (*Cognitive Perspective*)

Perspektif kognitif (*cognitive perspective*) memandang hasil belajar bukan hanya melibatkan stimulus respon, namun mementingkan pula proses belajar daripada hasil belajar. Teori belajar kognitif berpendapat bahwa tingkah laku seseorang ditentukan oleh persepsi serta pemahamannya tentang situasi yang berhubungan dengan tujuan belajarnya. Belajar merupakan perubahan persepsi dan pemahaman yang tidak selalu dapat dilihat sebagai tingkah laku yang tampak (Budiningsih, 2003:18). Teori ini memandang belajar merupakan proses internal

yang mencakup ingatan, retensi, pengolahan informasi, emosi, dan faktor-faktor lain, belajar merupakan aktifitas yang melibatkan proses berpikir yang kompleks.

Teori belajar behavioristik belum mampu menyelesaikan problem-problem belajar yang kompleks, sehingga untuk melengkapinya kekurangan pada teori belajar behavioristik tersebut digunakan teori belajar kognitif. Teori belajar kognitif yang sering dijadikan landasan dalam penggunaan media adalah teori perkembangan Peaget. Menurut Heinich et al. (1996:17) dengan teori belajar kognitif Peaget akan ada proses secara bertahap dalam penerimaan materi ke otak pembelajar sesuai dengan kemampuan pebelajar. Pada Teori Perkembangan Peaget akan ada keseimbangan antara apa yang pembelajar rasakan dengan apa yang dilihat atau pengalaman baru. Model tutorial dianggap sesuai dengan perkembangan teori kognitif Peaget. Teori belajar bermakna Ausubel merupakan teori belajar kognitif lain yang sangat mempengaruhi pembelajaran berbantuan komputer (PBK), hal tersebut dikarenakan pada teori ini struktur organisasional yang ada dalam ingatan seseorang yang dapat diintegrasikan unsur-unsur terpisah ke dalam suatu unit konseptual, yang berarti akan semakna dengan fungsi PBK itu sendiri.

Teori behaviorisme mengabaikan perubahan kognitif yang terjadi dalam proses pembelajaran dan tetap pada pendapat bahwa tidak mungkin bisa mendesain pembelajaran berdasarkan atas kejadian yang terjadi di dalam otak pembelajar karena hal tersebut tidak bisa diukur, dan diprediksi. Disisi lain, para ilmuwan kognitif memberikan kebebasan dan inisiatif yang lebih besar kepada pembelajar (Bower & Hilgard, 1975: 416) dan (Simonson & Thompson, 1994:36). Ilmuwan kognitif memberikan beberapa gagasan penting bagi para guru

yang tertarik dalam mendesain dan mengevaluasi PBK, yakni: (1) Kecenderungan untuk belajar adalah penting. Pembelajaran membutuhkan sesuatu untuk dimulai, sesuatu yang membuat pembelajaran tetap berjalan, dan sesuatu yang bisa menghindarkan pembelajaran dari menjadi sekedar kegiatan acak, (2) Struktur dan bentuk pengetahuan harus dipertimbangkan. Isi materi yang akan dipelajari harus diorganisasikan secara optimal, (3) Mengurutkan materi pembelajaran adalah hal penting untuk dilakukan. Teori kognitif juga didasarkan atas ide bahwa dibutuhkan urutan optimal dalam pembelajaran. Pembuatan urutan ini juga harus mempertimbangkan terbatasnya kemampuan pembelajar dalam memroses informasi, (4) Bentuk dan cara dorongan semangat harus dipertimbangkan. Pembelajaran tergantung pada pengetahuan akan hasil pada waktu dan tempat dimana informasi tersebut bisa digunakan koreksi, (5) Pembelajaran menemukan sesuatu (*discovery*) adalah salah satu teknik penting yang menggabungkan beberapa teori kognitif.

Simonson & Thompson (1994: 38) menyimpulkan bahwa teori kognitif menemukan bagian yang hilang dari pembelajaran. Jika ahli behavioris berorientasi pada hasil, dan ahli teori sistem mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi semua bagian dari sistem, para ilmuwan kognitif fokus pada pembelajar.

Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa dalam mendesain pembelajaran berbantuan komputer, karakteristik peserta didik, pengorganisasian materi secara optimal, mengurutkan materi dari yang sederhana ke tingkat yang lebih kompleks, pemberian motivasi dan pengembangan pembelajaran penemuan

merupakan aspek-aspek penting yang perlu dipertimbangkan dalam mendesain media pembelajaran, termasuk dalam mendesain media pembelajaran berbantuan komputer.

c) Perspektif Konstruktifis (*Constructivist Perspective*)

Perspetif konstruktifis (*constructivist perspective*) adalah teori belajar yang menekankan pengalaman peserta didik, bukan hanya pengetahuan kognitif (Heinich et al, 1996: 17). Pandangan konstruktivis, realitas itu ada dalam pikiran seseorang. Manusia membangun dan menafsirkannya berdasarkan pengalaman. Manusia dapat mengetahui sesuatu dengan melibatkan indranya, melalui interaksi dengan objek dan lingkungan. Teori pembelajaran konstruktivis menurut Nur (2004: 2), yaitu pembelajar sendiri yang harus secara pribadi mencari dan menerapkan informasi yang kompleks, memeriksa informasi baru dibandingkan dengan aturan lama dan memperbaiki aturan ketika sudah tidak sesuai lagi.

Inti dari teori konstruktivisme adalah gagasan bahwa pembelajar harus membuat informasi itu miliknya sendiri (Brooks, 1990, Leinhardt, 1992; Brown et al., 1989) dalam Nur (2000). Teori konstruktivisme memandang pembelajar selalu memeriksa informasi baru yang bertentangan dari aturan lama dan memperbaiki aturan itu. Pandangan ini memiliki keterlibatan mendalam dalam mengajar, yang menunjukkan peran yang lebih aktif bagi peserta didik dalam pembelajaran mereka sendiri. Karena penekanan pada pelajar aktif, strategi konstruktivisme sering disebut pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Strategi konstruktivisme ini mengandung setidaknya empat hal, yaitu *prior learning*, *scaffolding*, *learning by himself* dan *reflection*.

Konstruktivisme berasal dari ide Piaget dan Vygotsky, keduanya menekankan bahwa perubahan kognitif hanya terjadi ketika konsepsi yang dipahami sebelumnya diproses melalui proses ketidakseimbangan dalam upaya untuk memahami teori-teori baru. Teori belajar konstruktivis adalah teori belajar yang menekankan pengalaman peserta didik, bukan hanya pengetahuan kognitif. (Heinich, et al., 1996:17).

Dari uraian di atas dapat disimpulkan, bahwa pembelajaran konstruktivis membuat pembelajar kreatif, tidak pasif. Pembelajaran konstruktivis tidak berpusat pada guru tetapi berpusat pada siswa yang menuntut siswa lebih aktif belajar, secara konstruktif membantu siswa menginternalisaikan dan mengubah informasi baru. Penerapan teori pembelajaran ini untuk pembelajaran berbantuan komputer (PBK), maka penggunaan PBK akan memotivasi siswa untuk lebih aktif belajar melalui interaktivitas siswa dengan media komputer untuk membangun pengetahuan dengan berbagai strategi pembelajaran yang digunakan.

d) Perspektif Psikologi Sosial (*Social-Psychological Perspective*)

Perspektif Psikologis Sosial (*Social-Psychological Perspective*) adalah teori pembelajaran psikologi sosial yang kemudian dianggap sebagai mediator untuk teori behavioristik dan kognitif. Heinich et. al. (1996:18) menyatakan bahwa “*social psychologis look at the effect of the social organization of the classroom learning*”. Vigotsky dalam Mukminan (1998:35) mengatakan bahwa proses pembentukan pengetahuan itu terjadi melalui interaksi sosial. Walaupun demikian interaksi terhadap objek-objek fisik secara langsung maupun dengan

objek secara manipulasi diperlukan untuk mengembangkan struktur kognitif peserta didik.

Menurut Diaz (2004: 172) Vygotsky menawarkan suatu teori yang mengatakan bahwa potensi untuk perkembangan kognitif dibatasi oleh suatu rentang tertentu dan bersifat unik bagi setiap individu belajar. Teori yang dikenal dengan nama "*zone of proximal development/ZPD*" ini dapat didefinisikan sebagai jarak antara tingkat perkembangan kecerdasan aktual yang didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah secara mandiri sebagai rentang antara tingkat perkembangan kecerdasan aktual (*without guided instruction*) dan tingkat perkembangan kecerdasan potensial yang didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau melalui kerjasama dengan teman sejawat yang lebih mampu (*determined by problem solving ability under the guidance of assistants or more capable peers*).

Teori Vygotsky juga mengklaim bahwa pembelajaran sangat efektif ketika individu belajar ditempatkan dalam suatu lingkungan belajar yang *supportif* dan ketika mereka menerima bimbingan yang sesuai yang dimediasi oleh "*tools*". *Tools* pembelajaran (*instructional tools*) ini dapat berupa strategi kognitif, seorang mentor, *peers*, bahan tercetak, atau komputer serta instrumen lainnya yang diatur untuk memberikan informasi bagi peserta didik.

Berdasarkan teori ini, maka pengembangan media pembelajaran berbantuan komputer ini akan mampu menempatkan siswa pada lingkungan pembelajaran yang *supportif*, karena media komputer menyediakan informasi bagi peserta didik yang diatur dengan baik yang dapat berfungsi sebagai alat

pembelajaran (*instructional tools*) yang dapat membantu peserta didik dalam memahami materi yang sedang dipelajari.

2) Teori Pembelajaran

Ada hubungan erat antara teori belajar dan teori pembelajaran. Teori belajar lebih bersifat deskriptif, yang menggambarkan atau mendeskripsikan proses belajar yang terjadi pada diri peserta didik, sedangkan teori pembelajaran lebih bersifat preskriptif, yang menyediakan cara atau instruksi pada pelaksanaan pembelajaran yang tepat sesuai dengan teori belajar. Menurut Mukminan (1998: 48) teori instruksional (*instructional theory*) bersifat preskriptif, maksudnya teori yang memberikan resep atau petunjuk tentang bagaimana menerapkan pembelajaran yang tepat. Teori belajar yang mendasari model pembelajaran berbantuan komputer adalah teori pembelajaran kognitif dan teori pembelajaran konstruktivistik.

Teori pembelajaran kognitif menurut Robert Gagne (Gredler, 1991:207) mengartikan pembelajaran sebagai perangkat peristiwa eksternal yang dirancang untuk mendukung terjadinya proses belajar yang bersifat internal. Teori pembelajaran Gagne dan Briggs (1998:248) mendeskripsikan dalam pembelajaran terdapat : (1) Kapabilitas belajar, (2) Pengorganisasian/pengurutan pembelajaran, dan (3) Peristiwa pembelajaran.

Berkaitan dengan peristiwa pembelajaran Gagne (1988:196) mendasarkan pada hirarki keterampilan yang diorganisasikan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya. Oleh karena itu rancangan instruksionalnya dibangun secara efisien berdasarkan 9 urutan, yaitu: (1) Menarik perhatian (*gaining attention*).

Dalam pembelajaran perlunya menimbulkan minat dan perhatian peserta didik dengan mengemukakan sesuatu yang baru, aneh, kontradiktif atau kompleks. Dengan demikian diharapkan peserta didik memiliki kepekaan indera untuk merespon dengan cepat stimulus yang diberikan; (2) Menyampaikan tujuan pembelajaran (*informing learners of the objective*). Dalam pembelajaran perlunya penyampaian kepada peserta didik tentang kompetensi yang akan diperoleh atau dikuasai setelah mengikuti pembelajaran, agar peserta didik dapat memahami kemampuan atau kompetensi yang dikuasai setelah mengikuti pembelajaran; (3) Mengingat konsep yang telah dipelajari (*stimulating recall of prior learning*). Mengingat konsep/prinsip atau materi yang telah dipelajari dapat merangsang timbulnya ingatan tentang pengetahuan/keterampilan yang telah dipelajari yang menjadi prasyarat dalam mempelajari materi yang baru, (4) Menyampaikan materi pembelajaran (*presenting the stimulus*). Menyampaikan materi pembelajaran merupakan kegiatan inti dari pembelajaran, dapat menggunakan contoh dengan penekanan secara verbal maupun dengan ragam atau corak (*features*) tertentu; (5) Memberikan bimbingan pembelajaran (*providing learning guidance*). Bimbingan dalam proses pembelajaran diberikan kepada peserta didik agar materi yang disampaikan sesuai dengan alur pikir peserta didik, sehingga peserta didik memiliki pemahaman yang lebih baik. Bimbingan dapat dilakukan dengan memberikan contoh, ilustrasi, gambar dan lain-lain, sehingga peserta didik dapat lebih memahami materi pelajaran yang disampaikan; (6) Memperoleh unjuk kerja peserta didik (*eliciting performance*). Untuk memperoleh informasi tentang penguasaan peserta didik terhadap materi yang telah disampaikan diperlukan

unjuk kerja dari peserta didik. Dalam hal ini peserta didik diminta untuk menunjukkan apa yang telah dipelajari dan penguasaannya terhadap materi yang telah diterima; (7) Memberikan umpan balik (*providing feedback*). Umpan balik (*feedback*) diberikan kepada peserta didik agar peserta didik mengetahui ketepatan unjuk kerja yang dilakukan atau materi yang telah dikuasai; (8) Menilai hasil belajar (*assessing performance*). Memberikan penilaian terhadap hasil belajar peserta didik merupakan suatu kegiatan untuk mengetahui tingkat keberhasilan peserta didik dalam menguasai materi yang telah disampaikan sesuai dengan kompetensi yang telah ditentukan, dan (9) Memperkuat daya ingat dan transfer belajar (*enhancing retention and transfer*). Agar materi yang diterima peserta didik dapat tersimpan kuat dalam memori peserta didik, maka diperlukan suatu upaya memperkuat daya ingat dan transfer belajar. Hal ini dilakukan untuk merangsang kemampuan mengingat dan mentransfer materi pelajaran, yaitu dengan memberikan ringkasan, mengadakan review atau mempraktekkan apa yang telah dipelajari. Dengan memperkuat daya ingat dan transfer belajar diharapkan peserta didik dapat menggunakan pengetahuan dan keahlian yang diperolehnya ketika menghadapi masalah dan situasi baru.

Selanjutnya Cahyono (2010:443) mengemukakan, bahwa terdapat dua konsep penting dalam teori konstruktivisme sosial Vygotsky, yaitu *Zone of Proximal Development (ZPD)* dan *scaffolding*. *Zone of Proximal Development (ZPD)* merupakan jarak antara tingkat perkembangan sesungguhnya yang didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah secara mandiri dan tingkat perkembangan potensial yang didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan

masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau melalui kerjasama dengan teman sejawat yang lebih mampu. *Scaffolding* merupakan pemberian sejumlah bantuan kepada peserta didik selama tahap-tahap awal pembelajaran, kemudian mengurangi bantuan dan memberikan kesempatan untuk mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar setelah ia dapat melakukannya. *Scaffolding* merupakan bantuan yang diberikan kepada peserta didik untuk belajar dan memecahkan masalah. Bantuan tersebut dapat berupa petunjuk, dorongan, peringatan, menguraikan masalah ke dalam langkah-langkah pemecahan, memberikan contoh, dan tindakan-tindakan lain yang memungkinkan peserta didik itu belajar mandiri.

Horowitz dalam Santrock (2009:64) mengemukakan *scaffolding* sering kali digunakan untuk membantu siswa mencapai batas dari zona perkembangan proksimal mereka. Peserta didik yang banyak tergantung pada dukungan pembelajar untuk mendapatkan pemahaman berada di luar daerah *ZPD*-nya, sedang peserta didik yang bebas atau tidak tergantung dari dukungan pembelajar telah berada dalam daerah *ZPD*-nya.

Mendukung penjelasan di atas, Diaz (2004: 175) mengemukakan, bahwa pembelajaran berbantuan komputer seyogyanya dirancang terdiri dari: (1) belajar memerlukan kesiapan pembelajar (*emotionally readiness*) dalam menerima informasi-informasi baru di samping diperlukannya lingkungan belajar yang kondusif, (2) menyediakan opsi-opsi belajar yang beragam yang tidak saja memungkinkan pembelajar menarik hubungan antara pengetahuan dan pengalaman yang telah dimiliki sebelumnya dengan informasi baru yang

diterimanya, tetapi lebih dari itu mampu pula mengakomodasi pilihan belajar (*learning preferences*) yang ada pada setiap individu pembelajar, (3) menyediakan kemudahan belajar secara berurutan (sekuensial) baik melalui proses yang terbimbing maupun belajar secara mandiri, dan (4) menyediakan berbagai tugas-tugas yang menantang dan bersifat "*ill-problem*" sehingga diharapkan mampu menumbuhkan kreativitas dalam memecahkan berbagai masalah yang bersifat kontekstual. Secara lebih eksplisit model pembelajaran tersebut diadaptasi dari *brain-based scaffolded instruction* terdiri dari tahapan-tahapan, antara lain:

- *Gaining attention*, yaitu proses bagaimana membangun ketertarikan dan motivasi dalam belajar. Hal ini dapat dilakukan melalui aktivitas pemodelan yang bersifat kontekstual dengan menggunakan pendekatan hypermedia.
- Menyediakan fasilitas "*link*" atau "*advance organizer*" antara pengetahuan dan pengalaman yang dimilikinya dengan informasi yang diterimanya melalui pendekatan pemetaan konsep pengetahuan (*concept mapping*). Pada tahap ini pembelajar diberikan kebebasan mengeksplorasi berbagai konsep-konsep yang relevan dan memilih substansi yang akan dipelajarinya (*roadmap*) sesuai dengan *entry behavior* dan tujuan pembelajaran yang ada.
- Menyediakan kemudahan belajar baik yang bersifat sekuensial dan terbimbing (*scaffolded*) maupun belajar secara mandiri dengan pendekatan *multiple representation (text, audio, image, video)* yang mampu mengakomodasi kecerdasan jamak yang dimiliki setiap individu pembelajar.
- Menyediakan *multiple access* pada berbagai sumber belajar yang ada di Internet dan menyajikan berbagai tugas-tugas yang kontekstual dan bersifat "*ill-problem*".

Dengan demikian, dalam pembelajaran berbantuan komputer, rancangan instruksional haruslah dikembangkan atas dasar pemahaman bagaimana proses belajar terjadi pada diri setiap individu. Dengan adanya pergeseran paradigma belajar yang semula bersifat *teacher-centered* menjadi *learner-centered* maka

pengembangan strategi pembelajaran seyogyanya memperhitungkan karakteristik awal pembelajar dan *learning preferences* yang dimiliki setiap pembelajar. Penggunaan komputer dalam pembelajaran bukanlah dimaksudkan untuk menciptakan mesin-mesin yang mampu mengajar melainkan dimaksudkan untuk menciptakan sebuah lingkungan belajar yang lebih produktif.

Selanjutnya Diaz (2004: 172) menunjukkan bahwa salah satu penelitian doktoral (Dara-Abrams, 2002) telah berhasil memperlihatkan bahwa teori tentang kecerdasan jamak dapat digunakan untuk mengakomodasi *learning preferences* setiap individu pembelajar dalam lingkungan pembelajaran berbantuan komputer (*web-based learning*). Melalui teknologi hypermedia dan internet serta pendekatan *multiple representation*, pilihan-pilihan preferensi pembelajar dalam belajar dapat disediakan oleh komputer. Dengan demikian maka dengan menggabungkan pendekatan *advance organizer* dan kecerdasan jamak diharapkan bahwa pembelajaran berbantuan komputer akan mampu menciptakan lingkungan belajar yang bersifat adaptif baik terhadap tingkat pemahaman awal maupun terhadap preferensi belajar setiap pembelajar. Melalui lingkungan belajar yang adaptif ini, proses belajar memang menjadi lebih efisien dan bersifat *individualized* tetapi belum menjamin dapat meningkatkan retensi pembelajar. Retensi pembelajar dapat ditingkatkan bila digunakan strategi pembelajaran yang mempertimbangkan bagaimana proses belajar terjadi pada individu.

Cahyadi (2004: 11) mengemukakan bahwa tujuan pendidikan, termasuk tujuan pembelajaran pada hakikatnya adalah diperolehnya perubahan tingkah laku individu. Sudjana (2001: 36) mengemukakan bahwa perubahan tersebut

merupakan akibat dari perbuatan belajar, bukan sebagai akibat kematangan. Studi yang membahas tentang perubahan tingkah laku adalah psikologi belajar. Psikologi belajar meletakkan dasar-dasar lahirnya teori belajar yakni teori yang berusaha menjelaskan dan menjawab pertanyaan mengapa terjadi perubahan tingkah laku pada individu. Teori belajar menjadi dasar dan landasan bagi teori-teori pembelajaran yang menjelaskan dan menjawab pertanyaan bagaimana terjadinya perubahan tingkah laku individu dalam pembelajaran.

Untuk pembelajaran yang menggunakan media, Heinich, et al (1996:16-17) bisa ditinjau dengan 4 perspektif pada teori belajar, yakni *behaviorist perspective, cognitive perspective, construtivist perspective, and social-psychological perspective* seperti yang telah dijelaskan pada sub bab sebelumnya.

Teori belajar psikologi sosial merupakan teori belajar yang dianggap menjadi penengah bagi teori behavioristik dan kognitivistik. Menurut teori ini (Bower & Hilgard, 1980:272) proses belajar jarang sekali merupakan proses yang terjadi dalam keadaan menyendiri tetapi melalui interaksi-interaksi, baik melalui interaksi searah, dua arah maupun interaksi *reciprocal*. Pada PBK diharuskan adanya program yang interaktif. Program interaktif ini dipandang landasannya adalah teori belajar psikologi sosial, meski disisi lain pada PBK individualnya lebih menonjol yang bertolak belakang dengan konsep teori ini.

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa teknik *scaffolding* sebagai bantuan yang lebih besar diberikan kepada peserta didik pada tahap-tahap awal pembelajaran dan kemudian mengurangi bantuan tersebut dan memberikan kesempatan kepada peserta didik tersebut untuk mengerjakan tugas

pekerjaannya sendiri dan mengambil alih tanggung jawab pekerjaan tersebut. Pemberian bantuan oleh guru dapat diberikan kembali pada saat siswa sudah merasa sangat kesulitan, yakni ketika ia benar-benar berada di ujung kemampuan aktualnya.

Berdasarkan kajian teori kognitif Gagne dan Briggs (1998) yang mendeskripsikan dalam pembelajaran adanya : (1) Kapabilitas belajar, (2) Pengorganisasian/pengurutan pembelajaran, dan (3) Peristiwa pembelajaran dan teori konstruktivistik social Vygotsky tentang ZPD dan *scaffolding*, maka teori kognitif dan teori konstruktivistik social ini yang digunakan sebagai landasan dalam mengembangkan Model_PTPBK di SMK. Mengacu pada teori tersebut, Model_PTPBK dilengkapi dengan alat bantu pembelajaran berupa Media_PTPBK yang menyediakan program *instructional tools* yang telah diorganisasikan menjadi unit-unit kecil dengan berbagai metode pembelajaran yang dapat membantu memudahkan pebelajar dalam memahami materi yang sedang dipelajari untuk mencapai hasil belajar yang optimal.

b. Pengertian Pembelajaran Berbantuan Komputer

Pembelajaran berbantuan komputer (*Computer Asisted Intruction/CAI*) program pembelajaran dengan menggunakan *software computer* berupa program komputer yang berisi tentang muatan pembelajaran meliputi: judul, tujuan, materi pembelajaran, dan evaluasi pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan apa yang dikemukakan oleh Heinich, Molenda, dan Russel (1985:226) yang menyatakan bahwa: "*computer system can delivery instruction by allowing them to interact with the lesson programmed into the system, this is refered to computer based*

instruction”. Sistem komputer dapat menyampaikan pembelajaran secara individual dan langsung kepada siswa dengan cara berinteraksi dengan mana pelajaran yang diprogramkan ke dalam system komputer, inilah yang disebut dengan pembelajaran berbantuan komputer (Rusman, Kurniawan, Riyana, 2011:97).

Gatot Pramono (2008: 3) memberikan batasan istilah yang spesifik bagi suatu kompetensi pembelajaran berbantuan komputer adalah *CAI (Computer Assisted Instruction)*, *CAL (Computer Assisted Learning)* atau *CBL (Computer Based Learning)*. Kompetensi-kompetensi ini tidak secara eksplisit mencantumkan multimedia di dalamnya. Jadi bisa saja kompetensi-kompetensi tersebut memang merupakan multimedia dalam arti luas (mengandung teks, audio, animasi, video, bahkan simulasi) atau hanya terbatas mengandung beberapa media seperti teks dan gambar saja. Apapun media yang dikandungnya, ketiganya secara eksplisit menekankan adanya pembelajaran yang didesain di dalamnya. Dengan kata lain di dalam pengembangan *CAI*, *CAL* atau *CBL* suatu desain pembelajaran menjadi kerangka yang mencirikan kompetensi-kompetensi tersebut. Kompetensi yang dirancang dengan pendekatan behavioristik tentu berbeda dengan kompetensi dengan pendekatan kognitif. Sekalipun ketiganya memiliki kesamaan tetapi dari nama yang dikandungnya ketiganya memiliki arti yang berbeda.

Diaz-Martin (2001 : 2) mengutip Bucholtz memberikan pengertian *CAI*:

Computer Assisted instruction (CAI) is an interactive instructional method that uses a komputer to present material, track learning, and direct the user to additional material which meets the student's needs. It can also be use describe internet based instruction through the use of webpage, wb bulletin boards, listservs and newsgroups, video and real audio, graphics, and hand-on applications. Additionally, self-teaching programs on CD-

ROM or the emerging DVD round out the group of the available forms of CAI. (Bucholtz, 1998 :50).

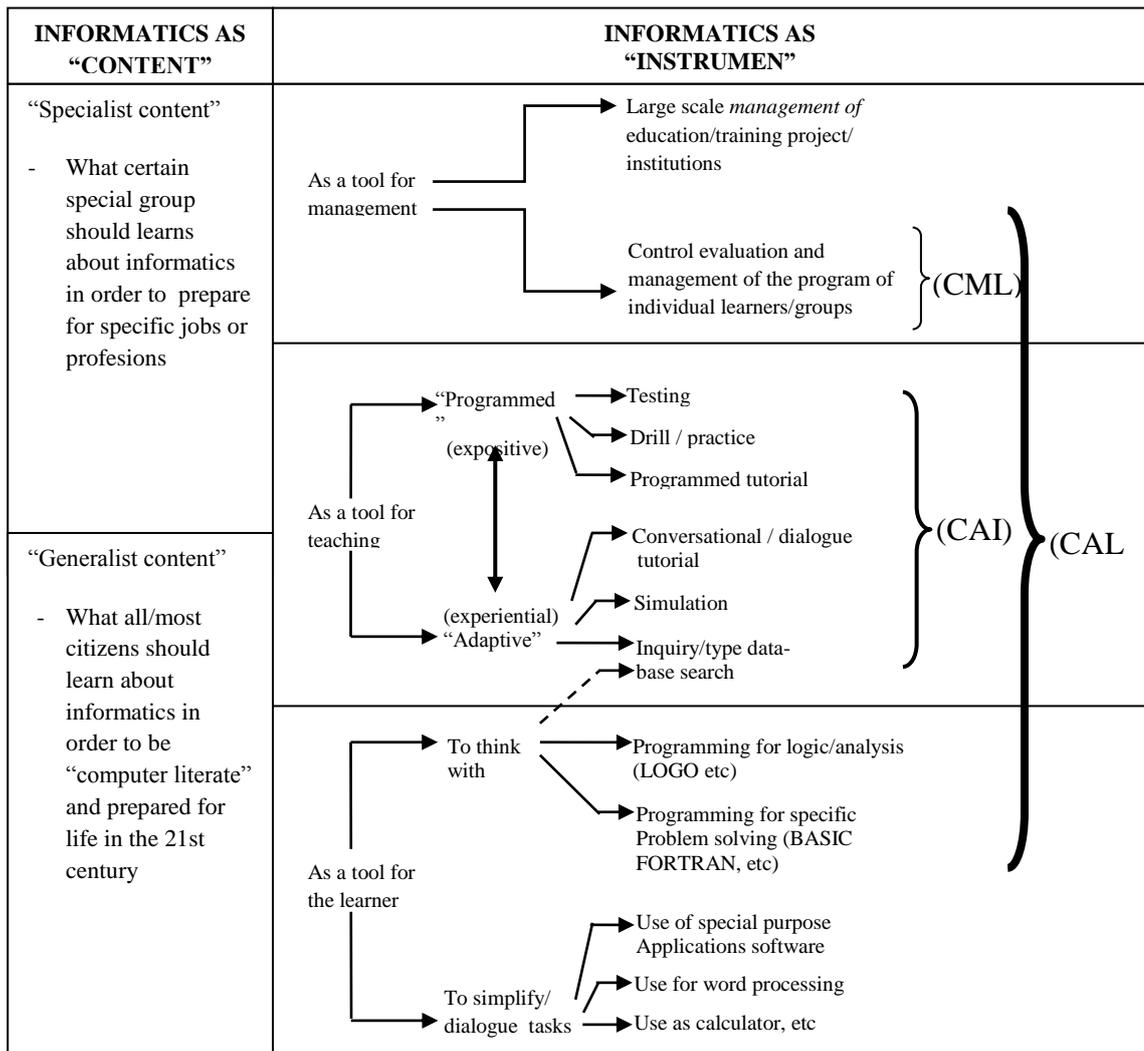
Bucholtz berpendapat bahwa *Computer Assisted Intruction (CAI)* adalah suatu metode pembelajaran interaktif yang menggunakan suatu komputer untuk menyajikan materi, jalur belajar, dan mengarahkan pemakai ke materi tambahan yang dibutuhkan oleh pembelajar. Dapat juga digunakan untuk internet berdasarkan instruksi melalui penggunaan *webpages*, papan bulletin *web*, *listservs* dan *newsgroups*, video dan audio riil, grafik dan aplikasi langsung. Dapat pula ditambah dengan *self-teaching* program dengan CD-ROM atau DVD untuk menyatukan kelompok format CAI yang tersedia.

Creswell (1989: 1) memberikan pengertian yang sama antara *CAI* dengan istilah lainnya seperti *Computer-Based Learning (CBL)*, atau *Computer-Aided Learning (CAL)*. Selanjutnya Fourie (1999) dan Helfer (1999) dalam Diaz-Martin (2001: 2) menjelaskan bahwa *CAI* adalah suatu teknik pembelajaran interaktif dengan mana suatu komputer digunakan untuk menyajikan material pembelajaran dan memonitor pembelajaran itu berlangsung. Ini juga dikenal sebagai pembelajaran berbantuan komputer (*CAL*), pendidikan berbantuan-komputer (*CBE*), dan pelatihan berbantuan-komputer (*CBT*).

Berdasarkan pada beberapa batasan pengertian pembelajaran berbantuan komputer yang diberikan oleh para ahli di atas, dapat disimpulkan, bahwa pembelajaran berbantuan komputer (*PBK*) adalah pembelajaran yang didesain atau diprogramkan ke dalam program komputer yang memuat judul, tujuan, materi pembelajaran, dan evaluasi pembelajaran yang dapat digunakan siswa

belajar secara mandiri dengan cara berinteraksi dengan pembelajaran yang diprogramkan ke dalam sistem komputer.

c. Model Pembelajaran Berbantuan Komputer



Gambar 9. Klasifikasi Komputer dalam bidang pendidikan (Romiszowski, 1986:268)

Pembelajaran berbantuan komputer merupakan suatu kemasan materi pelajaran yang dijabarkan dengan memanfaatkan komputer sebagai media atau

alat dan sebagai sumber belajar. Menurut Geisert & Futrell (1995:81), *computer assisted instruction (CAI)* adalah program yang secara rinci dirancang untuk digunakan dalam membantu para peserta didik untuk belajar. CAI pada umumnya menunjuk pada semua *software* pendidikan yang diakses melalui komputer. Materi pembelajaran dapat disajikan dalam program CAI melalui berbagai metode seperti: (a) *drill and practice*, (b) *tutorial*, (c) *simulation*, (d) *games*, (e) *problem solving*.

Romiszowski (1986:268) dalam pengembangan model pembelajaran berbantuan komputer (CAI) menyebutkan ada 6 model, yakni *testing*, *drill and practice*, *programmed tutorial*, *conversational or dialog tutorial*, *simulation*, and *inquiry or database search*, seperti yang ditunjukkan Gambar 9.

Houghton (2004: 2-3) menyebutkan 6 kategori, namun bagiannya tidak seperti yang disebutkan oleh Romiszowski di atas. Keenam model yang dikemukakan oleh Houghton adalah *drill and practice*, *tutorial*, *games*, *simulation*, *discovery*, dan *problem solving*. Sedangkan untuk mewujudkan model pembelajaran berbantuan komputer, Newby dkk. (2000:44) menuliskan 5 bentuk dari pembelajaran berbantuan komputer, yakni *drill and practice*, *tutorial*, *simulation*, *instructional games* dan *problem solving*. Sementara itu Szabo (1992:2) mengemukakan beberapa bentuk dalam PBK adalah *tutorial*, *review and practice*, *simulation and more recently navigation*.

Sementara itu Criswell (1989: 6-7) membagi 10 macam pembelajaran berbantuan komputer yakni *lesson or tutorial*, *reinforced drill and practice*, *intelligent CBI*, *training simulations (presented on a computer screen)*,

instructional games, training simulator (pieces of equipment built for training purposes), expert systems, embedded training, adaptive testing, and computer managed instruction.

Adapun manfaat yang diperoleh dari PBK dalam pembelajaran dapat dilihat dari pendapat para ahli. Kemp (1975 : 6) menguraikan manfaat-manfaat PBK menjadi 5, yaitu (1) membuat pendidikan lebih efektif, (2) membuat pendidikan menjadi lebih individualis, (3) membuat pembelajaran lebih cepat, (4) membuat akses pendidikan lebih merata untuk pembelajar, dan (5) memberikan pembelajaran lebih ilmiah dengan menyediakan *framework* untuk perencanaan pembelajaran yang sistematis.

Kulik, Bangert & Williams, (1983) menyatakan:

Among the benefits expected for learner where better, more comfortable, and faster learning, since students would learn at their own pace and at their own convenience; opportunities to work with vastly richer material and more sophisticated problems; personalized tutoring; and automatic measurement of progress. Benefit for teacher were to include less drudgery and repetition, greater ease and updating instructional materials, more accurate appraisal and documentation of student progress, and more time for meaningful contact with learner.

Pernyataan di atas memberi penjelasan, bahwa pembelajaran yang ditayangkan dengan bantuan komputer akan memberikan manfaat yang besar bagi pebelajar dan guru, sebagian diantara manfaat yang bisa diberikan adalah pembelajaran yang lebih baik, lebih nyaman dan lebih cepat bagi pebelajar, karena pebelajar bisa belajar menurut kemampuan dan kenyamanan mereka sendiri, adanya kesempatan untuk belajar dengan materi yang lebih kaya dan permasalahan yang lebih kompleks, dapat digunakan sebagai tutorial pribadi, dan PBK mampu mengukur kemajuan belajar secara langsung (otomatis). Manfaat untuk guru

adalah berkurangnya kebiasaan dan pengulangan materi, dengan PBK guru lebih mudah dalam meng-*update* (memperbarui) materi pembelajaran, dengan PBK penilaian dan dokumentasi kemajuan belajar pembelajar juga lebih akurat dan lebih banyak waktu untuk melakukan interaksi yang bermanfaat bagi pebelajar.

Apa yang dikemukakan oleh Kemp dan Kulik tersebut, menganggap bahwa pembelajaran dengan media komputer akan memberikan banyak manfaat, baik terhadap pembelajar maupun terhadap guru yang menyampaikan materinya. Dengan demikian PBK merupakan suatu yang harus dikembangkan di dunia pendidikan. Komputer merupakan suatu media yang bersifat multimedia karena dapat memvisualisasikan hal-hal yang abstrak, memberikan gambar-gambar yang bergerak, audio, bahkan simulasi dan permainan-permainan.

Berdasarkan penjelasan tentang model pembelajaran berbantuan komputer yang dikemukakan oleh para ahli di atas, dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu: (1) para ahli memiliki pandangan yang berbeda tentang macam-macam program media PBK yang diklasifikasikan berdasarkan model penyajiannya, (2) pembelajaran berbantuan komputer merupakan program pembelajaran dengan menggunakan *software* komputer yang berisi tentang muatan pembelajaran, dimana dalam menyajikan materi pembelajaran yang akan disampaikan kepada siswa dapat dilakukan dengan menggunakan metode *tutorial, drill and practice, simulations, test*, dan bentuk model lainnya sebagaimana yang dikemukakan oleh para ahli di atas tergantung dari tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Ini berarti bahwa dalam mengembangkan model pembelajaran berbantuan komputer

dapat memilih satu, sebagian atau seluruh dari model yang ada berdasarkan kebutuhan dan tujuan yang ingin dicapai.

Dalam pengembangan media pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer (Media_PTPBK) ini akan dikembangkan dengan model *tutorial, drill and practice, simulation* dan *testing*. Tutorial dalam pembelajaran berbantuan komputer ditujukan sebagai pengganti sumber belajar yang proses pembelajarannya dapat disajikan dalam bentuk penjelasan, definisi istilah, gambar, grafik, tabel, teks, animasi, audio, latihan soal-soal, dan pemecahan masalah. Tutorial yang lemah hampir mirip dengan buku teks, program ini sangat mirip dengan apa yang disebut narasi pembelajaran. Sedangkan tutorial yang kuat adalah program yang membagi konsep baru ke dalam unit-unit dan kerap kali mengecek pemahaman pebelajar. Pembelajaran tutorial adalah komputer menyajikan pembelajaran. Pembelajaran model tutorial ini adalah bentuk penyajian informasi atau pesan yang disajikan melalui layar komputer, baik merupakan penjelasan, definisi istilah, gambar, grafik, tabel, teks, animasi, audio, latihan soal-soal dan pencabangan (*branching*) yang sesuai. Model ini meniru sistem tutor yang sering dilakukan oleh seorang guru atau instruktur. Penekannya terletak pada upaya berkesinambungan untuk memaksimalkan aktivitas pembelajaran sebagai interaksi kognitif antara pembelajar, materi pelajaran dan perangkat komputer yang telah diprogram.

Tujuan pembelajaran tutorial menurut Rusman et. al, (2011:117) adalah: (1) untuk meningkatkan penguasaan pengetahuan para siswa sesuai dengan yang dimuat dalam *software* pembelajaran, melakukan usaha-usaha pengayaan materi

yang relevan; (2) untuk meningkatkan kemampuan dan keterampilan siswa tentang cara memecahkan masalah, mengatasi kesulitan atau hambatan agar mampu membimbing diri sendiri; dan (3) untuk meningkatkan kemampuan siswa tentang cara belajar mandiri dan menerapkannya pada masing-masing *CAI* yang sedang dipelajari. Lebih lanjut Rusman et. al, (2011:117) mengemukakan bahwa pembelajaran tutorial bertujuan untuk memberikan “kepuasan” atau pemahaman secara tuntas (*mastery learning*) kepada siswa mengenai materi/bahan pelajaran yang sedang dipelajari. Terdapat beberapa hal yang menjadi identitas tutorial, yaitu: pengenalan, penyajian informasi, pertanyaan dan respon jawaban, penilaian respon, pemberian umpan balik tentang respon, pembedaan, segmen pengaturan pembelajaran, dan penutup.

Program PBK memberikan kesempatan bagi pebelajar untuk mengulangi respon yang salah disebut sebagai strategi pembelajaran respon. Pada saat pembelajaran berlangsung pebelajar diharapkan dapat membaca, menginterpretasi dan menyerap materi pembelajaran, selanjutnya pertanyaan akan diajukan untuk mengukur kemampuan peserta didik. Jika jawaban pebelajar benar pertanyaan dapat dilanjutkan ke soal berikutnya dan jika jawaban pebelajar salah diberikan kesempatan untuk mengulangi sampai mendapatkan jawaban yang benar.

Model *drills and practice* adalah suatu model dalam pembelajaran dengan jalan melatih siswa terhadap bahan pelajaran yang sudah diberikan. Melalui model *drills* akan ditanamkan kebiasaan tertentu dalam bentuk latihan. Dengan latihan terus menerus maka akan tertanam dan menjadi kebiasaan. Selain itu model ini pun menambah kecepatan, ketetapan, kesempurnaan dalam melakukan

sesuatu serta dapat pula dipakai sebagian suatu cara mengulangi bahan latihan. Model ini berasal dari model pembelajaran Herbart yaitu model asosiasi dan ulangan tanggapan. Melalui model ini maka akan memperoleh tanggapan pembelajaran dari siswa. Pelaksanaannya secara mekanis untuk mengajarkan berbagai mata pelajaran dan kecakapan.

Simulations. Simulasi dalam PBK adalah skenario dari situasi nyata. Tindakan peserta dalam simulasi berupa memasukkan jawaban, mengarahkan, membuat keputusan dan memasukkan masalah. Simulasi biasanya cocok untuk pebelajar tingkat atas yang sudah memperoleh ketuntasan dalam seperangkat konsep dan siap menerapkan pengetahuannya. Dalam simulasi seringkali penguatan (*reinforcement*) ditunda. Seringkali dikembangkan waktu yang disingkat dan lebih singkat dari waktu sesungguhnya.

Simulasi dalam pembelajaran komputer merupakan bentuk tiruan kejadian yang sebenarnya di dunia nyata. Simulasi menurut Roberts, Anderson, deal, Garet dan Shaffer (1983:98) simulasi biasanya melibatkan beberapa macam model atau menyederhanakan penyajian. Misalnya simulasi sinyal digital yang ditunjukkan melalui mikroskop, dapat disimulasikan melalui perangkat komputer dengan bantuan perangkat lunak. Reaksi kesalahan pilihan melalui program komputer jauh lebih ringan dari pada reaksi kesalahan pilihan menggunakan alat yang sebenarnya di dunia nyata.

Model simulasi pada dasarnya merupakan salah satu strategi pembelajaran yang bertujuan memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret melalui penciptaan tiruan-tiruan bentuk pengalaman yang mendekati suasana sebenarnya

dan berlangsung dalam suasana tanpa resiko. Model simulasi dalam CBI adalah model yang menampilkan materi pelajaran yang dikemas dalam bentuk simulasi-simulasi pembelajaran dalam bentuk animasi yang menjelaskan konten secara menarik, hidup, dan memadukan unsur teks, gambar, audio, gerak dan paduan warna yang serasi dan harmonis. Secara umum tahapan penyajian materi simulasi adalah sebagai berikut: pengenalan, penyajian informasi (simulasi 1, simulasi 2, dan seterusnya), pertanyaan dan respon jawaban, penilaian respon, pemberian *feedback* tentang respons, pembetulan, segmen pengaturan pengajaran, dan penutup.

Testing merupakan salah satu komponen dalam PBK, walaupun testing ini tidak termasuk metode pembelajaran, namun merupakan bagian pokok dalam menilai ketercapaian tujuan pembelajaran yang telah dicapai oleh pembelajar. Testing dalam PBK dijabarkan dalam bentuk soal-soal pilihan ganda. Soal-soal tersebut dapat dikerjakan secara langsung dan memberikan respon hasil juga secara langsung.

d. Model Pengembangan Pembelajaran Berbantuan Komputer

Pengembangan *software* model pembelajaran berbantuan komputer tergantung kepada tujuan, keperluan dan berbagai faktor lain yang berkaitan erat dengan pembuat *software*. Pengembangan *software* untuk keperluan pembelajaran sudah banyak dilakukan oleh para ahli pendidikan untuk mendapatkan model pembelajaran yang efektif dan efisien. Beberapa model pengembangan pembelajaran yang berkaitan dengan pengembangan pembelajaran berbantuan komputer, dijelaskan pada uraian sebagai berikut.

Menurut Cunia (2004:5) pengembangan multimedia pembelajaran berbantuan computer terdiri dari lima tahap, yaitu: (1) analisis, (2) desain, (3) pengembangan, (4) implementasi, dan (5) evaluasi. Beberapa tingkatan desain dan pengembangan menurut Cunia (2004:6) terdiri dari: (1) struktur keseluruhan atau diagram alur (*flowchart*) dari keseluruhan produk yang menunjukkan bagaimana modul utama berhubungan satu sama lain; (2) presentasi detail mengenai struktur masing-masing modul, yang menunjukkan struktur mendalam dari produk untuk diterapkan pada bagian apa yang memotivasi, informasi, instruksional, taktik hiburan akan dipakai di setiap bagian, dan pilihan media yang akan digunakan, juga diperlukan navigasi dan struktur presentasi, jenis layar, layar menu, layar informasi, motivasi layar, layar arah, dan layar evaluasi akan mempekerjakan, (3) *storyboard* dan skrip yang akan memandu pembuatan media, berupa hasil cetak layar yang dikembangkan bersama dengan naskah apa yang terjadi pada setiap layar, (4) produk layar aktual modul selesai dibuat pada tahap ini.

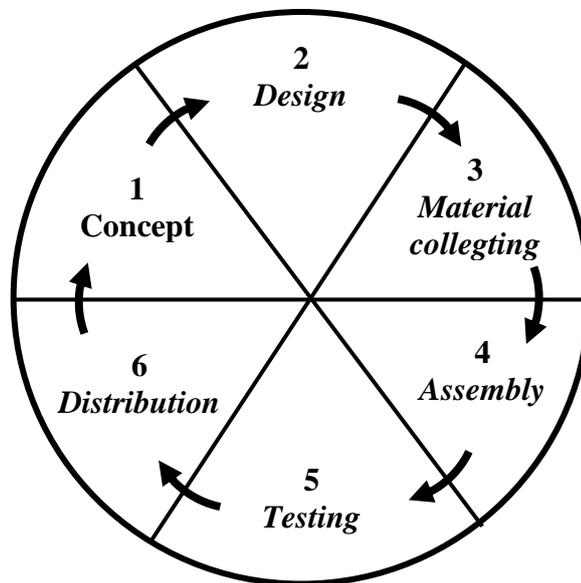
Komponen yang merupakan bagian desain instruksional untuk system pembelajaran multimedia berbantuan komputer adalah (1) tujuan, tujuan harus dinyatakan dalam bentuk perilaku yang terukur, disusun dari yang sederhana ke yang semakin kompleks, dari rendah ke orde tinggi, memiliki domain kognisi, psikomotor, (2) konten, konten atau isi dari setiap desain instruksional selalu diinformasikan oleh tujuan yang dinyatakan dalam pembelajaran, isi juga disusun dari yang tingkat sederhana sampai ke tingkat yang kompleksitasnya tinggi, konten juga harus memiliki ketentuan yang memadai untuk mencapai tujuan, pilihan media, multimedia pada dasarnya merupakan kombinasi dari beberapa

media seperti teks, audio, video, grafik, animasi dan lain-lain. Untuk itu penting mencocokkan tujuan pembelajaran dan memutuskan media untuk menyinkronkan desain dan pembelajaran, dan (4) pilihan evaluasi, harus mencakup evaluasi sumatif dan formatif (Sidhu, 2010:25).

Becker dan Montanaro (2009:3) menjelaskan siklus pengembangan pembelajaran elektronik berbantuan komputer dengan beberapa tahapan sebagai berikut: (1) *scope*, menentukan isi, menentukan persyaratan pelajaran dan pembelajaran, (2) *need analysis*, menilai media sebagai target, tujuan-tujuan utama pembelajaran, persyaratan teknik, dan struktur isi organisasional, (3) *design*, menterjemahkan persyaratan menjadi isi modul-modul pembelajaran khusus, (4) *develop modules*, merealisasikan dokumen-dokumen desain menjadi kegiatan-kegiatan pembelajaran yang dilakukan, (5) *production and pilot testing*, menerima masukan-masukan akhir, memodifikasi modul-modul pembelajaran, dan pengujian internal awal untuk pengujian, (6) *deploy training*, memperluas pelatihan, komunikasi untuk mendapatkan peserta didik sebagai target untuk memulai proses pelatihan, (7) *maintenance*, melakukan proses untuk menerima masukan-masukan teknik dari pengguna, (8) *evaluation*, mendesain dan melakukan pengamanan secara berkala, dan balikan yang dapat ditindaklanjuti.

Munir (2012:121) mengemukakan banyak metologi pengembangan perangkat lunak (*software engineering*), tetapi tidak tepat diterapkan pada pengembangan perangkat lunak berbasis multimedia. Setidaknya ada dua metodologi biasa yang dapat digunakan untuk pengembangan perangkat lunak berbasis multimedia. Salah satunya adalah model Luther dalam Sutopo (2003),

yang berpendapat bahwa metodologi pengembangan multimedia terdiri dari 6 tahapan. Model pengembangan multimedia pembelajaran berbantuan komputer dari Luther (Sutopo, 2003:32), menjelaskan bahwa proses pengembangan PBK terdiri dari enam tahapan, yaitu: (1) *concept*, (2) *design*, (3) *material collecting*, (4) *assembly*, (5) *testing*, dan (6) *distribution*. Visualisasi tahapan pengembangan model Luther dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Bagan Tahap Pengembangan Multimedia Model Luther (Sutopo, 2003:32)

Concept. Pengembangan konsep dilakukan melalui identifikasi masalah, merumuskan tujuan, analisis kebutuhan belajar, analisis karakteristik peserta didik (tingkat dan pengalaman kemampuan komputer), merencanakan dan menyusun *software* bahan pembelajaran.

Design. Desain produk dilakukan melalui 2 tahap, yaitu : (1) mendesain *software* meliputi desain fisik, desain fungsi, dan desain logika; (b)

mengembangkan *flow chart* untuk memvisualisasikan alur kerja produk mulai awal hingga akhir.

Collecting materials. *Collecting materials* merupakan kegiatan berupa pengumpulan bahan pembelajaran, seperti materi pokok (substansi bidang studi); aspek pendukung seperti animasi, audio sebagai ilustrasi, *clip art image*, grafik dan sebagainya.

Asembly. *Asembly* adalah menyusun naskah materi pembelajaran yang dimasukkan pada setiap *frame* yang disebut *screen mapping*.

Uji Coba (*Testing*). Uji coba merupakan kegiatan untuk melihat sejauh mana produk yang dibuat dapat mencapai sasaran dan tujuan. Produk yang baik memenuhi dua kriteria, yaitu kriteria pembelajaran (*instructional criteria*) dan kriteria penampilan (*presentation criteria*). Uji coba dilakukan tiga kali, yakni: (1) uji ahli dilakukan dengan responden para ahli perancangan, ahli multi media, ahli materi (bidang studi); (2) uji terbatas dilakukan terhadap kelompok kecil sebagai pengguna produk; dan (3) uji lapangan (*field tenting*).

Distribution. *Distribution* adalah kegiatan berupa penyebarluasan produk pembelajaran kepada pemakai produk. Sasaran pemakai produk meliputi guru, instruktur, siswa, peserta pelatihan, sekolah, lembaga dikalat.

Berdasarkan model-model pengembangan media pembelajaran berbantuan komputer yang telah dijelaskan di atas, pada prinsipnya pengembangan pembelajaran berbantuan komputer terdiri atas perencanaan, penyiapan materi, desain, penyusunan materi, pemrograman, validasi dan uji lapangan. Dengan demikian dalam pengembangan model pembelajaran berbantuan komputer harus

memiliki tahapan-tahapan perencanaan, penyiapan materi, desain, penyusunan materi, pemrograman, validasi dan uji lapangan.

1) Perencanaan

Dalam pengembangan pembelajaran berbantuan komputer, tahap pertama dalam perencanaan yang perlu dilakukan adalah mengidentifikasi tujuan, kebutuhan belajar, atau dalam beberapa hal masalah-masalah yang muncul dalam pembelajaran. Apapun yang dilakukan, tujuan adalah unsur paling penting dalam mendesain pembelajaran karena semua unsur bergantung pada tujuan. Tahap kedua yang perlu dilakukan adalah analisis karakteristik pembelajar yang akan menggunakan. Oleh karena itu perlu diketahui beberapa karakteristik pembelajar yang relevan dan kondisi dimana program yang dikembangkan akan digunakan (Suparman, 2001: 128). Karakteristik pembelajar yang perlu diidentifikasi sekurang-kurangnya meliputi tingkatan pembelajar, apakah program akan digunakan di kelas, bersama dengan materi lain, atau digunakan untuk belajar mandiri. Disamping itu perlu juga diperhatikan apakah pembelajar sudah terbiasa menggunakan komputer. Hal ini penting agar jangan sampai pembelajar disibukkan dengan cara mengoperasikan komputer, sehingga waktu banyak yang terbuang, pada gilirannya dapat menyebabkan tujuan pembelajaran tidak tercapai.

Langkah berikut ini adalah merencanakan dan menyusun perangkat lunak pembelajaran berbantuan komputer (PBK). Perencanaan dan penyusunan perangkat lunak PBK dapat dilakukan sendiri tanpa bantuan pihak lain atau dapat dikerjakan oleh pihak lain. Jika dilakukan sendiri, peneliti/pengembang *software* PBK harus memiliki tiga keterampilan berikut ini: (1) menguasai bidang studi;

(2) menguasai prosedur pengembangan media; dan (3) menguasai bahasa atau program komputer (Pramono, 1996, dalam Ani, 2004). Akan tetapi apabila peneliti tidak menguasai bahasa atau program komputer untuk penyusunan perangkat lunak pembelajaran berbantuan komputer (PBK), maka ia dapat mencari bantuan pihak lain.

2) Menyiapkan Materi untuk Perangkat Lunak

Pada langkah ini yang perlu dipikirkan peneliti adalah bagaimana menyusun materi untuk perangkat lunak PBK (Creswell, 1989: 55). Ada dua petunjuk yang dapat dipertimbangkan dalam menyusun materi *software* PBK, sebagai berikut:

a) Memilih Materi yang Sesuai untuk PBK

Memilih materi yang sesuai untuk PBK, dapat dipertimbangkan rambu-rambu (Pramono, 1996: 52), sebagai berikut: (1) Materi harus relevan dengan tujuan, (2) Materi harus cocok untuk pembelajaran melalui komputer. Materi harus dapat disajikan melalui simbol-simbol yang ada pada komputer, (3) Materi yang dipilih hendaknya materi yang dibutuhkan banyak orang, (4) Materi yang ada di dalam PBK sebaiknya materi yang tidak sering berubah, dan (5) Mempertimbangkan bahwa materi PBK akan digunakan bersama dengan teori lain yang telah ada, peneliti sebaiknya mengenal dengan baik materi yang sudah ada.

Hal ini berarti bahwa tidak semua materi dapat dibuat dalam komputer. Ada kalanya beberapa materi lebih cocok untuk didiskusikan atau disajikan di

kelas secara langsung tanpa perlu menyajikan dengan berbantuan komputer, seperti masalah nilai, tata krama, moral dan lain-lainnya.

b) Menentukan Lingkup Pembelajaran

Dalam menentukan banyaknya materi peneliti harus memperhatikan waktu yang diperlukan untuk mempelajari materi. Pembelajaran yang terlalu panjang dapat melelahkan dan membosankan. Sehingga ruang lingkup pembelajaran tidak terlalu banyak, tetapi cukup poin-poinnya saja tetapi tidak menghilangkan kata kunci yang menyebabkan terjadinya perbedaan makna pesan yang akan disampaikan.

3) Mendesain Perangkat Lunak PBK

a) Menentukan Desain Perangkat Lunak PBK

Dalam mengembangkan pembelajaran berbantuan komputer, perlu dipilih desain perangkat lunak yang sesuai untuk digunakan dalam mengembangkan perangkat lunak PBK. Sebelum desain ditentukan, terlebih dahulu perlu dilakukan analisis kebutuhan atau analisis tugas (*task analysis*) karena dapat memberikan banyak informasi yang dapat dijadikan dasar untuk memilih desain perangkat lunak yang sesuai.

Simonson & Thompson (1994), Kemp & Dayton (1985) dan Luther dalam Sutopo (2003), menyatakan ada tiga desain yang dapat dilakukan dalam mendesain *software* PBK, yaitu *functional design*, *physical design*, dan *logical design*. *Functional design* (sering disebut sebagai tipe perangkat lunak PBK) berkaitan dengan fungsi pembelajaran yang dapat diberikan oleh perangkat lunak

PBK. Apakah perangkat lunak PBK memperkenalkan materi baru, sebagai media yang digunakan untuk menyampaikan materi, menguatkan tindak belajar. *Physcal design*, berkaitan dengan alur yang digunakan dalam PBK. Ada tiga macam bentuk yaitu linier, cabang dan pengulangan. *Logical design* suatu pembelajaran berkaitan dengan strategi yang menstruktur cara berpikir peneliti dan memberikan pengalaman kepada pembelajar untuk berpikir secara logis dimana hal ini dialaminya melalui materi yang diajarkan. Peneliti dapat memilih salah satu atau beberapa desain tersebut untuk diterapkan pada perangkat lunak PBK yang dikembangkan.

b) Mengembangkan Diagram Alur (*Flowchart*) dan *Storyboard*

Langkah berikutnya (Sutopo, 2003: 37) adalah menyiapkan representasi visual dari alur program. Teknik yang digunakan disebut diagram alur (*flowchart*). Diagram alur sangat berguna untuk mengkomunikasikan ide peneliti kepada ahli pemrograman komputer. Diagram alur digunakan untuk menggambarkan bagian utama perangkat lunak PBK dan untuk menyusun bagian-bagian dalam urutan yang akan diikuti oleh perangkat lunak PBK. Diagram alur yang lebih rinci dibuat berdasarkan diagram alur utama ini.

Pembuatan *storyboard*. Pembuatan *storyboard* bertujuan untuk membuat beberapa frame yang tepat dan menarik. *Storyboard* adalah visualisasi ide dari aplikasi media pembelajaran interaktif yang akan dibangun, sehingga dapat memberikan gambaran dari aplikasi yang akan dihasilkan.

4) Penyusunan Materi dan Pemrograman Perangkat Lunak PBK

Dimulai dengan menyusun naskah, materi pada setiap *frame*. Teknik ini disebut dengan istilah *screen mapping*. Pada *screen map* menyajikan materi tampak sama seperti apa yang akan tampak pada layar monitor. Dalam menyiapkan *screen map*, cukup menuliskan, mengetik, atau menggambar informasi yang akan muncul pada layar monitor untuk setiap *screen* mulai dari awal sampai akhir program. Dalam *screen map* pengembang perangkat lunak PBK menyusun *lay out frame* persis seperti apa yang tampak pada layar monitor.

Menurut Linda Tway (Sutopo, 2003: 42), beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perancangan *screen*, yaitu: (1) Tidak boleh melebihi 3 window pada satu screen, (2) Kecepatan yang dimiliki tampilan, (3) Tampilan dari awal hingga akhir harus konsisten, dan (4) Tombol (*button*) diletakkan sedemikian rupa, sehingga pembelajar mudah memahami isi dan tampilan secara keseluruhan.

Kemudian tahap selanjutnya memasukkan materi ke dalam komputer dengan menggunakan bahasa komputer (*computer language*). Menurut Sutopo (2003: 43) bahasa komputer adalah seperangkat perintah yang dapat digunakan untuk menulis program, disamping berisi rumus-rumus yang mengatur bagaimana perintah-perintah itu harus digunakan untuk menulis program.

Semua pemrograman di atas dilakukan dengan menggunakan beberapa perangkat lunak yang sesuai. Dalam pengembangan Media_PTPBK yang akan dilakukan ini menggunakan beberapa perangkat lunak yang sudah banyak digunakan untuk pengembangan multimedia pembelajaran saat ini, seperti *Adobe Photoshop CS6, Adobe Premier CS6, Adobe Flash CS6, Authoring Adobe Flash*

CS6, 3DS Max, Adobe flash directory, Adobe Indesign, Vray Render dan perangkat lunak lainnya sesuai kebutuhan.

5) Dokumentasi

Dokumentasi merupakan unsur terakhir pada *software* PBK yang sudah jadi. Dokumentasi memberikan deskripsi materi yang menyertai program dan menjelaskan tujuan program tersebut. Dengan deskripsi ini pembelajar dan guru mengetahui bagaimana cara menjalankan program perangkat lunak PBK. Dokumentasi merupakan seperangkat petunjuk mendeskripsikan apa, bagaimana, mengapa, dan apapun yang perlu untuk diketahui oleh pemakai agar program berjalan. Kemp & Dayton (1985) menyarankan bahwa dokumentasi harus memuat: (1) deskripsi tentang spesifikasi komputer yang dibutuhkan oleh program sehingga *software* dapat dioperasikan; (2) daftar tujuan perangkat lunak PBK; dan (3) petunjuk tentang cara pengoperasian perangkat lunak PBK.

Dalam menyusun dokumentasi memuat beberapa hal, antara lain: (1) memuat informasi-informasi penting secara lengkap, misalnya menginformasikan mengenai model komputer, ukuran memori, modifikasi *hardware* secara khusus, *disk*, dan sebagainya; (2) mudah untuk digunakan walaupun oleh pemakai yang tidak berpengalaman; (3) ditulis dalam bahasa yang sederhana, jelas dan lengkap, menginformasikan waktu rata-rata yang dibutuhkan dalam menyelesaikan perangkat lunak, (4) menunjukkan sejauh mana bantuan guru diperlukan dalam pembelajaran ini, menyertakan informasi mengenai proses pengembangan, misalnya, rasionalnya, tujuan, analisis tugas, dan data validasi; (5) sedangkan teknik penyertaan dokumentasi pada perangkat lunak PBK dapat dilakukan

dengan dua cara, yaitu berupa materi cetakan, atau berupa *file* yang terpadu pada perangkat lunak itu sendiri.

Materi cetakan dapat berupa *manual instruction* (buku petunjuk), ataupun dalam *soft copy*. Ini dapat melengket pada program pembelajaran yang dibuat seperti pada *help*, ataupun terpisah dalam bentuk berkas *personal document format (PDF)*. Dengan dokumentasi ini, program akan lebih mudah untuk dipelajari oleh orang lain, sehingga jika terjadi sesuatu gangguan atau masalah dengan program tersebut dapat diselesaikan oleh pengguna, atau tenaga teknis yang telah ditunjuk.

6) Memvalidasi Perangkat Lunak Media_PTPBK

Mengingat Media_PTPBK merupakan media pembelajaran yang akan digunakan sebagai sumber belajar dalam pembelajaran Model_PTPBK, maka terhadap produk pembelajaran yang dirancang harus dilakukan validasi untuk melihat sejauh mana produk Media_PTPBK tersebut dapat mencapai sasaran. Validasi yang dimaksud disini adalah evaluasi desain dan evaluasi keefektifan.

a) Sasaran Validasi

Sasaran validasi pada pengembangan Media_PTPBK ini memiliki 2 sasaran validasi yaitu evaluasi desain dan evaluasi keefektifan.

Design evaluation, untuk evaluasi desain ada 6 pertanyaan yang perlu dikemukakan seperti yang dituliskan oleh Geisert (1995: 196) yaitu:

An evaluation of design of courseware involved an assessment that asks questions such as (1) does the program state its goals and objectives? (1) Are the screen presentation clear and well organized? (3) Does the program include some measure of student performance it if claims to

teaching something? (4) Does the program provide examples and practice if it is teaching procedures? (5) Does the program keep record of the student performance ? (6) Is the reading level correct the population that will use the program?

Geisert dalam kutipan di atas mengemukakan ada 6 pertanyaan yang perlu untuk dijawab, antara lain:

- (1) apakah program tersebut mencantumkan tujuan dan sasaran?
- (2) apakah penyajian lewat layar jelas dan diorganisasikan secara baik?
- (3) apakah program memuat pengukuran kemampuan pembelajar, jika digunakan untuk bahan mengajar?
- (4) apakah program menyediakan contoh dan latihan dalam prosedur mengajar?
- (5) apakah program menyimpan catatan tentang capaian pembelajar?
- (6) apakah dapat dibaca dengan mudah oleh orang lain yang akan menggunakan program tersebut?.

Evaluasi desain hanya untuk mengetahui apakah syarat kecukupan telah dipenuhi oleh program tersebut. Jadi pada taraf evaluasi program hanya dapat diperkirakan program ini akan efektif digunakan namun belum bisa dipastikan, dengan kata lain evaluasi desain baru memenuhi validitas teoritis.

Evaluasi keefektifan, merupakan sesuatu yang menjadi perhatian sebelum model pembelajaran berbantuan komputer digunakan secara masal. Evaluasi ini disebut juga *evaluation by out*, karena akan dapat menjawab pertanyaan: ”sampai dimana program dapat bekerja secara nyata?”. Ini merupakan ukuran empiris tentang capaian pebelajar ketika program *courseware* digunakan, sebagaimana yang dituliskan oleh Geisert (1995: 195):

The second type of evaluation which should be included before the purchase of important education material is try-out evaluation. This type of evaluation pay attention to the question of "how well, in fact, does the program work?" it uses empirical measures of how well student actually perform when using courseware.

Bentuk kedua dari evaluasi harus dilibatkan sebelum mempertahankan materi pendidikan yang penting adalah *try-out evaluation*. Bentuk evaluasi ini menekankan pada pertanyaan “seberapa bagusnya, dalam kenyataan, program ini berjalan?”. Evaluasi ini menggunakan ukuran empirik seberapa baiknya performansi siswa ketika menggunakan *courseware* ini.

Selengkapnya proses evaluasi mencakup: (1) Evaluasi program; (2) Membuat keputusan apakah evaluasi dilanjutkan atau menolak produk yang dihasilkan; (3) Mengevaluasi keefektifan program dengan menguji cobakan dalam kelas; (4) Memutuskan apakah program ditolak atau bisa dipakai.

b) Kriteria Evaluasi

Menurut Mappaloteng (2011), terdapat 2 kriteria evaluasi dalam memvalidasi rekayasa perangkat lunak pembelajaran, yaitu: kriteria pembelajaran (*instructional criteria*) dan kriteria presentasi (*presentation criteria*). Kriteria pembelajaran tertuju pada aspek pedagogik, teknik mengajar, atau strategi pembelajaran yang akan diterapkan pada PBK karena strategi pembelajaran yang menguntungkan ditentukan oleh hasil pembelajaran khusus sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Langkah pertama dalam evaluasi PBK berdasarkan kriteria pembelajaran adalah mengidentifikasi tujuan dari PBK, yaitu apa yang diinginkan dapat dikuasai oleh pebelajar dari PBK tersebut. Langkah kedua adalah menentukan

apakah tujuan dari PBK sesuai dengan rencana kurikulum. Langkah ketiga menentukan apakah bentuk PBK yang dikembangkan sesuai dengan *outcome* belajar. Keempat menentukan apakah PBK menguntungkan secara keseluruhan, jika tidak harus dilakukan revisi.

Kriteria presentasi tertuju pada bentuk model secara substansial. Menurut Merrill (1995: 110), ada 4 kategori utama kriteria presentasi yaitu: tampilan layar, navigasi, kemudahan pemakai, dan interaksi. “... *four major categories of presentation criteria are: screen format, navigation, ease of use, and interaction*”

Selanjutnya LIPI, Pustekom dan Ilmukomputer.com menyetujui tiga aspek penilaian dalam pembuatan media pembelajaran berbantuan Teknologi Informasi dan Komunikasi, yaitu (1) aspek rekayasa perangkat lunak, (2) aspek instructional design dan (3) aspek komunikasi visual (Wahono, 2006).

(1) Kriteria Penilaian Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

Kriteria penilaian dalam aspek rekayasa perangkat lunak dalam pengembangan media pembelajaran menurut Wahono (2006) terdiri dari sembilan aspek, yaitu:

(a) Efektif dan Efisien dalam Pengembangan maupun Penggunaan Media Pembelajaran

Seringkali sebuah program yang sepertinya berukuran kecil dan memiliki fitur yang tidak terlalu rumit, tetapi berjalan sangat lamban. Kalau seandainya saja setiap komputer memiliki kecepatan yang tidak terbatas dan memori (*RAM*) yang bebas tidak terbatas, maka tentu tidak akan menjadi masalah. Tetapi setiap komputer memiliki kecepatan terbatas, memori (*RAM*) terbatas dan kapasitas

penyimpanan tetap (*hardisk*) terbatas. Oleh karena itu, penting untuk mengatur pemakaian *resource* (*CPU*, *RAM* dan *hardisk*) tersebut secara efektif dan efisien. Kelambatan, rendahnya respon dan *throughput* biasanya terjadi karena pembuat tidak memikirkan efisiensi sumber daya yang terserap oleh program. Misalnya untuk pemakaian gambar-gambar yang ditampilkan dalam ukuran kecil, pembuat tetap menggunakan gambar asli yang beresolusi tinggi, tidak melakukan usaha-usaha kompresi dan pemotongan yang tepat. Sebaliknya, ada pula gambar yang seharusnya memakai resolusi tinggi, tetapi digunakan gambar yang beresolusi rendah.

Hal lain yang memungkinkan tidak efisiennya pemakaian *resource* adalah penggunaan algoritma yang kurang tepat. Misalnya untuk pekerjaan pengurutan (*sorting*) sebuah kumpulan data, pembuat tidak memanfaatkan algoritma-algoritma *sorting* yang terkenal efektif seperti: *insertion-sort*, *merge-sort* dan lain-lain. Misalnya ada komputer A dengan kecepatan 100 kali lebih cepat dari komputer B, yang menjalankan algoritma yang berbeda untuk masalah yang sama. Kalau kita dapat memilih algoritma yang lebih tepat dan efisien di komputer B, maka program dapat saja berjalan lebih cepat 10 kali lipat di komputer B.

Salah satu kasus yang sering muncul adalah, karena terlalu bersemangat, pembuat media pembelajaran, menampilkan semua pustaka gambar yang ia miliki dan efek-efek animasi dan simulasi yang ia kuasai ke dalam media pembelajaran, meskipun mereka tidak terlalu penting dan efektif dalam membantu proses pembelajaran.

(b) *Reliabilitas* (Kehandalan)

Program dikatakan reliable atau handal bila program dapat berjalan dengan baik, tidak mudah *hang*, *crash* atau berhenti pada saat pengoperasian. Kehandalan program juga dinilai dari seberapa jauh dapat tetap berjalan meskipun terjadi kesalahan pada pengoperasian (*error tolerance*). Pengguna memerlukan *feedback* sesuai dengan kondisi system (termasuk berapa lama pengguna harus menunggu, dan lain-lain).

(c) *Maintainabilitas* (Dapat Dipelihara dengan Mudah)

Struktur program disusun dengan algoritma, alur penyajian, pengorganisasian, dan keterkaitan antar bagian sehingga mudah dalam modifikasi. Kode atau *script* tetap sederhana dan mudah dipahami meskipun menjalankan fungsi yang kompleks. Kode bersifat modular dengan dokumentasi pada tiap bagian yang memudahkan dalam modifikasi dan perubahan (*maintenance*). Sehingga siapa saja yang ingin merubah/memperbaiki/ menambah fitur program dapat dengan mudah melakukannya. Selain penambahan fitur, hal yang sering dilakukan oleh programmer adalah menemukan bug dalam programnya. Justru ada pernyataan bahwa membersihkan *bug* adalah 60% dari pekerjaan seorang *programmer*. Semakin sedikit kode program yang dituliskan, semakin kecil keperluan agar kode atau program *maintainable*. Semakin banyak kode program yang Anda tuliskan, semakin perlu dipikirkan *maintainabilitas* program.

(d) *Usabilitas* (Mudah Digunakan dan Sederhana dalam Pengoperasiannya)

Dapat dibayangkan apabila di jalan raya tidak disediakan rambu-rambu lalu lintas dan marka jalan, tentu orang akan tersesat dan tidak tahu ke mana arah

yang akan dituju. Begitu pula dengan media pembelajaran, ketersediaan *tooltip*, *help*, *icon*, logo, tombol, dsb akan sangat membantu pengguna yang baru pertama kali menggunakan media tersebut. Desain dan tata letak navigasi sangat membantu pengguna untuk memanfaatkan media tersebut. Apabila terjadi kesalahan pada program (*error*) maka ditampilkan pesan dengan bahasa yang mudah dipahami oleh pengguna.

Konsistensi bentuk dan letak navigasi juga mempengaruhi kenyamanan pengguna ketika menghayati informasi yang tersirat dalam media pembelajaran. Dengan hanya melihat tampilan awal, pengguna dapat mengetahui kondisi program dan dapat menentukan aksi-aksi alternatif. Semua pilihan dan bahan tampak, sehingga mudah dicari bilamana diperlukan tanpa mengganggu pengguna dengan informasi yang berlebihan. Pengguna juga dapat dengan sangat mudah menebak, bahkan menentukan relasi antara aksi dan hasil, antara kontrol-kontrol dan efek yang ditimbulkannya, antara status *software* dan apa yang tampak.

(e) Ketepatan Pemilihan Jenis Aplikasi/*Software*/*Tool* untuk Pengembangan

Karya media pembelajaran dikembangkan dengan aplikasi dan perangkat yang tepat sesuai dengan kebutuhan pengembang. Contohnya adalah untuk membuat desain grafis, tentu harus menggunakan perangkat lunak pengolah grafis, dan bukan perangkat lunak yang diciptakan untuk mengolah kata. Demikian juga tentang pemanfaatan tool yang tepat dan lebih mudah dalam pembuatan animasi, simulasi, test, dan fitur-fitur yang lain.

(f) *Kompatibilitas (Media Pembelajaran dapat Diinstalasi/Dijalankan di Berbagai Hardware dan Software yang Ada)*

Perkembangan *software* dan *hardware* sudah cukup banyak bervariasi, semakin tinggi spesifikasinya, semakin tinggi kecepatan prosesnya. Bila dulu kecepatan akses *RAM* paling tinggi 8 MB, saat ini kecepatannya berkali lipat hingga 4 GB, *CD ROM* yang dulu kecepatan bacanya paling tinggi 4X saat ini *CD ROM* sudah umum dan memiliki banyak fungsi dengan kapasitas kecepatan yang tinggi, seperti *CD-RW* dengan speed hingga 52X bahkan ada yang mampu membaca *DVD*, demikian juga dengan *software* aplikasi, bila dulu aplikasinya sederhana dan cukup panjang proses menjalankan berbagai aplikasi didalamnya, saat ini aplikasi sudah sangat indah dengan tampilan grafis yang baik dan animatif, dengan navigasi yang mudah dan cepat dalam proses menjalankan aplikasinya

Belajar akan lebih baik, jika setiap orang bisa bekerja dimanapun tanpa ada hambatan spesifikasi komputer dan *software* yang dipersyaratkan untuk menjalankannya, oleh karenanya hasil karya yang baik seharusnya dapat dijalankan diberbagai kondisi *hardware* dan *software* yang beragam, artinya bisa dijalankan di dalam spesifikasi komputer yang paling rendah sekalipun, bisa dijalankan dengan sistem operasi dengan *platform* apapun dan versi manapun, mulai dari yang awal hingga yang terbaru, dan *software* yang tidak dibatasi oleh versi keluaran baik versi awal maupun versi yang terbaru.

(g) *Pemaketan Program Media Pembelajaran Terpadu dan Mudah dalam Eksekusi*

Media pembelajaran terpaket dengan baik. Proses instalasi berjalan secara otomatis dengan menggunakan Autorun. Dengan sekali install, program langsung

dapat digunakan tanpa perlu melakukan instalasi lain satu persatu (plugin, dsb) atau proses rebooting komputer. Shortcut/icon secara otomatis muncul setelah proses instalasi dengan nama yang mudah diidentifikasi. Fitur untuk uninstall program disediakan untuk membantu pengguna apabila sudah tidak memerlukan program tersebut. Program dapat juga dikembangkan tanpa proses instalasi, artinya dengan satu klik semua berjalan dengan sendiri. Hal ini semakin memudahkan pengguna terutama untuk siswa-siswa yang kurang dalam mengenal computer.

(h) Dokumentasi Program Media Pembelajaran yang Lengkap

Definisi rekayasa perangkat lunak menurut Sommerville dalam Wahono (2006:3) adalah: “Program komputer dan dokumentasi yang berhubungan” Jadi tidak boleh dilupakan bahwa sebutan perangkat lunak itu tidak hanya untuk program komputer, tetapi juga termasuk dokumentasi dan konfigurasi data yang berhubungan yang diperlukan untuk membuat program beroperasi dengan benar. Dengan definisi ini otomatis keluaran (*output*) produksi perangkat lunak disamping program komputer juga dokumentasi lengkap berhubungan dengannya. Ini yang kadang kurang dipahami oleh pengembang, sehingga menganggap cukup memberikan program yang jalan (*running program*) ke pengguna.

Dokumentasi media pembelajaran yang dibuat harus meliputi: petunjuk instalasi (jelas, singkat, lengkap), *trouble shooting* (jelas, terstruktur, dan antisipatif), desain program (jelas, menggambarkan alur kerja program). Dokumentasi, selain berorientasi ke kemudahan pengguna dengan adanya *help*, *readme*, panduan penggunaan, dan sebagainya, juga berorientasi pada

pengembang yang diimplikasikan pada lengkapnya dokumentasi dan penjelasan pada kode program sehingga memudahkan dalam modifikasi.

(i) Reusabilitas (Sebagian atau Seluruh Program Media Pembelajaran dapat Dimanfaatkan Kembali untuk Mengembangkan Media Pembelajaran Lain)

Eric S. Raymond dalam Wahono (2006:3), seorang tokoh programmer *open source* mengatakan “*Good programmers know what to write. Great ones know what to rewrite and reuse*”. Pemrogram yang baik tahu apa yang harus ditulis. Orang-orang hebat tahu apa yang harus ditulis ulang dan digunakan kembali. Setelah level membuat terlewati, seorang pengembang harus meningkatkan kemampuan diri untuk tidak hanya berorientasi membuat, tapi juga berorientasi ke bagaimana fitur dan fungsi program kita supaya dapat digunakan lagi di program lain dengan mudah. Bagaimana kita mendesain sebuah *source code* (kode sumber), icon, logo, tombol dan sebagainya sehingga dengan mudah dapat digunakan kembali (*reuse*) pada program media pembelajaran lain, itulah arti dari reusabilitas.

Template menu, icon, logo, tombol, dsb yang telah dibuat dapat dengan mudah digunakan untuk program lain. Library (DLL, API, dsb) juga dikemas dengan baik sehingga dapat dimanfaatkan oleh program lain. Program tersusun secara modular, hal ini mempermudah penggunaan kembali (*reusabilitas*).

(2) Kriteria Penilaian Aspek Desain Pembelajaran

Kriteria penilaian aspek desain pembelajaran dalam pengembangan media pembelajaran adalah sebagai berikut: (a) Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan,

realistis), (b) Relevansi tujuan pembelajaran dengan KI/KD/Kurikulum, (c) Cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran, (d) Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran, (e) Interaktivitas, (f) Pemberian motivasi belajar, (g) Kontekstualitas dan aktualitas, (h) Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar, (i) Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, (j) Kedalaman materi, (k) Kemudahan untuk dipahami, (l) Sistematis, runut, alur logika jelas, (m) Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, latihan, (n) Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran, (o) Ketepatan dan ketetapan alat evaluasi, dan (p) Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi.

(3) Kriteria Penilaian Aspek Komunikasi Visual

Kriteria penilaian aspek komunikasi visual dalam pengembangan media pembelajaran berbantuan komputer adalah sebagai berikut: (a) Komunikatif; sesuai dengan pesan dan dapat diterima/sejalan dengan keinginan sasaran, (b) Kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan, (c) Sederhana dan memikat, (d) *Audio* (narasi, *sound effect*, *backsound*, musik), (e) *Visual* (*layout design*, *typography*, warna), (f) Media bergerak (animasi, movie), dan (g) *Layout Interactive* (ikon navigasi).

Prosedur proses validasi pengembangan pembelajaran dilakukan dengan menggunakan model evaluasi formatif Dick & Carey (2005) sebagai berikut:

- *Perorangan*, yakni evaluasi perorangan oleh satu atau tiga orang calon pengguna program untuk memperoleh ketercernaan dan daya tarik program.

- *Small group*, yakni diuji cobakan sesuai dengan prinsip-prinsip pembelajaran dan prinsip penggunaan media pada kelompok kecil calon pengguna program yang terdiri dari 10-15 orang siswa. Evaluasi ini dilakukan untuk memperoleh masukan untuk memperbaiki kualitas program.
- *Field testing* (uji coba lapangan), yakni uji coba program terhadap kelompok besar/besar terdiri dari 32 orang siswa calon pengguna program sebelum program tersebut digunakan pada situasi pembelajaran yang sesungguhnya.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pengembangan perangkat lunak pembelajaran berbantuan komputer memerlukan perencanaan dan pertimbangan secara hati-hati. Jika tidak, perangkat lunak pembelajaran berbantuan komputer yang dikembangkan akan tidak efektif, tidak bermanfaat, dan bahkan hanya merupakan pemborosan waktu, tenaga, dan biaya. Dengan mengikuti prosedur pengembangan sebagaimana dipaparkan di atas, peneliti akan mengembangkan model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer (Model_PTPBK) secara hati-hati dan cermat dengan melalui tahap-tahap perencanaan, penyiapan materi, desain, penyusunan materi dan pemrograman, validasi dan uji lapangan untuk menghasilkan Model_PTPBK yang berkualitas sehingga layak digunakan untuk pembelajaran teknik pengelasan secara efektif di SMK. Tidak semua jenis metode yang ada dalam pembelajaran berbantuan komputer digunakan, tetapi dipilih disesuaikan dengan karakteristik dari materi

yang akan disampaikan. Dalam penelitian ini metode yang dipilih adalah metode *tutorial, drill and practice, simulation*, dan *test*.

B. Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian tentang implementasi model pembelajaran berbantuan komputer telah banyak bukti yang menunjukkan bahwa model pembelajaran berbantuan komputer lebih menarik, memotivasi dan lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional dan hasil penelitian tentang implementasi kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik dan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) juga telah terbukti mampu meningkatkan kompetensi siswa dalam kemampuan (*hard skills*) maupun sikap (*soft skills*). Berikut ini adalah beberapa hasil penelitian yang dinilai dapat mendukung penelitian ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Hasil penelitian Pengembangan Program CAI dengan Strategi Pengulangan Respon (SPR) yang dilakukan Surjono (1998) mengemukakan hasil lembar evaluasi diperoleh bahwa sebanyak 77,8% responden menyatakan aspek materi dari program CAI SPR adalah baik. Selanjutnya berturut-turut untuk aspek tampilan, interaksi pemakai, dan interaksi program sebanyak 82,4%, 74,7%, dan 76% responden menyatakan baik. Dari penelitian eksperimen diperoleh rerata skor pretes adalah 12,3 dan postes adalah 28, sedangkan untuk kelompok kontrol berturut-turut adalah 10,3 dan 22,8 dengan skor maksimum 30. Rerata waktu (durasi) penggunaan program CAI SPR adalah 43 menit. Hasil pengujian hipotesis dengan t-test diperoleh nilai $P = 0.011$, sehingga terdapat bukti yang kuat untuk menyatakan bahwa prestasi belajar mahasiswa yang menggunakan

program CAI SPR lebih baik secara signifikan dari pada mereka yang menggunakan program CAI non-SPR.

Kausar, Choudhry, & Gujjar (2008) dalam *penelitiannya A comparative study to evaluate the effectiveness of computer assisted instruction (CAI) versus class room lecture (CRL) for computer science at ICS level*, menyimpulkan bahwa keterampilan pengetahuan, analisis dan sintesis memastikan peningkatan yang signifikan. CAI terbukti sangat efektif dalam meningkatkan keterampilan evaluasi dan aplikasi siswa terhadap kelompok eksperimen. Penelitian Cahyadi (2004), tentang pengembangan pembelajaran berbantuan komputer (PBK) mata mata pelajaran ilmu pendidikan di jurusan pendidikan agama islam (PAI) fakultas tarbiyah IAIN Antasari Banjarmasin, menemukan PBK efektif untuk mencapai tujuan-tujuan pembelajaran, memiliki daya tarik yang tinggi.

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Surjono (1998) Kausar, Choudhry, & Gujjar (2008) dan Cahyadi (2004) tersebut di atas pada prinsipnya memberikan hasil yang sama. Mereka menyimpulkan bahwa model pembelajaran berbantuan komputer efektif digunakan dalam pembelajaran dan meningkatkan hasil belajar secara signifikan.

Penelitian lain tentang CAI yang dilakukan Wade (2003) dengan judul *teaching information literacy skills using computer assisted instruction*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi keefektifan tutorial multimedia interaktif yang diikuti oleh sesi latihan yang dipimpin oleh guru kelas tentang keterampilan dan sikap siswa terhadap satu komponen keterampilan melek informasi, menemukan dan mengakses informasi. Pengalaman dan sikap guru

dalam kaitannya dengan tutorial ini juga dipelajari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instruksi bantuan komputer adalah metode yang efektif untuk menyampaikan instruksi ketrampilan melek informasi. Siswa dapat memilih database yang sesuai untuk topik mereka dan menavigasi melalui memilih, dan mencetak informasi yang mendukung pertanyaan fokus mereka dengan keterlibatan minimal dari pihak guru. Ini menunjukkan bahwa model pembelajaran berbantuan komputer menjadikan siswa lebih aktif dalam belajar.

Elida & Nugroho (2003) melakukan penelitian “Pengembangan *Computer Assisted Instruction (CAI)* pada praktikum mata pelajaran Jaringan Komputer”. Hasilnya menunjukkan bahwa program tersebut sesuai dengan silabus mata pelajaran jaringan komputer, dan dapat digunakan sebagai modul praktikum. Berdasarkan uji coba terhadap pembelajar ternyata 96% menyatakan program tersebut menarik, perlu dikembangkan dan diimplementasikan. Wurdianti (2005) dalam penelitian pengembangan program pembelajaran fisika SMA berbantuan komputer, menemukan bahwa ditinjau dari aspek pembelajaran dan aspek media, program pembelajaran fisika SMA berbantuan komputer yang merupakan produk penelitiannya secara keseluruhan dinyatakan menarik, mampu menumbuhkan motivasi belajar (dinilai B/tinggi) oleh responden, terjadi kenaikan skor rata-rata post test fisika pembelajar terhadap skor rata-rata pretest sebesar 18%. Penelitian lainnya dilakukan Pramono (1996) yang berjudul "Pengembangan Pembelajaran Berbantuan Komputer dalam Pokok bahasan *"Present Perfect Tenses"* Mata Mata pelajaran *"Structure II"* pada program studi Pendidikan Bahasa Inggris di FKIP Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya; dengan produk *software*

pembelajaran, setelah divalidasi dan diuji cobakan, menunjukkan bahwa 97% pembelajar tertarik pada mata pelajaran Bahasa Inggris dan secara keseluruhan motivasi mereka meningkat.

Hasil penelitian Wade (2003), Elida & Nugroho (2003), Wurdianti (2005) dan Pramono (1996) tersebut di atas memberikan dukungan tentang bahwa pembelajaran dengan menggunakan CAI dapat meningkatkan daya tarik dan motivasi pembelajar serta efektif meningkatkan hasil belajarnya. CAI perlu dikembangkan dan diimplementasikan.

Imel (1992) dalam penelitian *computer assisted instruction in vocational education: practice application brief*, menyimpulkan CAI bisa efektif pada pendidikan kejuruan namun keunggulannya perlu dibuktikan dibandingkan dengan metode lain. Selain itu menurut Imel peran CAI dalam pendidikan kejuruan perlu terus dikembangkan dan diperluas. CAI dapat sebagai alat untuk mengajar siswa mengenai aplikasi yang akan digunakan di industri. Selanjutnya dia menyatakan komponen *Drill and Practice* dalam CAI sangat cocok dengan pembelajaran yang berbantuan kompetensi, seperti di SMK.

Hasil penelitian Wijonarko (2012) dalam pengembangan model pembelajaran kelistrikan otomotif berbantuan komputer untuk calon guru kejuruan teknik otomotif menyimpulkan bahwa model pembelajaran kelistrikan otomotif berbantuan komputer yang telah dikembangkan efektif, terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan sebelum dan setelah penerapan model dengan rata-rata peningkatan hasil belajar mencapai 77,36%.

Selanjutnya hasil penelitian yang relevan tentang implementasi kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik dan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) yang dinilai dapat mendukung penelitian ini, baik secara langsung maupun tidak langsung adalah sebagai berikut.

Sofyan & Komariah (2016) dalam penelitian tentang pembelajaran *problem based learning* dalam implementasi kurikulum 3013 di SMK dalam hasil penelitiannya menyatakan bahwa (a) PBL sangat potensial diterapkan dalam penerapan Kurikulum 2013 di SMK. Kesiapan guru dalam implementasi Kurikulum 2013 termasuk dalam kategori tinggi dengan harga rerata sebesar 96,73 dan pencapaian skor 71,9%. Kesesuaian implementasi pembelajaran dalam penerapan Kurikulum 2013 termasuk kategori tinggi dengan rerata 152,26 dan pencapaian skor 78,40%. Sebagian besar guru menyatakan bahwa PBL layak diterapkan di setiap mata pelajaran dalam implementasi Kurikulum 2013; (b) PBL terbukti mampu meningkatkan kompetensi siswa dalam aspek kemampuan (*hard skills*) maupun sikap (*soft skills*).

Hasil penelitian Toha, Santiyadnya, Gitakarma (2014) tentang penerapan model pembelajaran *problem based learning* untuk meningkatkan prestasi hasil belajar siswa TKJ pada mata pelajaran jaringan dasar di SMK menyimpulkan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar siswa kelas X TKJ 1 SMK Negeri 1 Praya sehingga pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *problem based learning* tersebut dapat dijadikan salah satu alternatif pembelajaran.

Darai hasil penelitian yang dilakukan Sofyan & Komariah (2016:260), dan Toha, et al. (2014) menyimpulkan bahwa model pembelajaran *problem based*

learning dapat meningkatkan kompetensi siswa dan layak diterapkan dalam pembelajaran. Hasil ini menjadi dukungan peneliti untuk membuktikan keefektifan implementasi model tersebut dalam pembelajaran mata pelajaran teknik las SMAW di SMK.

Hasil penelitian Yeh, Chen, Kuo & Chung (2011) dalam penelitiannya *The effect of problem-based learning on enhancing students' workforce competence* dimana PBL diaplikasikan dalam penelitian ini ke kursus praktik monografi praktis manajemen bisnis di institut teknologi dan kejuruan. Penelitian dilakukan melalui kualitatif dan kuantitatif. Melalui PBL, para peneliti mengidentifikasi pengaruh pada kompetensi siswa angkatan kerja siswa dan kesimpulan, yakni: (1) setelah PBL, aktivitas instruksional menjadi lebih menarik bagi siswa. Metode pembelajaran berubah dari statis menjadi dinamis. Siswa merasa puas dengan PBL, (2) setelah terbiasa dengan keseluruhan proses PBL, guru dapat menikmatinya dan menjadi puas dengan motivasi belajar siswa dan meningkatkan hasil belajar, dan (3) setelah PBL, kompetensi tenaga kerja siswa dalam *pre-test* dan *post-test* menunjukkan perbedaan yang signifikan. Ini menunjukkan bahwa PBL adalah pendekatan pengajaran untuk melatih peserta didik dalam kompetensi pemikiran tingkat tinggi. Temuan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa PBL dapat diterapkan pada pendidikan manajemen dan meningkatkan hasil belajar siswa.

Dari beberapa hasil penelitian tentang implementasi model pembelajaran berbantuan komputer dan model *problem based learning* dalam pembelajaran saintifik yang implementasikan dalam berbagai mata pelajaran, hasilnya

menunjukkan bahwa model-model tersebut terbukti efektif meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar peserta didik. Hasil ini menjadi inspirasi peneliti dalam mengembangkan model pembelajaran berbantuan komputer dengan menggunakan PBL dan pendekatan saintifik untuk pembelajaran mata pelajaran teknik las SMAW di SMK.

C. Kerangka Pikir

Pendidikan kejuruan mempunyai karakter yang berbeda dengan pendidikan umum. Pendidikan kejuruan erat kaitannya dengan dunia kerja, sehingga desain instruksionalnya berkaitan erat dengan dunia ketenagakerjaan. Dalam pendidikan kejuruan penekanan pada keterampilan praktik lebih diutamakan, namun pembekalan kemampuan teori menjadi bagian yang tidak terpisahkan dan harus tetap diberikan secara memadai. Pengalaman pembelajaran yang diberikan kepada peserta didik di sekolah kejuruan harus diciptakan dalam kondisi yang sedekat mungkin dengan kondisi-kondisi yang akan ditemui dalam pekerjaan dimana setelah lulus mereka bekerja. Pada sekolah menengah kejuruan fasilitas praktikum merupakan hal yang mutlak. Media pembelajaran juga merupakan suatu alat yang harus dipenuhi. Karena yang akan dihasilkan adalah tenaga-tenaga terampil, maka dengan sendirinya dalam proses belajarnya memerlukan fasilitas yang lebih baik untuk mendukung optimalnya kegiatan pembelajaran.

Dukungan pada penciptaan pengalaman pembelajaran sebagaimana yang dimaksud pada uraian di atas, telah ada dalam 16 prinsip pendidikan kejuruan yang dikemukakan oleh Prosser yang di antaranya menyatakan, bahwa pendidikan

kejuruan akan efektif jika lingkungan di mana pembelajar dilatih merupakan replika lingkungan di mana dia nanti akan bekerja, selanjutnya pendidikan kejuruan yang efektif hanya dapat diberikan jika tugas-tugas latihan dilakukan dengan cara, alat dan mesin yang sama seperti yang diterapkan di tempat kerja. Dalam hal metodenya, uraian Charles Prosser mengemukakan bahwa pendidikan kejuruan akan efisien jika metode pengajaran yang digunakan dan hubungan pribadi dengan peserta didik mempertimbangkan sifat-sifat peserta didik tersebut.

Untuk memenuhi prinsip-prinsip tersebut dibutuhkan perangkat bantu pembelajaran yang tepat, terutama untuk mata pelajaran produktif. Hal ini karena tidak semua peralatan praktik terutama yang digunakan di industri dapat dipenuhi oleh pihak sekolah. Salah satu perangkat bantu pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah media terutama media komputer, karena media komputer mempunyai keunggulan yang tidak dimiliki oleh media lainnya, yaitu pada media komputer dapat dibuat pemodelan peralatan, animasi, simulasi dua dimensi bahkan tiga dimensi dan komputer dapat berinteraksi dengan pembelajar sebagaimana layaknya pembelajaran yang sebenarnya di kelas atau di laboratorium. Dengan demikian dalam rangkaian pencapaian tujuan pembelajaran, khususnya di sekolah menengah kejuruan, maka perlu kiranya dilakukan suatu upaya pemanfaatan yang lebih maksimal dari teknologi komputer tersebut.

Berdasarkan permasalahan yang ada di SMK yang telah berhasil diidentifikasi dari penelitian pendahuluan, hasil kajian lapangan kerja bidang pengelasan, hasil kajian kurikulum 2013, hasil kajian penelitian yang relevan

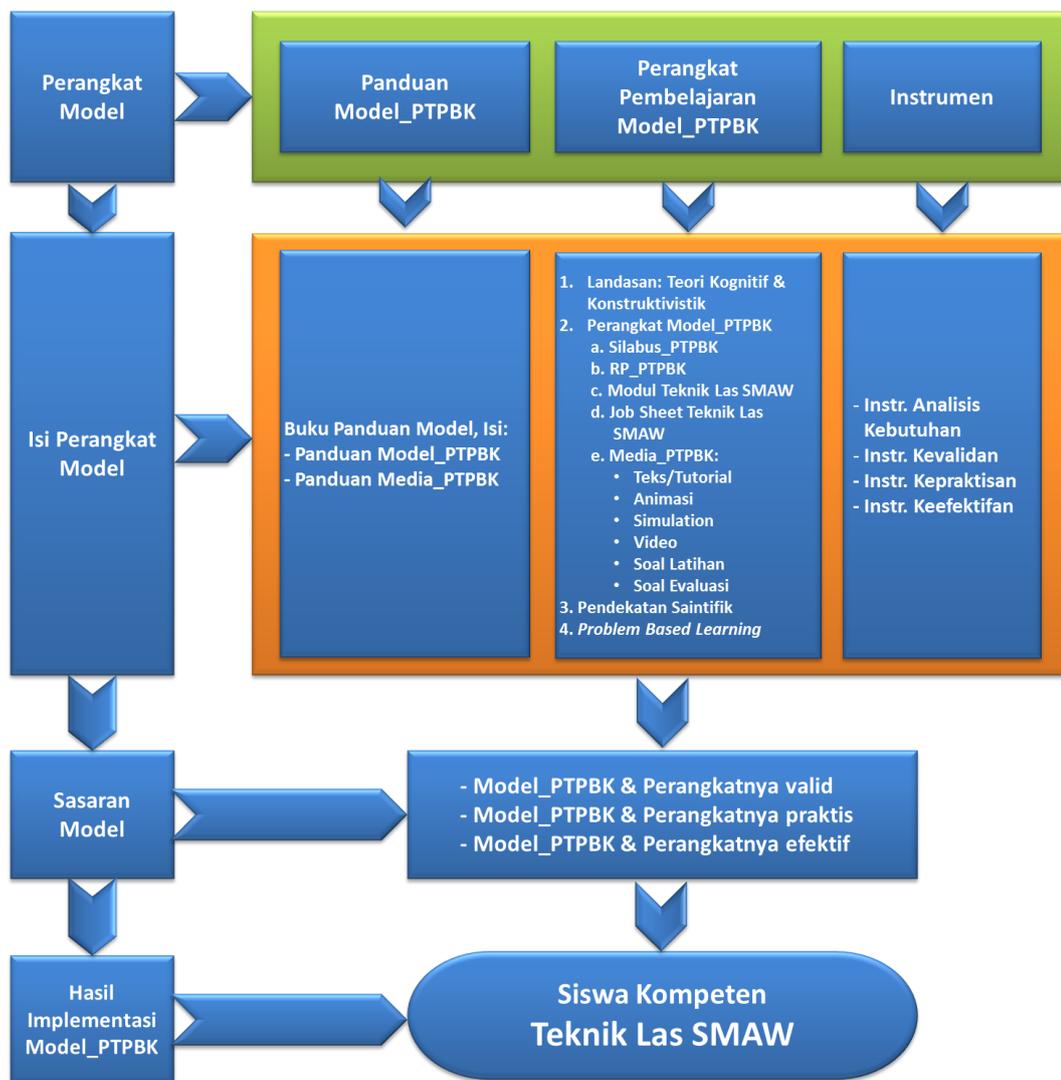
tentang implementasi model pembelajaran berbantuan komputer, pendekatan pembelajaran saintifik dan model *problem based learning* yang telah terbukti efektif, menjadi inspirasi bagi peneliti untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran dalam rangka pencapaian kompetensi secara maksimal bagi siswa, khususnya pencapaian kompetensi pada mata pelajaran teknik las SMAW di SMK melalui pengembangan model pembelajaran teknik pengelasan yang memadukan komponen-komponen tersebut ke dalam model, yakni pendekatan pembelajaran saintifik (*scientific approach*), *problem based learning* dan media pembelajaran berbantuan komputer yang dikemas dalam model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer (Model_PTPBK) di SMK.

Pengembangan Model_PTPBK di SMK ini dilakukan melalui kajian yang mendalam terhadap komponen-komponen yang dipilih dan dimasukkan ke dalam model dengan tujuan dapat menjadi solusi dalam menyelesaikan permasalahan pembelajaran teknik las SMAW di SMK. Model_PTPBK hasil pengembangan ini diharapkan dapat memujudkan kondisi pembelajaran yang interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk aktif belajar dan memberikan ruang yang cukup bagi tumbuhnya prakarsa dan kreativitas siswa. Dari komponen-komponen model yang dipilih, model ini merupakan model pembelajaran berpusat pada siswa yang memberi kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk berpartisipasi secara aktif dalam belajar, berinteraksi dengan media, berinteraksi dengan siswa lain dan dalam berbagai kegiatan investigatif dan mengatasi masalah dalam pembelajaran dan guru berperan sebagai fasilitator yang membantu siswa yang mengalami kesulitan belajar.

Pengembangan Model_PTPBK ini menggunakan landasan teori kognitif dan konstruktivistik. Hal ini sejalan dengan komponen model dan ciri model pembelajaran yang berpusat pada siswa. Teori kognitif Gagne dan Briggs (1998) yang mendeskripsikan dalam pembelajaran adanya : (1) Kapabilitas belajar, (2) Pengorganisasian/pengurutan pembelajaran, dan (3) Peristiwa pembelajaran dan teori konstruktivistik sosial Vygotsky tentang ZPD dan *scaffolding learning*. Mengacu pada teori tersebut, maka dalam pembelajaran siswa secara aktif (*student active learning*) terlibat dalam memecahkan masalah dalam pembelajaran. Agar siswa mampu memecahkan masalah secara mandiri maupun kelompok, maka dalam Model_PTPBK yang dikembangkan dilengkapi dengan alat bantu pembelajaran berupa Media_PTPBK yang menyediakan program *instructional tools* yang telah diorganisasikan menjadi unit-unit kecil dengan berbagai metode pembelajaran dalam bentuk teks, gambar, animasi, simulasi, video, soal-soal latihan dan soal-soal evaluasi yang dapat membantu dan memudahkan pembelajar dalam memahami materi yang sedang dipelajari untuk mencapai kompetensi secara optimal dan siswa dapat melakukan evaluasi diri terhadap penguasaan aspek kognitifnya melalui soal-soal evaluasi yang tersedia di dalam program Media_PTPBK. Media_PTPBK yang dikembangkan didesain sedemikian rupa, sehingga mempunyai daya tarik dan memotivasi siswa untuk belajar.

Berdasarkan komponen model, ciri model dan landasan teori yang digunakan untuk pengembangan model sebagaimana dijelaskan di atas, dirumuskan kerangka pikir pengembangan Model_PTPBK yang bertujuan akhir

untuk menghasilkan siswa yang kompeten dalam teknik las SMAW ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Kerangka Pikir Penelitian Pengembangan Model Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer (Model_PTPBK)

Untuk memudahkan siswa dalam memahami materi teori dan praktik teknik las SMAW, guru perlu memfasilitasi atau memberikan bantuan kepada

siswa dengan berbagai cara yang dipandang efektif dalam mencapai tujuan yang ditetapkan, salah satunya memfasilitasi siswa berupa media pembelajaran berbantuan komputer. Penggunaan media pembelajaran berbantuan komputer ini sejalan dengan teori "*zone of proximal development/ZPD*" dan teori *scaffolding* Vigotsky. ZPD didefinisikan sebagai jarak antara tingkat perkembangan kecerdasan aktual dan tingkat perkembangan kecerdasan potensial. Tingkat perkembangan kecerdasan aktual didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah secara mandiri (*without guided instruction*) dan tingkat perkembangan kecerdasan potensial didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau melalui kerjasama dengan teman sejawat yang lebih mampu (*determined by problem solving ability under the guidance of assistants or more capable peers*). *Scaffolding* merupakan pemberian sejumlah bantuan kepada peserta didik selama tahap-tahap awal pembelajaran, kemudian mengurangi bantuan dan memberikan kesempatan untuk mengambil alih tanggung jawab yang semakin besar setelah ia dapat melakukannya. *Scaffolding* merupakan bantuan yang diberikan kepada peserta didik untuk belajar dan memecahkan masalah.

Penjelasan tersebut memberi makna, bahwa dalam pembelajaran teori dan praktik kejuruan pemberian bantuan kepada peserta didik untuk memudahkan pemahaman mereka terhadap materi yang dipelajari adalah penting. Pemberian bantuan dapat dilakukan dengan berbagai cara yang dipandang guru efektif untuk mencapai tujuan yang diinginkan, seperti menguraikan masalah ke dalam langkah-langkah pemecahan, memberikan contoh, dan tindakan-tindakan lain yang

memungkinkan peserta didik itu belajar mandiri seperti memfasilitasi peserta didik belajar dengan menggunakan media pembelajaran berbantuan komputer.

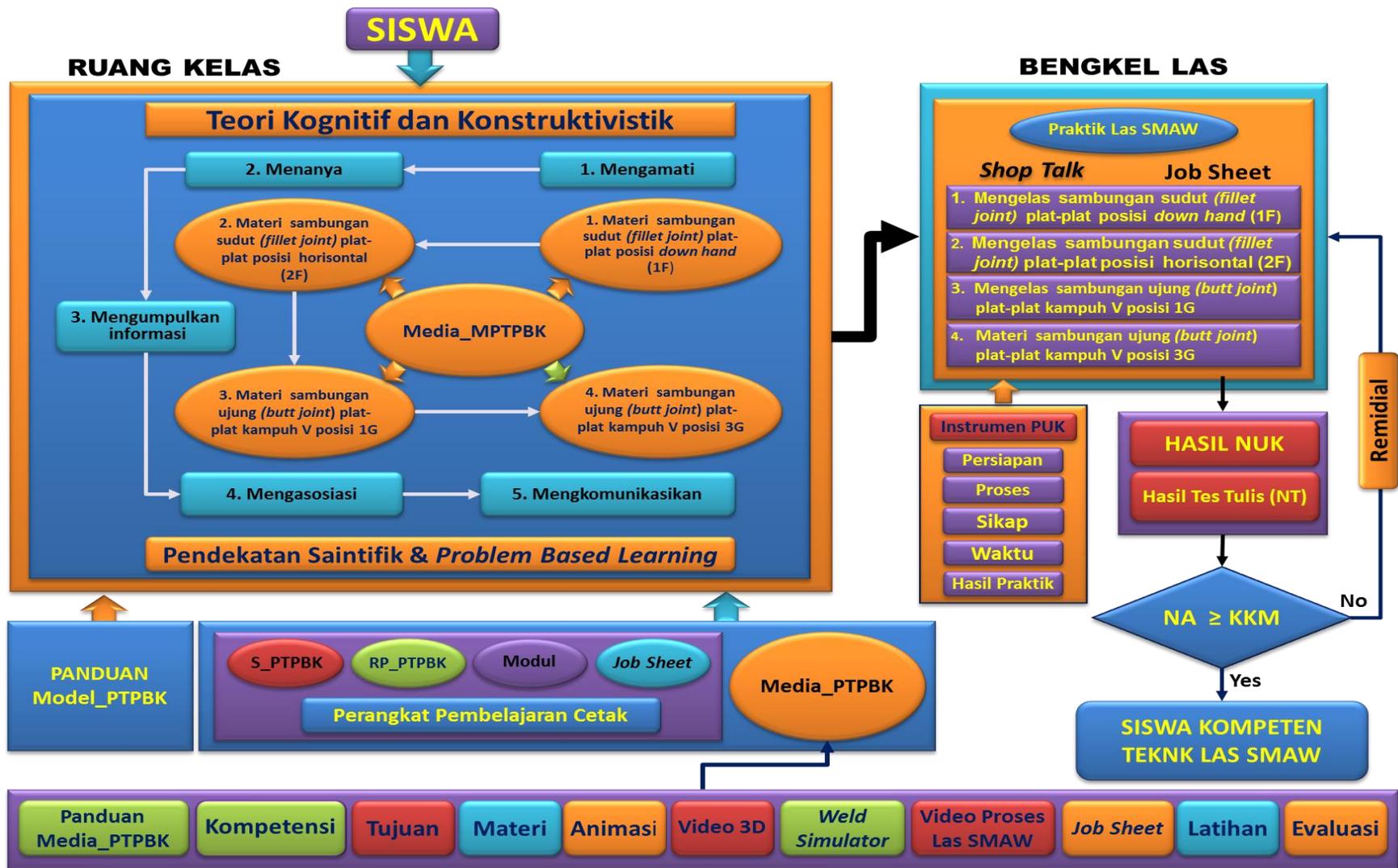
Selanjutnya terkait dengan penyelenggaraan pendidikan kejuruan, Hadiwaratama (2002:6) mengemukakan bahwa penyelenggaraan pendidikan kejuruan hendaknya mengikuti proses: (1) pengalihan ilmu (*transfer of knowledge*) ataupun pemerolehan ilmu (*acquisition of knowlegde*) melalui pembelajaran teori, (2) pencernaan ilmu (*digestion of knowledge*) melalui tugas-tugas, pekerjaan rumah dan tutorial, (3) pembuktian ilmu (*validation of knowledge*) melalui percobaan-percobaan di laboratorium secara empiris atau visual (simulasi atau *virual reality*), (4) pengembangan keterampilan (*skill development*) melalui pekerjaan-pekerjaan nyata di bengkel praktik di sekolah atau di kampus.

Berdasarkan pada pendapat tersebut, maka dalam Model_PTPBK yang dikembangkan, pembelajaran teori las SMAW dilaksanakan di dalam kelas dan pembelajaran praktik las SMAW dilaksanakan di bengkel sekolah. Pembelajaran teori dan praktik las SMAW tersebut dilaksanakan dengan berdasarkan pada tujuan, karakteristik, prinsip-prinsip pendidikan kejuruan, pendekatan, strategi dan metode pembelajaran serta penilaian hasil pembelajaran yang relevan.

Penguasaan teori sebelum praktik adalah sangat penting, untuk itu teori harus diberikan dan dipahami terlebih dahulu oleh siswa sebelum siswa melakukan praktik, karena teori sebagai landasan yang akan digunakan siswa untuk melakukan praktik. Hal ini didukung teori belajar kearifan lokal Indonesia, yaitu “*ngelmu iku lakuning kanthi laku, ngelmu tanpo laku kothong, laku tanpo*

ngelmu cupet”. Pembelajaran teori teknik las SMAW dilaksanakan di dalam kelas dengan menggunakan media pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer dan pembelajaran praktik dilaksanakan di bengkel dengan berpedoman *job sheet* teknik las SMAW.

Berdasarkan pada uraian kerangka pikir yang telah dideskripsikan di atas, model konseptual pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer divisualisasikan seperti pada Gambar 12.



Gambar 12. Model Konseptual Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan permasalahan dan kerangka pikir yang telah diuraikan di atas, maka pertanyaan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimanakah pelaksanaan pembelajaran teknik pengelasan yang dilaksanakan di SMK selama ini ?
2. Kendala apa saja yang terjadi dalam pelaksanaan pembelajaran teknik pengelasan yang dilakukan SMK selama ini ?
3. Bagaimanakah kevalidan Model_PTPBK dan perangkatnya yang telah dikembangkan untuk meningkatkan kompetensi siswa pada pembelajaran teknik las SMAW di SMK ?
4. Bagaimanakah kepraktisan Model_PTPBK dan perangkatnya yang telah dikembangkan untuk meningkatkan kompetensi siswa pada pembelajaran teknik las SMAW di SMK ?
5. Bagaimanakah keterlaksanaan dan keefektifan Model_PTPBK yang telah dikembangkan untuk meningkatkan kompetensi siswa pada pembelajaran teknik las SMAW pada SMK ?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Hasil yang ditargetkan dari penelitian ini adalah ditemukannya model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer (PTPBK) yang valid, praktis dan efektif. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan model penelitian dan pengembangan (*Research & Development*). Penelitian dan pengembangan (*Research and Development*), atau yang lebih dikenal dengan R & D, yaitu suatu penelitian yang menghasilkan produk yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah yang dihadapi praktisi dalam menyelesaikan tugasnya.

Menurut Sugiyono (2010: 407), penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) adalah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Borg and Gall (1989) mendefinisikan penelitian pengembangan adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Lebih lanjut Borg & Gall (1989) menyatakan bahwa prosedur penelitian dan pengembangan pada dasarnya terdiri dari dua tujuan utama, yaitu : (1) mengembangkan produk; (2) menguji keefektifan produk dalam mencapai tujuan. Tujuan pertama mengarah kepada pengembangan dan tujuan kedua adalah mengarah kepada validasi.

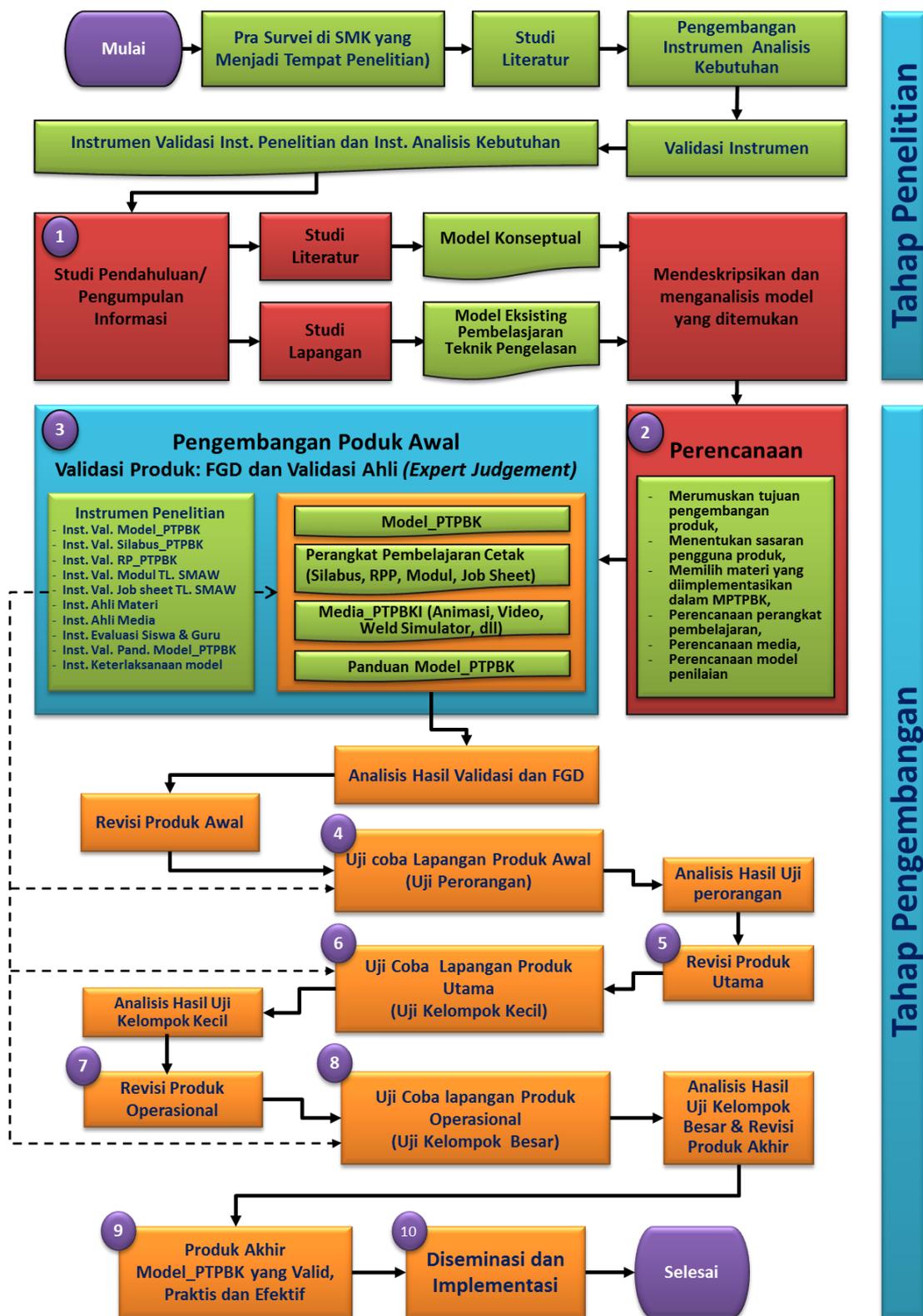
Adapun secara umum tujuan penelitian pengembangan menurut Wasis (2004), adalah bukan untuk menguji suatu teori, namun untuk menghasilkan suatu

produk, misalnya mengembangkan model pembelajaran, mengembangkan media pembelajaran dan lain-lain.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer di SMK Program Keahlian Teknik Mesin Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dari Borg dan Gall (1989). Alasan memilih metode *Research and Development* (lazimnya disebut R & D) adalah karena metode R & D tersebut direkomendasikan untuk menghasilkan produk yang dapat digunakan di sekolah.

Disamping model utama prosedur pengembangan dalam penelitian ini menggunakan model Borg & Gall (1989: 784-785), peneliti juga mengadopsi tahapan pengembangan model Dick & Carey dan Luther. Model Dick & Carey dan model Luther digunakan sampai pada tahap pengembangan produk awal. Model Dick & Carey digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan materi bahan ajar dan model Luther digunakan sebagai acuan pada proses desain pembuatan *flowchart*, *storyboard* dan pemrograman atau memasukkan bahan ajar pada program multimedia pembelajaran. Memasuki tahap ke-4, yaitu uji coba lapangan produk awal (*preliminary field testing*) sampai dengan selesai secara utuh menggunakan model Borg & Gall.

Prosedur penelitian dan pengembangan Borg & Gall terdiri dari 10 tahap yaitu: (1) Tahap penelitian dan pengumpulan informasi (*research and information collecting*); (2) Tahap perencanaan (*planning*); (3) Tahap membangun pra-rencana produk (*develop preliminary form of product*); (4) Tahap melakukan uji



Gambar 13. Prosedur Pengembangan Model_PTPBK

coba awal di lapangan (*preliminary field testing*); (5) Tahap melakukan revisi produk (*main product revision*); (6) Tahap melakukan uji produk di lapangan (*main field testing*); (7) Tahap revisi produk operasional (*operational product revision*); (8) Tahap melakukan uji operasional di lapangan (*operational field testing*); (9) Tahap revisi produk akhir (*final product revision*); (10) Tahap penyebaran dan pelaksanaan (*dissemination and implementation*). Kesepuluh tahapan tersebut diklasifikasikan menjadi dua tahap, yaitu tahap penelitian dan tahap pengembangan seperti yang disajikan pada Gambar 13.

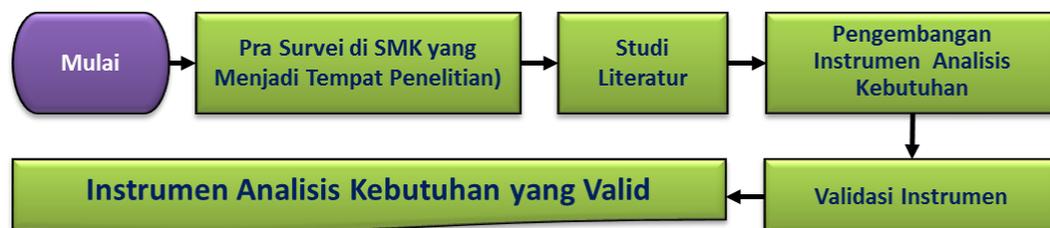
B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini adalah model pengembangan prosedural dari model pengembangan yang dikemukakan oleh Borg & Gall (1989: 784-785), yang menghasilkan bagan prosedur pengembangan Model_PTPBK seperti Gambar 13. Langkah-langkah kongkret dan rinci prosedur pengembangan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Studi Pendahuluan dan Pengumpulan Informasi (*Research and Information Collection*)

Sebelum melakukan studi pendahuluan dan pengumpulan informasi, terlebih dahulu peneliti melakukan pra survei dan studi literature. Kegiatan pra survei bertujuan untuk memilih dan menetapkan SMK yang akan dijadikan tempat penelitian, menggali informasi tentang program keahlian teknik las di SMK yang bersangkutan serta untuk mendapatkan informasi awal mengenai pelaksanaan pembelajaran teknik las SMAW, sarana dan prasarana untuk pembelajaran teknik

las SMAW, sedangkan studi literatur dengan membaca tentang model-model pembelajaran, kurikulum teknik las SMAW, materi teknik las SMAW dan lain-lain. Studi literatur pada tahap ini lebih diarahkan pada hal-hal yang berkaitan dengan penyusunan instrumen analisis kebutuhan yang akan digunakan untuk mengungkap berbagai permasalahan pembelajaran teknik las SMAW dan kebutuhan yang diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Instrumen analisis kebutuhan yang telah dikembangkan dilakukan validasi kepada ahli (*expert judgement*), sehingga valid digunakan dalam penelitian. Tahap pelaksanaan kegiatan pra survei dapat dilihat pada Gambar 14, sedangkan instrumen validasi instrumen penelitian dan instrumen analisis kebutuhan yang akan digunakan pada pelaksanaan penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Lampiran 1.2.



Gambar 14. Alur Kegiatan Pra Survei

Pra survey dilakukan di SMK Negeri 5 Surabaya, SMK Negeri 3 Buduran, Sidoarjo dan di SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto. Berdasarkan data dan informasi yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara dengan kepala sekolah dan guru dari ketiga SMK tersebut, peneliti menetapkan SMK yang digunakan sebagai tempat dilaksanakan penelitian ini adalah SMK Negeri 3

Buduran Sidoarjo dan SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto. Dasar pertimbangan penetapan kedua SMK tersebut, yakni SMK Negeri 3 Buduran Sidoarjo dan SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto, keduanya sama-sama memiliki Jurusan Kompetensi Keahlian Teknik Las, sementara di SMK Negeri 5 Surabaya mata pelajaran teknik pengelasan hanya merupakan mata pelajaran muatan lokal dengan alokasi waktu 56 x 45 menit. Setelah kegiatan pra survey selesai, SMK yang digunakan sebagai tempat penelitian ditetapkan dan instrumen analisis kebutuhan sudah selesai divalidasi dan direvisi, dilanjutkan dengan melakukan studi pendahuluan.

Studi pendahuluan dilakukan untuk mengumpulkan data awal dan dokumen pendukung lain yang dibutuhkan terkait dengan penelitian dan pengembangan ini. Studi pendahuluan dilakukan melalui: (a) Studi pustaka, (b) Survei lapangan.

a. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan melalui kajian literatur yang relevan dengan penelitian. Studi literatur atau studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan informasi (*research and information collecting*), di antaranya dengan mengkaji kurikulum 2013, materi mata pelajaran teknik las SMAW berkaitan dengan karakteristik mata pelajaran, alokasi waktu yang tersedia, membaca buku-buku teknik pengelasan, buku-buku penunjang, jurnal dan laporan hasil penelitian tentang model pembelajaran berbantuan komputer dan multimedia, kajian berbagai model pembelajaran yang berkaitan dengan model yang akan dikembangkan, gambaran hasil-hasil penelitian terdahulu yang dapat digunakan

sebagai bahan merumuskan model konseptual pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer dan menemukan konsep-konsep atau landasan teoritis yang memperkuat produk penelitian dan pengembangan yang dihasilkan. Selain itu dalam studi pustaka dilakukan analisis materi pokok yang dikembangkan media pembelajarannya.

b. Survei lapangan

Survei lapangan dilakukan untuk melihat secara langsung keadaan sekolah, mengetahui kendala atau hambatan yang dihadapi, potensi-potensi yang dimiliki, poses pembelajaran yang dilaksanakan, dan dokumen pendukung lainnya yang terkait dengan pelaksanaan pembelajaran mata pelajaran las busur manual (SMAW). Dalam tahap ini, peneliti memberikan instrumen analisis kebutuhan, melakukan pengamatan langsung pelaksanaan pembelajaran teknik las SMAW dan wawancara dengan guru mata pelajaran teknik pengelasan dan siswa pada SMKN 3 Buduran Sidoarjo dan SMKN 1 Pungging, Mojokerto, Jawa Timur.

Instrumen analisis kebutuhan diberikan kepada 36 responden dengan rincian 3 (tiga) orang guru SMK Negeri 3 Buduran Sidoarjo dan 3 (tiga) orang guru SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto yang mengajar mata pelajaran teknik las SMAW dan 15 siswa SMK Negeri 3 Buduran Sidoarjo dan 15 siswa SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto yang telah mengikuti mata pelajaran teknik las SMAW.

Hasil studi lapangan melalui kegiatan survei dimaksudkan untuk memperoleh data tentang pelaksanaan pembelajaran Teknik Las SMAW yang berlangsung selama ini, potensi-potensi atau faktor pendukung yang dimiliki, mengetahui hambatan yang dihadapi dalam pembelajaran Teknik Las SMAW,

dan model pembelajaran Teknik Las SMAW yang digunakan guru selama ini (model faktual). Data hasil studi lapangan ini dideskripsikan dan dianalisis untuk digunakan sebagai acuan dalam mendesain model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer (PTPBK) yang dikembangkan.

Setelah diperoleh data dari kegiatan studi pendahuluan ini, maka untuk lebih memantapkan dalam merancang pengembangan model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer (Model_PTPBK), maka pada tahap ini dilakukan *focus group discussion (FGD)*, yang melibatkan 11 orang dari berbagai *stake holder*, yaitu 6 (enam) orang guru SMK yang mengajar mata pelajaran Teknik Las SMAW, 1 (satu) orang praktisi industri bidang pengelasan (asesor bidang pengelasan), 1 (satu) orang dosen sejawat yang mengajar mata mata pelajaran teknik pengelasan, 1 (satu) orang dosen pakar penelitian dan evaluasi pendidikan, 1 (satu) orang dosen pakar pembelajaran, dan 1 (satu) orang dosen pakar multimedia pembelajaran.

Hasil dari FGD ini adalah pofil mata mata pelajaran Teknik Las SMAW yang memuat tentang komponen-komponen yang akan digunakan untuk mengembangkan Model_PTPBK di SMK.

2. Perencanaan (*Planning*)

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan, maka dilanjutkan dengan perencanaan pengembangan produk yang ditujukan untuk menyelesaikan permasalahan pembelajaran teknik las SMAW. Perencanaan ini antara lain mencakup rumusan tujuan penggunaan Model_PTPBK, menentukan sasaran pengguna Model_PTPBK, memilih materi yang diimplementasikan dalam

produk, perencanaan perangkat pembelajaran, perencanaan media dan perencanaan model penilaian dan deskripsi dari komponen-komponen produk serta penggunaannya. Data yang digunakan dalam perencanaan produk Model_PTPBK ini antara lain data hasil analisis kebutuhan, model faktual (*existing model*), model konseptual dan tujuan pengembangan produk.

3. Pengembangan Produk Awal (*Develop Preliminary Form of Product*)

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, temuan model eksisting dan model konseptual pembelajaran teknik pengelasan, berikutnya disusun draft desain (rancangan) model atau produk awal Model_PTPBK dan perangkat model yang mencakup antara lain: (1) desain Model_PTPBK, (2) perangkat pembelajaran model (bahan ajar cetak), (3) bahan ajar perangkat lunak berupa media model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer (Media_PTPBK), dan panduan Model_PTPBK. Dalam penyusunan draft desain Model_PTPBK, komponen-komponen model dan perangkatnya dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Melakukan analisis kebutuhan (*need assessment*) pada pelaksanaan pembelajaran teknik las SMAW pada kompetensi keahlian Teknik las di SMK dilakukan pada saat studi pendahuluan.
- b. Mengidentifikasi tujuan instruksional (*Identify instructional goals*), yaitu menentukan kemampuan atau kompetensi yang perlu dimiliki peserta didik setelah menempuh program pembelajaran Teknik Las SMAW. Tujuan pembelajaran ini dirumuskan berdasarkan analisis kebutuhan yang benar-benar mengindikasikan adanya suatu masalah yang pemecahannya adalah

dengan memberikan pembelajaran dengan model dan media pembelajaran yang dikembangkan.

- c. Melakukan analisis instruksional (*Conduct instructional analysis*), yaitu menentukan pengetahuan, ketrampilan dan sikap yang relevan dan diperlukan oleh peserta didik untuk mencapai kompetensi, yakni pengetahuan, keterampilan dan sikap yang perlu dimiliki peserta didik setelah mengikuti pembelajaran Teknik Las SMAW. Untuk mencapai ketiga aspek kompetensi tersebut, dikembangkan materi Teknik Las SMAW sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan.
- d. Menganalisis karakteristik siswa dan konteks pembelajaran (*Analyze learners and contexts*), yaitu menganalisis karakteristik peserta didik yang mencakup kemampuan aktual yang dimiliki peserta didik dan sikap peserta didik terhadap aktivitas belajar, sedangkan analisis konteks meliputi kondisi-kondisi terkait dengan ketrampilan yang dipelajari peserta didik dan situasi tugas yang dihadapi peserta didik untuk menerapkan pengetahuan dan ketrampilan yang dipelajari. Analisis juga dilakukan terhadap kemampuan awal siswa dalam mengoperasikan komputer, karena media yang dikembangkan menggunakan media komputer. Identifikasi yang akurat tentang karakteristik siswa yang akan belajar dapat membantu pengembang dalam memilih dan menentukan strategi pembelajaran yang akan digunakan.
- e. Merumuskan Tujuan Kinerja (*Write Performance Objectives*), yaitu merumuskan pernyataan khusus tentang apa yang harus dilakukan siswa setelah menyelesaikan pembelajaran. Dalam merumuskan tujuan

pembelajaran khusus, ada beberapa hal yang perlu perhatian, yaitu:

(a) Menentukan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki oleh siswa setelah menempuh proses pembelajaran Teknik Las SMAW, (b) Kondisi yang diperlukan agar siswa dapat melakukan unjuk kemampuan dari pengetahuan yang telah dipelajari. Komponen kondisi bisa berupa bahan dan alat, informasi dan lingkungan, dan (c) Indikator atau kriteria yang dapat digunakan untuk menentukan keberhasilan siswa dalam menempuh proses pembelajaran.

- f. Mengembangkan instrumen penilaian (*Develop Assessment Instructions*); yakni mengembangkan alat atau instrumen penilaian yang mampu mengukur pencapaian hasil belajar siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Terkait dengan hal ini, ada tiga instrumen penilaian yang dibuat, yaitu instrumen penilaian aspek pengetahuan, aspek sikap, dan aspek keterampilan yang merupakan penilaian autentik. Penilaian aspek pengetahuan diukur dengan tes tulis, aspek sikap dan aspek keterampilan diukur dengan instrument unjuk kerja.
- g. Mengembangkan strategi pembelajaran (*Develop instructional strategy*), yaitu menentukan strategi yang akan digunakan agar program pembelajaran yang dirancang dapat mencapai tujuan yang telah ditentukan. Strategi dalam penyajian materi teknik pengelasan pada Media_PTPBK menggunakan strategi tutorial, simulasi, *drill and practice*, dan *testing* (latihan dan evaluasi); pendekatan pembelajaran berpusat siswa, pendekatan pembelajaran saintifik, model pembelajaran berbasis masalah dan penilaian autentik.

- h. Mengembangkan dan memilih material instruksional (*Develop and select instructional materials*); yaitu memilih dan mengembangkan bahan ajar sesuai dengan tujuan, kebutuhan siswa dan strategi pembelajaran yang dipilih. Pada tahap ini telah dihasilkan draf: (1) perangkat bahan ajar cetak yang terdiri dari Tabel Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar, Silabus Teknik Pengelasan Berbantuan komputer (Silabus_PTPBK), Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Teknik Pengelasan berbantuan komputer (RP_PTPBK), Modul Teknik Las SMAW, *Job sheet* Teknik Las SMAW, Soal-soal latihan dan soal-soal evaluasi, dan (2) bahan ajar program perangkat lunak yang terdiri dari animasi, video 3D animasi simulasi las SMAW, *Weld Simulator*, dan Video Proses Las SMAW. Bahan ajar cetak dan bahan ajar perangkat lunak tersebut selanjutnya digunakan sebagai naskah materi dalam pembuatan program Media_PTPBK.
- i. Membuat draf Media_PTPBK, dalam tahap ini yang dilakukan adalah (1) pemilihan materi dan metode yang digunakan pada program Media_PTPBK, (2) membuat *flowchart*, (3) membuat *storyboard*, (4) *assembly* atau pemrograman, (5) uji jalannya program Media_PTPBK.
- j. Mendesain draf Model_PTPBK berdasarkan model konseptual, model faktual (*existing model*), dan komponen-komponen model yang telah dibuat (pendekatan pembelajaran, model pembelajaran, perangkat pembelajaran, penilaian hasil belajar dan panduan model pembelajaran).
- k. Melakukan *Focus Group Discussion (FGD)* sebagai langkah untuk mendapatkan saran dan masukan serta melakukan revisi berdasarkan saran

dan masukan hasil *FGD* untuk menyempurnakan draf desain Model_PTPBK dan perangkatnya.

- l. Melakukan validasi produk awal melalui ahli (*expert judgement*), yaitu kepada ahli pembelajaran, ahli materi dan ahli media dan praktisi industri.
- m. Melakukan revisi produk awal Model_PTPBK berdasarkan hasil validasi untuk mendapatkan produk yang layak diujicobakan.
- n. Uji coba produk.

Prosedur yang ditempuh dalam setiap uji coba produk, yaitu uji coba lapangan produk awal; uji coba lapangan produk utama, dan uji coba lapangan produk operasional dilakukan dengan langkah sebagai berikut: (1) peneliti melakukan diskusi kepada guru mata pelajaran teknik las SMAW kelas XI semester ganjil yang akan dikenai uji coba Model_PTPBK; (2) guru melakukan *pretest* teori dan praktik pada kelas XI semester ganjil); (3) selanjutnya peneliti mengumpulkan guru mata pelajaran las SMSW dan siswa yang dijadikan subyek coba untuk menjelaskan mengenai tujuan yang hendak dicapai dalam kegiatan uji coba Model_PTPBK ini, (4) Mengkenalkan Model_PTPBK dan menjelaskan prosedur pelaksanaan pembelajaran model tersebut serta menjelaskan cara pengaksesan program dan menjalankan Media_PTPBK yang merupakan komponen utama sumber belajar pada Model_PTPBK, (5) memberikan Media_PTPBK yang dikemas dalam *USB flash drive* dan panduan Model_PTPBK kepada guru dan siswa untuk dipelajari dan latihan menjalankan program pembelajaran dengan media_PTPBK; (6) melakukan uji coba Model_PTPBK sesuai dengan skenario yang disusun pada RP_PTPBK; (7) guru dan siswa

melaksanakan pembelajaran di kelas dengan menggunakan Model_PTPBK dan Media_PTPBK; (8) guru melakukan tes teori; (9) guru memberi *job sheet* kepada siswa yang memperoleh nilai tes teori $NT \geq KKM$ (kriteria ketuntasan minimal) dan melakukan remidi kepada siswa yang memperoleh nilai tes teori $NT < KKM$; (10) guru dan siswa melaksanakan pembelajaran praktik di bengkel las SMAW; (11) siswa melakukan praktik las SMAW sesuai *job sheet*; (12) guru melakukan pengamatan siswa yang sedang melakukan praktik dengan menggunakan lembar penilaian unjuk kerja, (13) guru melakukan penilaian hasil praktik siswa, siswa yang memperoleh nilai praktik $NP \geq KKM$ dinyatakan kompeten dan siswa yang memperoleh $NP < KKM$ dinyatakan belum kompeten dan harus melakukan perbaikan atau remidi, (14) guru mengolah nilai hasil penilaian teori, penilaian unjuk kerja dan nilai praktik menjadi nilai akhir siswa (nilai *posttest*); (15) peneliti memberikan instrumen penilaian Model_PTPBK kepada guru dan siswa untuk mengetahui tanggapan guru dan siswa terhadap Model_PTPBK yang dikembangkan.

Selama proses pembelajaran berlangsung dilakukan pengamatan oleh dua orang pengamat dari guru untuk mengetahui keterlaksanaan model dan peneliti juga melakukan pengamatan dengan mencatat hal-hal yang penting untuk dianalisis. Semua data yang diperoleh pada setiap tahap uji coba, hasil penilaian, komentar, saran siswa, saran guru dan hasil pengamatan oleh pengamat dan catatan-catatan peneliti, disusun, dianalisis, disiskusikan (FGD) dan hasilnya digunakan sebagai dasar dalam merevisi penyempurnaan produk.

4. Uji coba lapangan produk awal (*Preliminary Field Testing*)

Setelah produk awal dilakukan validasi ahli (*expert judgement*), FGD dan dilakukan revisi berdasarkan masukan dan saran penyempurnaan dari hasil validasi dan FGD dan produk awal sudah dinyatakan valid, maka dilakukan uji coba lapangan produk awal. Uji coba produk awal dilakukan melalui uji perorangan yang dilakukan pada 3 orang siswa SMK. Jumlah siswa yang digunakan dalam evaluasi perorangan ini tidak ada patokan. Dick & Carey (2001: 286) menyatakan bahwa dua atau tiga orang siswa cukup memadai. Begitu juga dengan pernyataan Suparman (1997: 213) yang menyatakan bahwa evaluasi perorangan cukup dilakukan dengan dua atau tiga orang siswa secara individual.

Uji coba perorangan ini bertujuan untuk memperoleh bukti empirik tentang kelayakan produk awal secara terbatas. Aspek-aspek yang dinilai dalam uji coba ini adalah aspek pembelajaran, aspek isi, aspek tampilan dan aspek pemrograman dengan menggunakan instrumen evaluasi siswa terhadap Media_PTPBK sebagai pengguna utama dari produk yang dikembangkan dan tanggapan guru yang menggunakan media tersebut untuk memfasilitasi siswa dalam pelaksanaan pembelajaran dengan Model_PTPBK. Setelah siswa dan guru selesai melaksanakan pembelajaran dengan Model_PTPBK tersebut siswa dan guru diminta memberikan penilaian dan responnya dengan menggunakan instrumen evaluasi/penilaian yang sudah disiapkan oleh peneliti. Selama pelaksanaan uji coba lapangan berlangsung, peneliti melakukan pengamatan secara cermat dan mencatat aktivitas-aktivitas yang dilakukan oleh responden yang menurut peneliti dianggap penting. Semua data yang diperoleh pada tahap ini, hasil penilaian,

komentar, dan saran responden serta hasil tatan-catatan peneliti, disusun dan dianalisis untuk merevisi produk awal tersebut.

5. Revisi Produk Utama (*Main Product Revision*)

Penyempurnaan produk utama dilakukan setelah uji coba lapangan awal secara terbatas selesai dilakukan. Dari hasil uji coba lapangan ini diperoleh informasi kualitatif tentang program atau produk yang dikembangkan. Penyempurnaan dilakukan berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penilaian, komentar, saran dan masukan dari responden serta catatan hasil pengamatan peneliti, sehingga produk yang dikembangkan menjadi lebih berkualitas untuk diujicobakan pada subyek coba yang lebih besar. Perbaikan dilakukan pada aspek pembelajaran, aspek isi, aspek tampilan, aspek pemrograman dan kepraktisan model berdasarkan hasil uji coba tersebut.

6. Uji Coba Lapangan Produk Utama (*Main Field Testing*)

Meskipun sudah diperoleh produk yang lebih sempurna, tetapi uji coba dan penyempurnaan produk masih perlu dilakukan sekali lagi. Hal ini dilakukan agar produk yang dikembangkan memenuhi standar kevalidan dan kepraktisan yang lebih baik. Oleh karena itu target subyek uji coba harus disesuaikan. Pada tahap ini, penyempurnaan produk dilakukan melalui uji coba kelompok kecil. Uji coba kelompok kecil ini masih bertujuan untuk mengumpulkan informasi yang dapat digunakan untuk menyempurnakan produk dalam revisi berikutnya. Langkah-langkah uji coba produk yang telah disempurnakan sama persis dengan uji coba produk awal, hanya jumlah sampelnya saja yang lebih besar. Dalam uji coba kelompok kecil ini melibatkan subyek coba sebanyak 15 orang siswa dari

SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto. Sama seperti halnya pada uji coba perseorangan, uji coba kelompok kecil ini mengevaluasi aspek-aspek pembelajaran, aspek isi, aspek tampilan, aspek pemrograman dan keterlaksanaan Model_PTPBK.

7. Revisi Produk Operasional (*Operational Product Revision*)

Hasil uji coba produk utama dianalisis kemudian hasil analisis didiskusikan dalam *FGD* untuk merevisi dan menyempurnakan produk Model_PTPBK, dengan melibatkan ahli media, ahli materi, siswa dan guru pengajar mata pelajaran Teknik Las SMAW. Hasilrevisi pada tahap ini menjadi produk operasional Model_PTPBK yang akan dilakukan uji coba lapangan pada kelompok besar. Penyempurnaan produk dari hasil uji lapangan lebih luas ini akan lebih memantapkan produk yang dikembangkan. Selain revisi yang bersifat internal untuk menyempurnakan model, penyempurnaan produk juga didasarkan pada hasil evaluasi pada saat uji coba lapangan yang lebih luas sehingga pendekatan yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif.

8. Uji Coba Lapangan Produk Operasional (*Operational Field Testing*)

Pengujian produk akhir, dimaksudkan untuk menguji apakah produk yang dikembangkan layak dan memiliki keunggulan dalam tataran praktek. Dalam pengujian ini tujuannya bukan lagi menyempurnakan produk, karena produk diasumsikan sudah sempurna. Namun demikian penyempurnaan masih mungkin dilakukan untuk akuratnya produk yang dikembangkan. Uji coba lapangan produk operasional dilakukan dengan jumlah subyek coba sebanyak 32 siswa kelas XI

semester ganjil (XI/3) SMKN 1 Pungging Mojokerto. Kegiatan uji coba produk operasional ini menggunakan dua orang pengamat. Pembelajaran dilakukan persis sama dengan situasi pembelajaran yang sebenarnya di lapangan dengan menggunakan eksperimen “*One-Group Pretest-Posttest Design*” (Sugiyono, 2015 : 110-111).

9. Revisi Produk Akhir (*Final Product Revision*)

Setelah pelaksanaan uji coba kelompok besar, dilakukan evaluasi terhadap jalannya proses pembelajaran dengan melakukan FGD bersama guru, pengamat, dan siswa untuk memperoleh masukan tentang pelaksanaan pembelajaran teknik las SMAW dengan Model_PTPBK. Penyempurnaan produk akhir dilakukan untuk mendapatkan produk akhir yang lebih akurat. Pada tahap ini sudah didapatkan suatu produk yang memiliki validitas, kepraktisan dan efektivitas yang dapat dipertanggungjawabkan.

10. Diseminasi dan implementasi (*Dissemination and Implementation*)

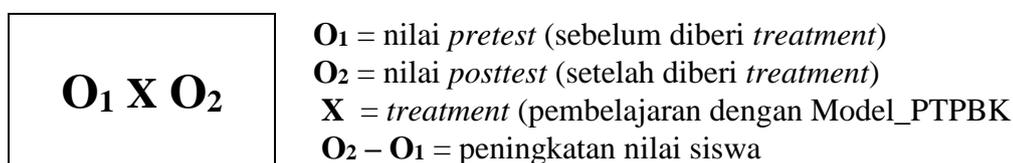
Akhir dari pelaksanaan penelitian dan pengembangan adalah dihasilkan model final yang sudah dapat didiseminasikan dan diimplementasikan di SMK Bidang Keahlian Teknologi dan Rekayasa Program Keahlian Teknik Mesin Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan. Hasil akhir dari tahap pengembangan ini adalah diperoleh model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer (Model_PTPBK) yang valid, praktis dan efektif.

C. Uji Coba Produk

Uji coba produk dalam penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan data tentang kevalidan, kepraktisan dan keefektifan produk yang dikembangkan. Keefektifan pembelajaran menurut Muchith (2008:33) dapat diketahui dari dua aspek: (1) aspek mengajar guru yaitu sejauh mana proses pembelajaran dapat terlaksana, dan (2) aspek belajar siswa yaitu sejauh mana tujuan pelajaran tercapai melalui proses pembelajaran. Berikut dijelaskan hal-hal penting dalam pelaksanaan uji coba produk.

1. Desain uji coba

Uji coba produk dalam penelitian dan pengembangan ini disesain dengan tahapan kegiatan meliputi: (a) validasi ahli materi, ahli media pembelajarn, ahli pembelajaran dan FGD, (b) uji coba perorangan atau uji coba lapangan awal (*Preliminary Field Testing*), (c) uji coba kelompok kecil atau uji coba lapangan produk utama (*Main Field Testing*), (d) uji coba kelompok besar atau uji coba lapangan produk operasional (*Operational Field Testing*). Desain uji coba “*One-Group Pretests-Posttest Design*” (Sugiyono, 2015 : 110-111) seperti Gambar 15.



Gambar 15. Eksperimen *One-Group Pretests-Posttest Design*

Prosedur yang dilakukan dalam implementasi desain tersebut adalah (a) memberikan *pretest* sebelum implementasi Model_PTPBK, (b) melaksanakan

implementasi Model_PTPBK untuk pembelajaran, dan (3) memberikan *posttest* setelah implementasi Model_PTPBK. Pengaruh implementasi Model_PTPBK dilihat dari peningkatan nilai (*Gain Score*) yang diperoleh subyek coba yang besarnya sama dengan nilai hasil *posttest* dikurangi nilai hasil *pretest*.

a. Validasi Ahli (*Expert Judgement*)

Setelah produk awal jadi dan telah dievaluasi secara internal oleh peneliti, maka sebelum produk awal Model_PTPBK dan perangkatnya diuji cobakan, terlebih dahulu dilakukan validasi produk tersebut dengan menggunakan instrumen yang telah divalidasi ahli (*expert judgement*), dan telah direvisi berdasarkan hasil validasi. Selanjutnya produk awal Model_PTPBK dan perangkatnya direvisi berdasarkan saran dan masukan hasil validasi, selanjutnya produk awal Model_PTPBK hasil validasi yang telah direvisi, divalidasi lagi ke validator yang bersangkutan. Validasi ahli dilakukan untuk mendapat jaminan bahwa produk awal Model_PTPBK yang dikembangkan layak diujicobakan. Bantuan ahli sesuai bidangnya, penilaian, komentar, dan saran sangat diperlukan agar produk Model_PTPBK dan perangkat yang dikembangkan tidak mengalami banyak kesalahan, dan sesuai dengan yang dibutuhkan.

b. Uji Coba lapangan awal (*Preliminary Field Testing*)

Untuk menghasilkan produk model pembelajaran yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif perlu dilakukan uji coba terhadap produk yang dikembangkan. Uji coba produk dimaksudkan untuk mengumpulkan data tentang kualitas produk Model_PTPBK yang dikembangkan. Uji coba ini merupakan

rangkaian dari proses implementasi produk Model_PTPBK, evaluasi dan revisi Model_PTPBK yang dikembangkan. Tujuan dari uji coba produk ini adalah untuk menguji Model_PTPBK yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. Untuk itu dideskripsikan beberapa bagian yang berkaitan dengan uji coba lapangan produk awal, sebagai berikut:

Uji coba lapangan awal atau uji coba perorangan ini bertujuan untuk memperoleh bukti empirik tentang kelayakan produk awal secara terbatas. Uji coba perorangan ini melibatkan subyek coba 3 orang siswa kelas XI/3 dan 3 orang guru SMKN 1 Pungging Mojokerto. Dalam uji coba perorangan ini aspek-aspek yang dievaluasi atau dilakukan penilaian mencakup aspek pembelajaran, aspek isi/materi, aspek tampilan dan aspek pemrograman pada Media_PTPBK dalam pembelajaran teknik las SMAW dengan menggunakan bahan ajar yang dikemas dalam program media tersebut. Semua data yang diperoleh pada tahap ini, penilaian, komentar, dan saran peserta didik disusun dan dianalisis untuk merevisi produk yang dikembangkan.

Aspek-aspek yang diharapkan mendapatkan penilaian dan respon dari siswa dan guru antara lain aspek pembelajaran, aspek isi, aspek tampilan dan aspek pemrograman. Untuk kegiatan uji coba perorangan ini dilakukan di ruang kelas SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto dengan menggunakan laptop. Dalam implementasi model pada uji coba perorangan ini, setiap siswa didampingi satu guru. Setelah selesai pembelajaran dengan model tersebut, siswa dan guru diminta untuk memberikan penilaian terhadap aspek pembelajaran, aspek isi/materi, aspek

tampilan dan aspek pemrogram pada program Media_PTPBK dengan menggunakan instrumen penilaian yang telah diberikan.

Setelah pelaksanaan uji coba, kemudian dilakukan analisis terhadap data dan informasi yang dihasilkan dari uji coba lapangan awal (uji coba perorangan). Hasil analisis kemudian didiskusikan dalam *FGD* untuk perbaikan model dan program Media_PTPBK, dengan melibatkan siswa dan guru pengajar mata pelajaran Teknik Las SMAW yang terlibat langsung dalam proses uji coba. Hasil revisi pada tahap ini menjadi produk yang akan dilakukan uji coba lapangan utama atau uji coba kelompok kecil (*small group evaluation*).

c. Uji coba Lapangan Produk Utama (*Main Field Testing*)

Uji coba lapangan produk utama ini masih bertujuan untuk mengumpulkan informasi yang dapat digunakan untuk menyempurnakan produk dalam revisi berikutnya. Subyek coba ini melibatkan 15 orang siswa SMK Negeri 1 Punggig Mojokerto. Sama seperti halnya pada uji coba lapangan awal atau uji perseorangan, uji coba kelompok kecil ini mengevaluasi aspek-aspek pembelajaran, aspek isi, aspek tampilan dan aspek pemrograman serta keterlaksanaan Model_PTPBK sesuai prosedur pelaksanaan yang disusun dalam buku panduan model.

Prosedur uji coba kelompok kecil ini adalah seperti berikut: (1) Menjelaskan bahwa perangkat model, yakni Media_PTPBK yang dikembangkan ini memerlukan informasi atau umpan balik untuk penyempurnaannya, (2) Membagikan Media_PTPBK dalam *USB flash drive*. Meminta guru dan siswa SMK yang terlibat pada uji coba lapangan utama atau uji coba kelompok kecil

untuk mempelajari Media_PTPBK, (3) Membagikan instrumen evaluasi/penilaian untuk diisi siswa dan guru setelah selesai pembelajaran, (4) Siswa dan guru diminta untuk mencatat semua bentuk masukan selama belajar dengan Media_PTPBK dan selama melakukan penilaian pada tempat yang disediakan pada instrumen, dan (5) Menganalisis data yang terkumpul. Setelah pelaksanaan uji coba, kemudian dilakukan analisis data dan informasi yang dihasilkan dari uji coba kelompok kecil. Kemudian hasil analisis didiskusikan dalam *FGD* untuk merevisi dan menyempurnakan produk, dengan melibatkan ahli media, ahli materi, siswa dan guru pengajar mata pelajaran Teknik Las SMAW. Hasil revisi pada tahap ini menjadi produk operasional yang akan dilakukan uji coba lapangan pada kelompok besar.

d. Uji Coba Lapangan Produk Operasional (*Operational Field Testing*)

Uji coba lapangan produk operasional dilakukan terhadap 32 siswa kelas XI/3 dari SMKN 1 Pungging Mojokerto. Pengaturan lingkungan belajar dibuat persis sama dengan situasi pembelajaran sebenarnya. Uji coba produk operasional ini merupakan uji coba implementasi produk operasional untuk mengetahui keterlaksanaan dan keefektifan model yang dikembangkan pada tataran praktik pembelajaran yang sesungguhnya.

Prosedur yang ditempuh dalam uji coba lapangan produk operasional Model_PTPBK ini dilakukan sesuai dengan skenario pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Berbantuan Komputer (RP_PTPBK) Teknik Las SMAW yang tertuang dalam buku panduan model yang telah dibuat oleh peneliti disesuaikan dengan jadwal materi mata pelajaran di SMK yang bersangkutan. Prosedur

pelaksanaan pembelajaran dengan Model_PTPBK ini selengkapnya dapat dilihat pada buku panduan Model_PTPBK.

2. Subyek Uji Coba

Jumlah subyek coba yang digunakan pada uji coba perorangan mengacu pendapat Dick & Carey (2001: 286) yang mengemukakan bahwa dua atau tiga orang siswa cukup memadai. Senada dengan pendapat tersebut Suparman (1997: 213) mengemukakan bahwa evaluasi perorangan ini dilakukan dengan dua atau tiga orang siswa secara individual.

Subyek coba dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI semester ganjil (XI/3) SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto, Jawa Timur, Program Keahlian Teknik Mesin, Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan. Subyek uji coba untuk uji coba lapangan produk awal sebanyak 3 orang siswa dari kelas XI-TL2, uji coba lapangan produk utama sebanyak 15 orang siswa dari kelas XI-TL1 dan uji coba lapangan produk operasional sebanyak 32 orang siswa dari kelas XI-TL3.

Pengambilan subyek coba pada uji coba lapangan produk awal dan uji coba lapangan produk utama dalam penelitian ini diambil dengan teknik pengambilan sampel purposif (*purposive sampling*) yakni penarikan sampel dengan pertimbangan-pertimbangan tertentu sesuai dengan tujuan penelitian. Hal ini juga mengacu pada pendapat Suparman (1997: 213) dan Dick & Carey (2001: 286), yang mengemukakan bahwa siswa yang diambil bukan secara acak atau diambil yang paling pandai, tetapi siswa yang dapat mewakili ciri-ciri populasi sasaran. Pemilihan siswa itu diambil satu yang berkemampuan sedang (rata-rata), satu di atas sedang, dan satu lagi berkemampuan di bawah sedang.

Sekaitan dengan hal tersebut, jumlah subyek coba pada uji perorangan sebanyak 3 orang siswa dipilih dengan kriteria satu siswa prestasi tinggi, satu siswa prestasi sedang dan satu siswa prestasi rendah, untuk uji kelompok kecil dengan jumlah subyek coba 15 siswa dipilih dengan kriteria 5 orang siswa berprestasi tinggi, 5 orang siswa berprestasi sedang, dan 5 orang siswa berprestasi rendah. Untuk menentukan siswa berdasarkan kriteria tersebut dilakukan *pretest* pada kelas dimana subyek coba diambil. Nilai *pretest* ini sekaligus digunakan sebagai data nilai *pretest* siswa sebelum dilakukan pembelajaran dengan model pembelajaran yang dikembangkan. Sedangkan subyek coba pada uji coba lapangan produk operasional ditetapkan pada kelas yang belum dikenai uji coba, yaitu kelas XI-TL3 semester ganjil (XI/3) SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto, Jawa Timur, Program Keahlian Teknik Mesin, Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan dengan subyek coba sebanyak 32 orang siswa.

3. Jenis data

Data dalam penelitian pengembangan ini terdiri dari data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari observasi, wawancara dan instrumen (angket) mulai dari tahap identifikasi masalah, analisis kebutuhan kompetensi, dan analisis kebutuhan pembelajaran teknik pengelasan las busur manual (SMAW). Dari data tersebut dihasilkan perangkat pembelajaran dari silabus, RPP, modul pembelajaran, *job sheet*, soal-soal latihan, soal-soal evaluasi dan media pembelajaran.

Tabel 7. Jenis data dan Sumber data

No.	Jenis Data	Sumber Data	Jumlah
1.	Validasi Instrumen Penelitian	Ahli pembelajaran, ahli media dan ahli materi	3 orang
2.	Validasi Model_PTPBK	Ahli pembelajaran, ahli media dan ahli materi	3 orang
3.	Validasi Panduan Model	Ahli pembelajaran, ahli media dan ahli materi	3 orang
4.	Validasi Silabus_PTPBK	Ahli Materi, Dosen, Guru SMK	2 orang
5.	Validasi RP_PTPBK	Ahli Materi, Dosen, Guru SMK	2 orang
6.	Validasi Modul TL. SMAW	Ahli Materi, Dosen, Guru SMK	2 orang
7.	Validasi <i>Jobsheet</i> TL. SMAW	Ahli Materi, Dosen, Guru SMK	2 orang
8.	Validasi Ahli Materi	Ahli Materi, Dosen, Guru SMK	2 orang
9.	Validasi Ahli Media	Ahli Media, Dosen	2 orang
10.	Evaluasi/respon Siswa terhadap Media_PTPBK	Siswa uji coba perorangan	3 orang
11.	Evaluasi/respon guru terhadap Media_PTPBK	Guru, uji coba perorangan	3 orang
12.	Nilai <i>pretest-posttest</i>	Siswa uji coba perorangan	3 orang
13.	Evaluasi/respon Siswa terhadap Media_PTPBK	Siswa uji kelompok kecil	15 orang
14.	Evaluasi/respon guru terhadap Media_PTPBK	Guru, uji kelompok kecil	3 orang
15.	Nilai <i>pretest-posttest</i>	Siswa uji kelompok kecil	15 orang
16.	Keterlaksanaan PTPBK	Pengamat, Guru SMK , uji kelompok kecil	2 orang
17.	Evaluasi/respon siswa terhadap Media_PTPBK	Siswa uji Kelompok besar	32 orang
18.	Evaluasi/respon guru terhadap Media_PTPBK	Guru, uji kelompok besar	3 orang
19.	Nilai <i>pretest-posttest</i>	Siswa uji kelompok kecil	32 orang
20.	Keterlaksanaan PTPBK	Pengamat, Guru SMK, uji kelompok besar	2 orang

Data kuantitatif diperoleh dari hasil Instrumen analisis kebutuhan, Instrumen validasi instrumen penelitian, Model_PTPBK, Panduan

Model_PTPBK, Silabus_PTPBK, RP_PTPBK, Modul, *Job sheet*, ahli materi, ahli media, data hasil uji coba lapangan produk awal, data hasil uji coba lapangan produk utama, dan data hasil uji coba lapangan produk operasional Model_PTPBK. Data tersebut berupa data hasil validasi ahli pembelajaran, ahli materi dan ahli media serta data hasil uji coba Model_PTPBK seperti yang disajikan dalam Tabel 7.

4. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

a. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang penting dalam suatu penelitian. Pengumpulan data dapat dilakukan dengan berbagai cara, berbagai sumber dan berbagai setting sesuai dengan tujuan dan jenis data yang diinginkan. Teknik-teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: (a) instrumen analisis kebutuhan, (b) observasi, (c) FGD (*Focus Group discussion*); (d) angket atau kuesioner; (e) wawancara; (f) instrumen pengamatan; dan (g) dokumentasi.

b. Instrumen Pengumpulan Data

Untuk menghasilkan produk yang berkualitas diperlukan instrumen yang mampu menggali data yang diperlukan dalam pengembangan produk yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dan informasi dari model yang akan dikembangkan dalam penelitian ini sebagaimana telah disebutkan di atas, yaitu (a) instrumen analisis kebutuhan, (b) observasi, (c)

FGD (*Focus Group discussion*); (d) angket atau kuesioner; (e) wawancara; (f) instrumen pengamatan; dan (g) dokumentasi.

Instrumen analisis kebutuhan digunakan untuk mengungkap berbagai potensi yang dimiliki pihak SMK, permasalahan atau kendala-kendala dalam pembelajaran teknik las SMAW, kesulitan-kesulitan yang dihadapi siswa, potensi yang dimiliki guru dan siswa, dan untuk menemukan solusi terbaik dalam menyelesaikan permasalahan pembelajaran tersebut. Observasi digunakan langsung oleh peneliti untuk melihat langsung bagaimana proses pembelajaran teknik las SMAW berlangsung dan untuk melihat bagaimana respons guru dan peserta didik terhadap produk yang dikembangkan. *Focus group discussion* dalam penelitian ini digunakan untuk menambah dan memperdalam informasi, mengklarifikasi informasi dan untuk memperoleh masukan-masukan dan saran perbaikan untuk penyempurnaan produk yang dikembangkan. Angket atau kuesioner, digunakan untuk menjangkau data validasi dari ahli pembelajaran, ahli materi, ahli media, guru dan siswa. Wawancara dilakukan untuk melengkapi informasi yang diperoleh dari kuesioner yang diisi oleh penilai, dalam hal ini ahli pembelajaran, ahli materi, ahli media, guru dan siswa serta hasil observasi. Instrumen pengamatan digunakan untuk mendapatkan data keterlaksanaan model yang dikembangkan. Data keterlaksanaan dan keefektifan model dirumuskan dari hasil uji coba lapangan produk operasional. Studi dokumentasi digunakan untuk mengungkap kelengkapan dokumen perangkat pembelajaran yang digunakan guru, isi dokumen, dokumen hasil-hasil penilaian mata pelajaran teknik las SMAW dan kemungkinan data lain yang dibutuhkan. Instrumen pengumpulan data

yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan Model_PTPBK ini beserta kisi-kisinya dapat dilihat pada uraian kisi-kisi instrumen berikut.

1) Kisi-kisi Instrumen

Instrumen pengumpulan data dalam penelitian ini dikembangkan dengan mengadaptasi dari beberapa model pengembangan, yakni Hasanah (2012), Wijiningsih (2012), Mappalotteng (2011) dan Wahono (2006). Kisi-kisi ini dikembangkan dengan indikator-indikator yang disesuaikan dengan hasil analisis kebutuhan di lapangan dan jenis produk yang dikembangkan. Instrumen yang dikembangkan terdiri dari: (1) instrumen validasi instrumen penelitian oleh ahli pembelajaran, ahli materi dan ahli media, (2) instrumen untuk ahli materi dan instrumen ahli media, (3) instrumen evaluasi atau tanggapan pengguna oleh guru dan siswa terhadap produk Media_PTPBK yang dihasilkan, dan (4) instrumen pengamatan keterlaksanaan Model_PTPBK. Instrumen dan kisi-kisinya yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut.

(a) Instrumen Analisis Kebutuhan

Instrumen analisis kebutuhan terdiri dari 10 pertanyaan/pernyataan yang ditujukan untuk mengungkap kesulitan-kasulitan siswa, permasalahan-permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran teknik las SMAW, potensi-potensi yang dimiliki siswa, guru maupun SMK guna menemukan solusi terbaik untuk menyelesaikan permasalahan pembelajaran tersebut. Instrumen analisis kebutuhan selengkapnya pada Lampiran 1.3.

(b) Instrumen Validasi Model_PTPBK

Instrumen validasi Model_PTPBK ini terdiri dari 24 pernyataan atau pengamatan untuk digunakan memvalidasi Model_PTPBK yang dikembangkan peneliti. Subtansi yang dinilai terkait komponen model, perencanaan pembelajaran, desain pembelajaran, pengembangan pembelajaran, implementasi pembelajaran, penilaian hasil pembelajaran dan perangkat pendukung dalam model yang dikembangkan. Hasil validasi digunakan untuk menyempurnakan produk Model_PTPBK sehingga layak untuk diujicobakan. Instrumen validasi Model_PTPBK selengkapnya pada Lampiran 1.4.

(c) Instrumen Validasi Buku Panduan Model_PTPBK

Kisi-kisi instrumen validasi panduan Model_PTPBK disajikan dalam Tabel 8 dan instrumen validasi panduan Model_PTPBK dapat dilihat pada Lampiran 1.5.

Tabel 8. Kisi-kisi Instrumen Validasi Panduan Model_PTPBK

No.	Komponen yang Dinilai	Jumlah Butir	Nomor Butir Instrumen
1.	Teori pendukung	3	1, 2, 3
2.	Prinsip Pengembangan Model_PTPBK	6	4, 5, 6, 7, 8, 9
3.	Panduan penggunaan Model_PTPBK	3	10, 11, 13
4.	Mekanisme pelaksanaan Model_PTPBK (sintaks)	5	14, 15, 16, 17, 18
5.	Pedoman penilaian hasil belajar siswa	4	19, 20, 21
	Jumlah	21	

Instrumen validasi Buku Panduan Model_PTPBK terdiri lima komponen yang dinilai dengan jumlah 21 butir pengamatan/pertanyaan dengan rincian komponen yang dinilai antara lain; (a) teori pendukung memiliki tiga butir

pengamatan/pertanyaan, (b) Prinsip Pengembangan Model_PTPBK memiliki enam butir pengamatan/pertanyaan, (c) pedoman penggunaan Model_PTPBK memiliki 3 butir pengamatan/pertanyaan, (d) mekanisme pelaksanaan Model_PTPBK (sintaks) memiliki 5 butir pengamatan/pertanyaan, dan (e) pedoman penilaian hasil belajar siswa memiliki 4 butir pengamatan/pertanyaan,

(d) Instrumen validasi Silabus_PTPBK

Instrumen validasi Silabus_PPTBK mencakup dua aspek penilaian terdiri dari 16 butir pengamatan/pertanyaan, yakni aspek cakupan silabus dengan jumlah 12 butir pengamatan/pertanyaan dan aspek penggunaan bahasa dengan jumlah 4 butir pengamatan/pertanyaan. Kisi-kisi instrumen validasi silabus dapat dilihat dalam Tabel 9 dan instrumen untuk validasi Silabus_PPTBK selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1.6.

Tabel 9. Kisi-kisi Instrumen Validasi Silabus_PTPBK

No.	Komponen yang Dinilai	Jumlah Butir	Nomor Butir Instrumen
1.	Aspek cakupan Silabus	12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
2.	Penggunaan bahasa	4	13, 14, 15, 16
	Jumlah	16	

(e) Instrumen Validasi RP_PTPBK

Instrumen validasi RP_PTPBK terdiri delapan komponen yang dinilai dengan jumlah 30 butir pengamatan/pertanyaan dengan rincian aspek cakupan RP_PTPBK memiliki tiga butir pengamatan/pertanyaan, Indikator pencapaian kompetensi memiliki lima butir pengamatan/pertanyaan, Isi dan kegiatan

pembelajaran memiliki lima butir pengamatan/pertanyaan, penilaian memiliki 4 butir pengamatan/pertanyaan, penggunaan bahasa memiliki empat butir pengamatan/pertanyaan, waktu memiliki dua butir pengamatan/pertanyaan, dan penutup memiliki 3 butir pengamatan/pertanyaan. Kisi-kisi instrumen validasi RP_PTPBK dapat dilihat dalam Tabel 10 dan instrumen validasi RP_PTPBK dapat dilihat pada Lampiran 1.7.

Tabel 10. Kisi-kisi Instrumen Validasi RP_PTPBK

No.	Komponen yang Dinilai	Jumlah Butir	Nomor Butir Instrumen
1.	Aspek cakupan RPP	3	1, 2, 3
2.	Indikator pencapaian kompetensi	5	4, 5, 6, 7, 8
3.	Tujuan Pembelajaran	5	9, 10, 11, 12, 13
4.	Isi dan kegiatan pembelajaran	4	14, 15, 16, 17
5.	Penilaian	4	18, 19, 20, 21
6.	Penggunaan bahasa	4	22, 23, 24, 25
7.	Waktu	2	26, 27
8.	Penutup	3	28, 29, 30
	Jumlah	30	

(f) Instrumen Validasi Modul Teknik Las SMAW

Instrumen Validasi Modul Teknik Las SMAW terdiri tujuh komponen yang dinilai, yaitu karakteristik modul, petunjuk dan prasyarat penggunaan modul, Isi/Materi, format, perwajahan atau cover, bahasa dan pemanfaatan modul dengan jumlah 39 butir pengamatan/pertanyaan dengan rincian karakteristik modul memiliki lima butir pengamatan/pertanyaan, petunjuk dan prasyarat penggunaan modul memiliki tiga butir pengamatan/pertanyaan, Isi/Materi memiliki 16 butir pengamatan/pertanyaan, penggunaan bahasa memiliki empat butir pengamatan/pertanyaan, format memiliki tiga butir pengamatan/pertanyaan, perwajahan atau

cover memiliki dua butir pengamatan/pertanyaan, bahasa memiliki tiga butir pengamatan/pertanyaan, dan pemanfaatan modul memiliki lima butir pengamatan/pertanyaan. Kisi-kisi instrumen validasi modul ini dapat dilihat pada Tabel 11 dan instrumen validasi modul lengkap dapat dilihat pada Lampiran 1.8.

Tabel 11. Kisi-kisi Instrumen Validasi Modul Teknik Las SMAW

No.	Komponen yang Dinilai	Jumlah Butir	Nomor Butir Instrumen
1.	Aspek Karakteristik Modul	5	1, 2, 3, 4, 5
2.	Petunjuk dan Prasyarat Penggunaan Modul	3	6, 7, 8
3.	Aspek Isi dan Materi dalam Modul	16	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24
4.	Format	5	25, 26, 27, 28, 29
5.	Perwajahan atau <i>Cover</i>	2	30 dan 31
6.	Penggunaan Bahasa	3	32, 33 dan 34
7.	Pemanfaat Modul		35, 36, 37, 38, 39
	Jumlah	39	

(g) Instrumen Validasi *Job Sheet* Teknik Las SMAW

Instrumen validasi *job sheet* Teknik Las SMAW terdiri dua komponen yang dinilai, yaitu aspek cakupan *job sheet* dan penggunaan bahasa yang terdiri dari 17 butir pengamatan/pertanyaan, yakni aspek cakupan *jobsheet* dengan jumlah empat belas butir pengamatan/pertanyaan dan aspek penggunaan bahasa dengan jumlah tiga butir pengamatan/pertanyaan. Kisi-kisi instrumen validasi *job*

Tabel 12. Kisi-kisi Instrumen Validasi *Job Sheet* Teknik Las SMAW

No.	Komponen yang Dinilai	Jumlah Butir	Nomor Butir Instrumen
1.	Aspek cakupan Jobsheet	14	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14
2.	Penggunaan Bahasa	3	15, 16, 17
	Jumlah	17	

sheet dapat dilihat pada Tabel 12 dan instrumen validasi *job sheet* yang lengkap dapat dilihat pada Lampiran 1.9.

(h) Instrumen Validasi Ahli Materi

Instrumen ini terdiri dari dua aspek yakni aspek pembelajaran dan aspek isi. Aspek pembelajaran memiliki 8 komponen dengan 36 butir pengamatan/pertanyaan dengan rincian pada setiap komponen adalah komponen konsistensi dan relevansi antar komponen dalam rancangan memiliki 13 butir pengamatan/pertanyaan, komponen kejelasan tujuan memiliki 3 butir pengamatan, komponen strategi pembelajaran memiliki 3 butir pengamatan, komponen pemilihan metode memiliki 3 butir pengamatan/pertanyaan, sajian soal latihan dan evaluasi mempunyai 5 butir pengamatan/pertanyaan, *jobsheet* dengan 3 butir pengamatan/pertanyaan, dan penggunaan bahasa 3 butir pengamatan/pertanyaan, serta motivasi memiliki 2 butir pertanyaan/pengamatan.

Tabel 13. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Komponen	Jumlah Butir	Nomor butir instrumen
1.	Pembelajaran	1. Konsistensi dan relevansi antar komponen dalam	13	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
		2. Kejelasan Tujuan	3	14, 15, 16
		3. Strategi pembelajaran	3	17, 18, 19
		4. Pemilihan Metode	3	20, 21, 22
		5. Penyajian Soal latihan,	5	23, 24, 25, 26, 27
		6. <i>Jobhseet</i>	3	28, 29, 30
		7. Penggunaan Bahasa	3	31, 32, 33
		8. Motivasi	2	34, 35
2.	Isi	1. Kualitas materi	14	36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47
		2. Kualitas Bahasa	3	50, 51, 53
		3. Kualitas visual	4	53, 54, 55, 56
		4. Ketepatan rumusan soal	3	57, 58, 59
Jumlah Butir Instrumen			59	

Selanjutnya untuk aspek isi terdiri dari komponen-komponen kualitas materi, kualitas bahasa, kualitas visual dan ketetapan rumusan soal dengan jumlah 23 butir pertanyaan/pengamatan dengan rincian masing-masing komponen adalah kualitas materi sebanyak 14 butir, kualitas bahasa sebanyak tiga butir, kualitas visual sebanyak tiga butir, dan ketepatan rumusan soal sebanyak tiga butir. Kisi-kisi instrumen ahli materi disajikan dalam Tabel 13. Instrumen ahli materi selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 1.10.

(i) **Instrumen Validasi Ahli Media**

Tabel 14. Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli Media

No.	Aspek	Komponen	Jumlah Butir	Nomor Butir Instrumen
1.	Tampilan	1. Konsistensi dan relevansi antar komponen	4	1, 2, 3, 4
		2. Keterbacaan teks	4	5, 6, 7, 8
		3. Kualitas gambar	3	9, 10, 11
		4. Kecerahan warna	4	12, 13, 14, 15
		5. Kualitas audio	3	16, 17, 18
		6. Tata letak	3	19, 20, 21
		7. Video 3D Animasi Simulasi Las SMAW	2	22, 23
		8. <i>Weld Simulator</i>	3	24, 25, 26
		9. Video	4	27, 28, 29, 30
		10. Transisi	3	31, 32, 33
		11. Button	2	34, 35
		12. Resolusi	2	36, 37
2	Pemrograman	1. Pemrograman	8	38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45
		2. Interaksi	3	46, 47, 48
		3. Navigasi	3	49, 50, 51
		4. Video Simulasi Animasi Teknik Las SMAW	3	52, 53, 54
		5. <i>Weld Simulator</i>	3	55, 56, 57
		6. Video	3	58, 59, 60
		7. Efisiensi	3	61, 62, 63
Jumlah Butir Instrumen			63	

Instrumen ahli media terdiri dari dua aspek, yakni aspek tampilan dan aspek pemrograman. Aspek tampilan memiliki beberapa komponen yaitu: konsistensi dan relevansi antar komponen rancangan program PTPBK, konsistensi dan relevansi antar komponen rancangan program PTPBK, keterbacaan teks, kualitas gambar, keserasian gambar, keserasian warna, kualitas audio, tata letak, video simulasi animasi Teknik Las SMAW, *weld simulator*, transisi, button, resolusi. Aspek pemrograman terdiri atas komponen-komponen pemrograman, interaksi, navigasi, video 3D animasi simulasi Teknik Las SMAW, *weld simulator*, dan efisiensi. Setiap komponen terdiri atas beberapa butir pengamatan sebagaimana disajikan dalam Tabel 14. Instrumen ahli media selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1.11.

(j) Instrumen Evaluasi Guru dan Siswa

Instrumen evaluasi Media_PTPBK oleh guru dan siswa menggunakan instrumen penilaian yang sama. Instrumen evaluasi atau tanggapan pengguna terhadap Media_PTPBK, yang dinilai mencakup aspek materi dan aspek media. Aspek materi mencakup aspek pembelajaran dan aspek isi. Aspek media mencakup aspek tampilan dan aspek pemrograman. Aspek-aspek tersebut terdiri dari beberapa komponen yang dinilai. Aspek-aspek yang dinilai, jumlah komponen yang dinilai pada masing-masing aspek dan jumlah butir yang dinilai pada masing-masing komponen dapat dilihat pada Tabel 15. Instrumen penilaian guru dan siswa selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1.12.

Tabel 15. Kisi-kisi Instrumen Evaluasi Guru dan Siswa

No.	Komponen Aspek yang Dinilai	Jumlah Butir	Nomor Butir Instrumen
A.	Aspek Pembelajaran		
	1. Kejelasan Rumusan Kompetensi	2	1, 2
	2. Kejelasan Tujuan Pembelajaran	2	3, 4
	3. Strategi Pembelajaran	3	5, 6, 7,
	4. Pemilihan Metode	3	8, 9, 10
	5. Sajian soal latihan dan evaluasi	4	11, 12, 13, 14
	6. Sajian <i>Jobsheet</i> Teknik Las SMAW	5	15, 16, 17, 18, 19
	7. Ketepatan pemilihan Bahasa	2	20, 21
	8. Motivasi	3	22, 23, 24
	Jumlah	24	
B.	Aspek Isi/Materi		
	1. Kualitas materi	8	25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32
	2. Kualitas bahasa	2	33, 34
	3. Kualitas visual	3	35, 36, 37
	4. Kualitas <i>Weld Simulator</i>	2	38, 39
	5. Kualitas video	2	40, 41
	6. Ketepatan rumusan soal	2	42, 43
	Jumlah	19	
C.	Aspek Tampilan		
	1. Keterbacaan Teks	4	44, 45, 46, 47
	2. Kualitas Gambar	2	48, 49
	3. Keserasian Warna	3	50, 51, 52
	4. Kualitas Audio	3	53, 54, 55
	5. Tata Letak (<i>lay Out</i>)	3	56, 57, 58
	6. Animasi	3	59, 60, 61
	7. <i>Weld Simulator</i>	2	62, 63
	8. Video	3	64, 65, 66
	9. Transisi	2	67, 68
	10. <i>Button</i> /Tombol menu	3	69, 70, 71
	11. Resolusi	3	72, 73, 74
	Jumlah	31	
D.	Aspek Pemrograman		
	1. Pemrograman	3	75, 76, 77
	2. Interaksi	2	78, 79
	3. Navigasi	3	80, 81, 82
	4. Animasi	2	83, 84
	5. <i>Weld Simulator</i>	3	85, 86, 87
	6. Video	3	88, 89, 90
	7. Efisiensi	2	91, 92
	Jumlah	18	

(k) Instrumen Kepraktisan/Keterlaksanaan Model_PTPBK

Instrumen kepraktisan/keterlaksanaan Model_PTPBK terdiri dari tiga komponen kegiatan yang dinilai, yaitu kegiatan pendahuluan, kegiatan inti dan kegiatan penutup dengan 56 butir pengamatan, dengan rincian kegiatan pendahuluan dengan jumlah enam butir pengamatan/pertanyaan, kegiatan inti di kelas dengan 19 butir pengamatan/pertanyaan dan kegiatan inti di bengkel praktik las SMAW dengan 26 butir pengamatan/pertanyaan, serta kegiatan penutup dengan lima butir pengamatan/pertanyaan. Kisi-kisi instrumen pengamatan keterlaksanaan Model_PTPBK dapat dilihat pada Tabel 16 dan instrumen pengamatan keterlaksanaan Model_PTPBK dapat dilihat pada Lampiran 1.13.

Tabel 16. Kisi-kisi Instrumen Validasi Keterlaksanaan Model_PTPBK

No.	Komponen Kegiatan yang Dinilai	Jumlah Butir	Nomor Butir Instrumen
1.	Pendahuluan	6	1, 2, 3, 4, 5, 6
2.	Kegiatan Inti di Kelas	19	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25
3.	Kegiatan Inti di Bengkel las	26	26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51
4.	Penutup	5	52, 53, 54, 55, 56
	Jumlah	56	

2) Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Sebelum instrumen-instrumen yang telah disebutkan di atas digunakan di lapangan untuk menilai produk yang telah dikembangkan, terlebih dahulu harus diuji validitas dan reliabilitasnya. Namun demikian, validitas instrumen yang berbentuk format validasi, hanya diselidiki validitas teoretisnya melalui

penilaian ahli/pakar (*expert judgement*). Hal ini dikarenakan sebagian besar butir-butir instrumen tersebut merupakan butir instrumen yang telah sering digunakan dalam pengembangan model pembelajaran termasuk pengembangan CAI/PBK (Hasnawati (2006), UT (2005), Wahono (2006), dan Mappalotteng (2010).

Untuk memperoleh data kevalidan dari perangkat-perangkat dan instrumen-instrumen yang dikembangkan, format-format validasi bersama program dan instrumen-instrumen yang akan divalidasi diberikan kepada para pakar/praktisi yang dipandang layak untuk memberikan penilaian terhadap aspek-aspek yang tercantum dalam perangkat/instrumen tersebut.

Kriteria yang digunakan untuk memutuskan bahwa instrumen memiliki derajat validitas yang memadai adalah apabila rerata (M) hasil penilaian untuk keseluruhan aspek minimal berada dalam kategori “valid”. Apabila tidak demikian, maka perlu dilakukan revisi berdasarkan masukan dan saran perbaikan dari validator atau dengan melihat kembali aspek-aspek yang nilainya kurang. Selanjutnya dilakukan validasi ulang dan dianalisis kembali. Demikian seterusnya sampai memenuhi nilai rerata minimal berada dalam kategori valid.

Kategori validitas setiap aspek atau aspek keseluruhan yang dinilai ditetapkan berdasarkan kriteria pengkategorian kualitas perangkat berdasarkan pengkategorian menurut Saifudi Azwar (2010:109) sebagai berikut:

3,51	≤	M	≤	4,0	kategori sangat valid
2,51	≤	M	≤	3,50	kategori valid
1,51	≤	M	≤	2,50	kategori kurang valid
0,0	≤	M	≤	1,50	kategori tidak valid

Keterangan:

M = rerata skor untuk setiap aspek yang dinilai

Selanjutnya, untuk mengukur tingkat kesepakatan antar penilai (*inter rater reliability*) terhadap hasil penilaian/validasi instrumen penelitian oleh para ahli (*expert*), dilakukan uji reliabilitas dengan menggunakan *SPSS for windows versi 23* dengan model *Alpha Cronbach's*. Untuk mengetahui instrumen tersebut reliabel atau tidak langkah selanjutnya adalah mengkonsultasikan dengan harga kritik atau standar reliabilitas. Harga kritik untuk indeks reliabilitas instrumen adalah 0,7. Artinya suatu instrumen dikatakan reliabel jika mempunyai nilai koefisien *Alpha* sekurang-kurangnya 0,7 (Kaplan 1982:106) dalam Widiyoko (2012:165).

Tabel 17. Ringkasan Hasil Perhitungan Indeks Reliabilitas Instrumen

No.	Jenis Data	Indeks Reliabilitas Alpha	Simpulan
1.	Instrumen Analisis Kebutuhan	0,88	Reliabel
2.	Instrumen Validasi Model_PTPBK	0,85	Reliabel
3.	Instrumen Validasi Panduan Model_PTPBK	0,85	Reliabel
4.	Instrumen Validasi Silabus_PBK	0,92	Reliabel
5.	Instrumen Validasi RP_PBK	0,95	Reliabel
6.	Instrumen Validasi Modul	0,85	Reliabel
7.	Validasi <i>Jobsheet</i>	0,92	Reliabel
8.	Instrumen Validasi Ahli Materi	0,90	Reliabel
9.	Instrumen Validasi Ahli Media	0,90	Reliabel
10.	Instrumen Penilaian Tanggapan Penggunaan	0,84	Reliabel
11.	Keterlaksanaan PTPBK	0,80	Reliabel
	Rerata	0,88	Reliabel

Selanjutnya pada Tabel 17 diberikan ringkasan hasil uji reliabilitas dengan menggunakan *SPSS for windows versi 23* dengan model *Alpha Cronbach's* dari sebelas instrumen yang digunakan dalam pengembangan Model_PTPBK ini.

5. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan salah satu rangkaian dari kegiatan penelitian. Pada setiap tahap penelitian dan pengembangan ini dilakukan analisis sesuai dengan maksud dan tujuan tahapan tersebut. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif yang mendeskripsikan hasil pengembangan, hasil validasi ahli, hasil uji perorangan (uji lapangan produk awal), uji kelompok kecil (uji lapangan produk utama), uji kelompok besar (uji lapangan produk operasional) dan hasil uji keefektifan dan uji keterlaksanaan implementasi Model_PTPBK.

Data yang diperoleh dari hasil validasi para ahli, dianalisis untuk menjawab pertanyaan “Apakah Model_PTPBK dan perangkat model yang dikembangkan sudah valid atau belum?”, sedangkan data hasil uji coba digunakan untuk menjawab pertanyaan “Apakah Model_PTPBK yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria praktis dan efektif ?”.

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kevalidan, kepraktisan dan keefektifan Model_PTPBK sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam penelitian ini, kevalidan model_PTPBK dianalisis dari hasil validasi ahli, sedangkan kepraktisan dan keefektifan model dianalisis dari hasil uji coba Model_PTPBK. Analisis kepraktisan diperoleh dari data hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran Model_PTPBK dan keefektifan Model_PTPBK diperoleh dari implementasi Model_PTPBK yang dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen “*One-Group Pretest-Posttest Design*”. Dalam desain eksperimen model ini tidak ada kelas kontrol, tetapi subyek coba diberi

pretest sebelum diberi perlakuan, sehingga hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan (Sugiyono, 2015:110-111). Jenis analisis data tersebut diuraikan lebih terperinci untuk menjawab setiap pertanyaan penelitian sebagai berikut:

a. Analisis Data Kevalidan Model_PTPBK

Untuk memperoleh data kevalidan dari model, perangkat-perangkat model dan instrumen-instrumen yang dikembangkan, format-format validasi bersama program dan instrumen-instrumen yang akan divalidasi diberikan kepada para pakar/praktisi yang dipandang layak untuk memberikan penilaian terhadap aspek-aspek yang tercantum dalam perangkat/instrumen tersebut. Kategori validitas setiap aspek atau keseluruhan aspek yang dinilai ditetapkan berdasarkan kriteria pengkategorian kualitas perangkat dari Saifuddin Azwar (2010: 163) berikut.

3,51	≤	M	≤	4,0	kategori sangat valid
2,51	≤	M	≤	3,50	kategori valid
1,51	≤	M	≤	2,50	kategori kurang valid
0,0	≤	M	≤	1,50	kategori tidak valid

Keterangan:

M = rerata skor untuk setiap aspek yang dinilai

Kriteria yang digunakan untuk memutuskan bahwa instrumen memiliki derajat validitas yang memadai adalah apabila rerata (M) hasil penilaian untuk keseluruhan aspek minimal berada dalam kategori “valid”. Apabila tidak demikian, maka perlu dilakukan revisi berdasarkan saran para validator atau dengan melihat kembali aspek-aspek yang nilainya kurang. Selanjutnya dilakukan validasi ulang lalu dianalisis kembali. Demikian seterusnya sampai memenuhi nilai rerata minimal berada di dalam kategori valid.

b. Analisis Data Evaluasi Siswa dan Guru

Untuk mendapatkan data evaluasi dan tanggapan pengguna terhadap aspek pembelajaran, aspek isi/materi, aspek tampilan, dan aspek pemrograman dari produk Model_PTPBK yang dikembangkan, apakah aspek-aspek yang dikembangkan tersebut sangat baik dan sangat menarik bagi pengguna, dilakukan dengan menggunakan instrumen evaluasi atau penilaian oleh pengguna, yakni siswa dan guru. Untuk menganalisis hasil evaluasi oleh siswa dan guru terhadap perangkat produk Model_PTPBK digunakan kategorisasi dengan kriteria berikut.

3,51	≤	M	≤	4,00	kategori	Sangat Baik/Sangat Menarik
2,51	≤	M	≤	3,50	kategori	Baik/Menarik
1,51	≤	M	≤	2,50	kategori	Kurang Baik/Kurang Menarik
0,0	≤	M	≤	1,50	kategori	Sangat Kurang Baik/Sangat Kurang Menarik

Keterangan: M = rerata skor untuk setiap aspek yang dinilai

c. Analisis Data Kepraktisan Model_PTPBK

Analisis data kepraktisan Model_PTPBK, juga dianalisis berdasarkan hasil penilaian respon guru dan siswa sebagai pengguna produk yang dikembangkan. Untuk menyatakan status kepraktisan dari perangkat produk Model_PTPBK digunakan pengkategorian menurut Saifuddin Azwar (2010: 163).

3,51	≤	M	≤	4,0	kategori	Sangat Praktis
2,51	≤	M	≤	3,50	kategori	Praktis
1,51	≤	M	≤	2,50	kategori	Kurang Praktis
0,0	≤	M	≤	1,50	kategori	Sangat tidak Praktis

Keterangan: M = rerata skor untuk setiap aspek yang dinilai

d. Analisis Keefektifan dan Keterlaksanaan Model_PTPBK

Analisis data keefektifan Model_PTPBK, yaitu Model_PTPBK dikatakan efektif apabila memenuhi indikator keefektifan, berikut: (1) hasil penilaian siswa dan guru terhadap aspek pembelajaran, aspek isi, aspek tampilan dan aspek pemrograman masuk dalam kategori baik, menarik dan praktis, (2) menghitung besarnya peningkatan kompetensi siswa pada mata pelajaran teknik las SMAW yang dihitung dari besarnya peningkatan nilai (*gain score*) pada mata pelajaran teknik las SMAW antara sebelum dan sesudah diberi perlakuan pembelajaran dengan Model_PTPBK yang dirancang menggunakan desain eksperimen “*One-Group Pretest-Posttest Design*”. Besarnya peningkatan nilai (*gain score*) yang dicapai oleh siswa adalah nilai hasil *posttest* dikurangi dengan nilai hasil *pretest*. Untuk menentukan apakah peningkatan nilai tersebut masuk dalam kategori tinggi, sedang atau rendah dilakukan dengan cara menghitung *gain score* ternormalisasi (*N-gain*) atau ($\langle g \rangle$). Untuk menghitung ($\langle g \rangle$) digunakan formula dari Hake (1999) sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{Skor}_{\text{maks}} - \text{skor pretest}}$$

Dalam penelitian ini skor maksimum = 100

Untuk menyatakan tinggi rendahnya *gain score* digunakan pengkategorian *gain score* ternormalisasi dari Hake (1999:1) seperti dalam Tabel 18 berikut:

Tabel 18. Interpretasi *Gain score* Ternormalisasi (<g>)

(<g>)	Kategori
$(<g>) > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq (<g>) < 0,7$	Sedang
$(<g>) < 0,3$	Rendah

Untuk menentukan status keterlaksanaan Model_PTPBK oleh dua orang pengamat menggunakan kriteria keterlaksanaan model pembelajaran dari Nuh dalam Mulyadi (2007:52) seperti yang disajikan dalam Tabel 19.

Tabel 19. Kriteria keterlaksanaan Model Pembelajaran

Persentase rata-rata (%)	Kategori
0,00 - 24,90	Sangat kurang
25,00 - 37,50	Kurang
37,60 - 62,50	Sedang
62,60 - 87,50	Baik
87,60 - 100,00	Sangat baik

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Hasil Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk mengumpulkan data awal dan dokumen pendukung lain yang dibutuhkan terkait dengan penelitian dan pengembangan ini. Studi pendahuluan dilakukan melalui studi pustaka, dan survei lapangan. Beberapa kegiatan pengumpulan data yang dilakukan melalui studi pustaka dan studi lapangan ini berkaitan dengan analisis kebutuhan.

Berdasarkan model prosedural Borg & Gall (1989: 784-785), analisis kebutuhan digambarkan pada bagian awal pengembangan, yakni tahap penelitian dan pengumpulan informasi (*research and information collecting*). Data hasil survey pelaksanaan pembelajaran yang dilaksanakan di SMK saat ini, dianalisis sebagai dasar untuk memvisualisasikan model pembelajaran yang dilaksanakan saat ini (Model *Excisting* Pembelajaran Teknik Las SMAW di SMK).

1. Deskripsi Data Hasil Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan melalui kajian literature yang relevan dengan penelitian. Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan informasi (*research and information collecting*), di antaranya dengan mengkaji kurikulum 2013 untuk mata pelajaran teknik pengelasan di SMK, khususnya teknik las SMAW berkaitan dengan karakteristik mata pelajaran, alokasi waktu yang tersedia, teknik penilaian yang dilakukan, materi pembelajaran teknik pengelasan yang diajarkan dan membaca buku-buku mata pelajaran teknik las, buku-buku penunjang, jurnal

atau laporan hasil penelitian tentang pembelajaran berbantuan komputer dan multimedia, kajian berbagai model pembelajaran yang berkaitan dengan model yang akan dikembangkan, gambaran hasil-hasil penelitian terdahulu yang dapat digunakan sebagai bahan perbandingan untuk mengembangkan model pembelajaran dan menemukan konsep-konsep atau landasan teoritis yang memperkuat suatu produk penelitian dan pengembangan yang dihasilkan.

Dari kajian Dokumen Kurikulum 2013 SMKN 3 Buduran Sidoarjo dan SMKN 1 Pungging Mojokerto pada Bidang Keahlian Teknologi dan Rekayasa, Program Keahlian Teknik Mesin dihasilkan data sebagai berikut:

Siswa SMK kelas X Bidang Keahlian Teknologi dan Rekayasa, Program Keahlian Teknik Mesin seluruhnya mendapatkan materi pembelajaran teknik las busur metal manual dasar atau las SMAW dasar yang dilaksanakan pada kelas sepuluh semester genap (kelas X/2) sebagai berikut:

- menerapkan teori dan melakukan pengelasan pelat baja karbon rendah membuat jalur las (pelelehan),
- mengelas sambungan kampuh persegi atau kampuh I posisi datar,
- mengelas sambungan tumpang posisi horisontal, dan
- mengelas sambungan sudut posisi datar dengan proses las busur metal manual (SMAW).

Untuk mata pelajaran kejuruan pada kelas XI dan XII materi kejuruannya disesuaikan dengan kompetensi keahlian yang dipilih oleh masing-masing siswa. Pada Sekolah Menengah Kejuruan Bidang Keahlian Teknologi dan Rekayasa, Program Keahlian Teknik Mesin, Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan, materi mata pelajaran las SMAW yang dilaksanakan pada kelas XI dan kelas XII adalah sebagai berikut:

Materi Las Busur Manual (SMAW) SMK Kompetensi Keahlian Teknik

Las pada kelas XI:

- Menerapkan teori pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.
- Menerapkan teori pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.
- Menerapkan prosedur pengelasan pipa dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual.
- Melakukan pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan sudut dan tumpul posisi di bawah tangan, posisi mendatar dan posisi vertikal dengan las busur manual (SMAW).
- Melakukan pengelasan pelat dengan pipa pada sambungan sudut posisi di bawah tangan, posisi mendatar dan posisi vertikal dengan las busur manual (SMAW).
- Melakukan pengelasan pipa dengan pipa pada sambungan tumpul posisi di bawah tangan, posisi mendatar dan dengan las busur manual (SMAW).

Materi Las Busur Manual (SMAW) SMK Kompetensi Keahlian Teknik

Las pada kelas XII:

- Menerapkan teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.
- Menerapkan teknik pengelasan pipa dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual
- Melakukan pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan tumpul posisi vertikal, dan posisi atas kepala dengan las busur manual (SMAW).
- Melakukan pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan tumpul posisi vertikal, dan posisi atas kepala dengan las busur manual (SMAW).
- Melakukan pengelasan pelat dengan pipa pada sambungan sudut posisi mendatar dan posisi 45° dengan las busur manual (SMAW)
- Melakukan pengelasan pipa dengan pipa pada sambungan tumpul posisi mendatar posisi 45° dan dengan las busur manual (SMAW).

Berdasarkan materi yang terdapat pada kurikulum 2013 untuk kompetensi keahlian teknik las SMAW, secara rinci terdapat 22 (dua puluh dua) jenis *job sheet* yang dipraktikkan, mulai dari praktik las dasar sampai dengan praktik las

tingkat lanjut sebagaimana yang disajikan pada Lampiran 9. Dari 22 jenis *job sheet* tersebut, ditetapkan 4 (empat) jenis *job sheet* yang akan digunakan untuk uji coba produk pengembangan Model_PTPBK, yakni *job sheet* : (1) Mengelas pelat baja lunak sambungan *fillet* posisi di bawah tangan (1F/PA) dengan proses las SMAW; (2) Mengelas pelat baja lunak sambungan *fillet* posisi horisontal (2F/PB) dengan proses las SMAW; (3) Mengelas pelat baja lunak sambungan tumpul/ujung (*butt joint*) kampuh V, posisi di bawah tangan (1G/PA) dengan proses las SMAW; (4) Mengelas pelat baja lunak sambungan ujung kampuh V posisi *vertical up* (3G/PF) dengan proses las SMAW dan materi teorinya disesuaikan dengan masing-masing *job sheet* yang diujicobakan. Uji coba dilakukan pada siswa kelas XI semester ganjil (XI/3) Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto Jawa Timur.

2. Deskripsi Data Hasil Survei Lapangan

Survei lapangan dilakukan untuk melihat secara langsung keadaan sekolah, mengetahui kendala atau hambatan yang dihadapi, potensi-potensi yang dimiliki, poses pembelajaran yang dilaksanakan, dan dokumen pendukung lainnya yang terkait dengan pelaksanaan pembelajaran mata pelajaran las busur manual (SMAW). Dalam tahap ini, peneliti melakukan pengamatan langsung, wawancara dengan guru mata pelajaran teknik pengelasan dan siswa kelas XII/5 yang sudah menempuh mata pelajaran teknik las SMAW, dan memberikan instrumen analisis kebutuhan kepada 36 responden yang terdiri dari 6 orang guru yang mengajar mata pelajaran teknik las SMAW dan 30 siswa kompetensi keahlian teknik las pada SMKN 3 Buduran Sidoarjo dan SMKN 1 Pungging, Mojokerto, Jawa Timur.

Temuan yang diperoleh dari hasil dari studi pendahuluan melalui pengamatan langsung terhadap pelaksanaan proses pembelajaran teknik las SMAW dan informasi yang diperoleh dari wawancara dengan guru dan siswa serta pengamatan terhadap sumberdaya yang dimiliki SMKN 3 Buduran Sidoarjo dan SMKN 1 Pungging Mojokerto, dapat diidentifikasi dan dirangkum ke dalam dua kategori, yaitu potensi-potensi yang dimiliki SMK yang mendukung dalam mengembangkan Model_PTPBK yang benar-benar sesuai dengan kebutuhan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada dan faktor-faktor penghambat (permasalahan) yang selama ini terjadi dalam pembelajaran teknik las SMAW.

Beberapa potensi yang ditemukan yang dimiliki SMK yang dapat dimanfaatkan dalam pengembangan model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer, adalah: (1) SMK sudah memiliki laboratorium komputer yang cukup memadai, (2) guru dan sebagian besar siswa sudah memiliki laptop dan atau *personal computer (PC)*, (3) guru dan siswa sudah mampu mengoperasikan komputer dengan baik.

Adapun beberapa permasalahan atau kendala yang ditemukan dalam pelaksanaan pembelajaran teknik las SMAW di SMK antara lain:

a. Proses pembelajaran Monoton

Proses pembelajaran berlangsung monoton pada setiap pertemuan tatap muka melalui penjelasan singkat (*shop talk*) dengan metode ceramah, tanya jawab, demonstrasi dan dilanjutkan praktik, tidak ada perubahan strategi dan variasi metode yang digunakan, menjadikan siswa bosan dan kurang bergairah dalam mengikuti pembelajaran teori teknik las SMAW, terbukti dari hasil

pengamatan sebagian siswa yang di belakang ada yang tiduran dan ada yang ngobrol sendiri dengan temannya. Penjelasan teori singkat dan penjelasan tugas praktik dilakukan dengan menggunakan media papan tulis dan dilanjutkan demonstrasi. *Shop talk* sebelum praktik dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Pengantar Teori Singkat (*Shop talk*) Sebelum Praktik

Proses pembelajaran teori teknik las SMAW seperti yang ditampilkan Gambar 17 tersebut lebih kepada proses pembelajaran berpusat pada guru, guru sebagai pusat peran, lebih banyak terjadi interaksi satu arah. Proses pembelajaran seperti ini tidak cukup memberikan ruang bagi tumbuhnya prakarsa, kreativitas, kemandirian siswa dan kemampuan yang sejatinya terpendam dalam setiap pribadi seorang siswa.

Setelah penjelasan teori dengan ceramah selesai, guru/instruktur melanjutkan penjelasan tugas praktik kepada siswa tentang proses las SMAW sesuai dengan jenis praktik (*job sheet*) yang akan dipraktikkan dengan cara mendemonstrasikan proses las SMAW tanpa dinyalakan. Penjelasan tugas praktik melalui demonstrasi, posisi siswa bergerombol melingkar dimana siswa yang di

belakang tidak bisa melihat dengan jelas demonstrasi yang dilakukan guru membuat siswa cenderung bergurau dan tidak memperhatikan demonstrasi yang dilakukan oleh guru, sehingga mereka tidak bisa memahami proses las SMAW yang didemonstrasikan guru dengan baik. Penjelasan tugas praktik melalui demonstrasi seperti terlihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Guru/Instruktur Mendemonstrasikan Proses Teknik Las SMAW tanpa Dinyalakan

b. Media Pembelajaran Belum Memadai

Belum tersedianya media pembelajaran yang memadai untuk pembelajaran teori teknik las SMAW di kelas. Guru belum memanfaatkan teknologi komputer dalam pembelajaran teori teknik las SMAW yang sejatinya teknologi ini mampu memberikan berbagai opsi sesuai dengan kebutuhan guru untuk menciptakan kondisi pembelajaran yang interaktif, menarik, menyenangkan dan memotivasi siswa untuk lebih aktif belajar. Pembelajaran teori teknik las SMAW selama ini dilaksanakan di bengkel dengan memanfaatkan alat dan mesin sebagai media

untuk menjelaskan proses las SMAW melalui teori singkat dan demonstrasi (*shop talk*). Metode pembelajaran *Shop talk* memang merupakan salah satu model pembelajaran praktik yang sudah baku, namun peneliti berasumsi bahwa dengan *shop talk* tersebut belum cukup memadai untuk memahamkan kepada peserta didik tentang teori las SMAW secara mendalam. *Shop talk* tetap dibutuhkan untuk menjelaskan hal-hal pokok atau materi kunci untuk menghindari terjadinya kesalahan prosedur dalam melakukan praktik.

c. Jumlah Mesin Las SMAW dan Bahan Praktik Belum Memadai

Jumlah mesin las SMAW yang dimiliki SMKN 3 Buduran Sidoarjo dan SMKN 1 Pungging Mojokerto kurang memadai dibandingkan dengan jumlah siswa yang praktik, yakni SMKN 3 buduran sidoarjo memiliki 5 (lima) mesin las SMAW dan SMKN 1 Pungging Mojokerto memiliki 4 (empat) mesin las SMAW dengan jumlah peserta praktik sama, yaitu 32 siswa, menjadikan alokasi waktu dan prosi latihan praktik siswa menjadi berkurang, sehingga sulit untuk mencapai kompetensi secara maksimal sesuai dengan tujuan yang ditetapkan.

d. Dana Operasional Praktik Las SMAW Sangat Minim

Dana operasional untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran praktik pada kedua SMK ini sangat minim, yaitu Rp. 140.000,-/siswa/tahun sesuai yang dialokasikan dana BOS. Dana sebesar Rp. 140.000,- bukan dana yang khusus dialokasikan untuk praktik las SMAW tetapi untuk seluruh jenis praktik las yang dilaksanakan di SMK, seperti las *MIG* dan *Oxy Acetylene Welding*. Hal ini berdampak pada minimnya bahan praktik seperti pada penjelasan di atas. Bahkan

ada beberapa jenis sambungan las yang tidak bisa dipraktikkan, yaitu jenis sambungan las pipa dengan plat dan jenis sambungan pipa dengan pipa untuk semua posisi pengelasan. Hal ini menjadikan siswa tidak menguasai kompetensi las SMAW secara utuh.

e. Jam Pembelajaran Teori Belum Dialokasikan dalam RPP

Dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran teknik las SMAW, jam pembelajaran teori tidak dialokasikan. Alokasi waktu hanya untuk pembelajaran praktik dan pembelajaran teori hanya diberikan melalui *shop talk*. Jumlah jam prakti las SMAW sebanyak 9 jam pelajaran dengan rincian 1 jam pelajaran kegiatan pendahuluan, 7 jam pelajaran praktik dan 1 jam pelajaran kegiatan penutup dan tidak ada alokasi waktu pembelajaran teori, pada hal ada ujian teori pada akhir semester. Hal ini menjadikan pencapaian kompetensi siswa pada aspek pengetahuan dan praktik kurang maksimal yang dapat dibuktikan dari jumlah siswa yang belum mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) masih cukup tinggi, yaitu $\pm 21\%$ untuk teori dan $\pm 17\%$ untuk praktik.

f. Kurikulum 2013 Belum Diimplementasikan dengan Sepenuhnya

Kurikulum 2013 mengamanatkan pendekatan pembelajaran saintifik dengan beberapa model pembelajaran yang direkomendasikan, seperti pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*), model pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*), dan model pembelajaran melalui penyingkapan/penemuan (*Discovery/Inquiry Learning*) dengan menggunakan penilaian autentik. Namun dalam pembelajaran mata pelajaran teknik las SMAW

hal tersebut belum dilakukan sepenuhnya. Guru masih konsisten menggunakan cara-cara pembelajaran lama yang selama ini mereka dilakukan dan belum ada upaya inovasi pembelajaran yang mereka lakukan dengan mengembangkan pembelajaran yang menggunakan pendekatan dan model pembelajaran yang direkomendasikan kurikulum 2013 guna meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar siswa.

g. Pembelajaran Berpusat pada Guru (*Teacher Centred Learning*)

Pembelajaran berpusat pada siswa (*Student Centred Learning*) melalui pendekatan pembelajaran saintifik (*scientific approach*) dan model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) yang merupakan amanat Kurikulum 2013 yang dapat diwujudkan melalui kegiatan memecahkan masalah melalui kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan belum diterapkan dalam pembelajaran teknik las SMAW. Peran guru masih dominan terutama dalam memberikan *shop talk* sebelum praktik dan memberi intruksi-instruksi kerja selama proses praktik pengelasan berlangsung, sehingga hanya sedikit kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan potensi dan kreativitasnya yang semestinya dapat dilakukan melalui pendekatan saintifik.

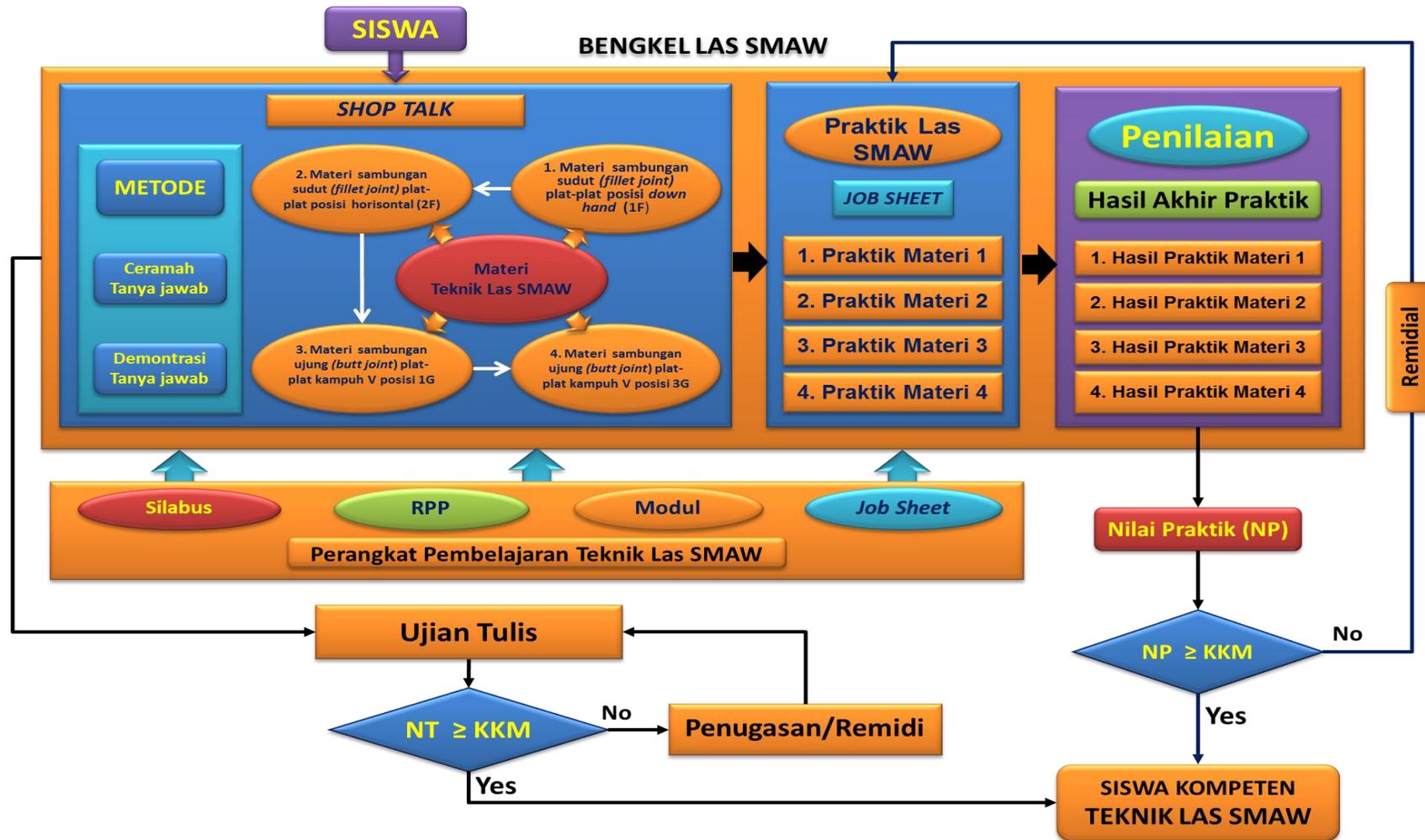
h. Penilaian Autentik Belum Diimplementasikan Seutuhnya

Kurikulum 2013 secara tegas cara penilaian hasil belajar menggunakan penilaian autentik. Namun demikian penilaian ini belum dilakukan secara utuh, karena penilaian hanya berdasarkan hasil akhir praktik las dan hasil tes tulis teori

pada akhir semester. Proses penilaian hasil akhir pembelajaran mata pelajaran teknik las SMAW fokus pada aspek pengetahuan dan keterampilan, sedang aspek sikap belum dilakukan penilaian sebagaimana yang dirumuskan dalam kurikulum 2013 yang disebut sebagai penilaian autentik, yakni penilaian yang mencakup ranah kognitif, afektif dan psikomotor.

3. Deskripsi Model Eksisting Pembelajaran Teknik Las SMAW di SMK

Berdasarkan hasil penelitian awal di lapangan yang dilakukan di SMKN 3 Buduran Sidoarjo dan SMKN 1 Pungging Mojokerto Jawa Timur, model pembelajaran teknik las SMAW yang dilaksanakan untuk menghasilkan siswa yang kompeten dilakukan dengan memberikan pengantar teori singkat (*shop talk*) Teknik Las SMAW menggunakan metode ceramah, tanya jawab, demonstrasi, dilanjutkan praktik dan penilaian unjuk kerja hanya dinilai pada hasil akhir praktik. Guru menjadi pusat peran dalam proses pembelajaran. Pola pembelajaran guru lebih aktif karena kegiatan belajar mengajar terpusat pada ceramah, demonstrasi oleh guru, tanya jawab dan dilanjutkan praktik. Dalam pelaksanaan praktik, guru sering berkeliling untuk memberikan instruksi-instruksi kepada siswa dalam melakukan praktik yang benar, karena siswa belum mempunyai kompetensi teori las SMAW yang memadai. Hal ini dikarenakan pembelajaran teori belum diberikan secara memadai kepada siswa. Model pembelajaran praktik teknik las SMAW yang dilaksanakan (*existing model*) dapat digambarkan sebagaimana ditunjukkan Gambar 18.

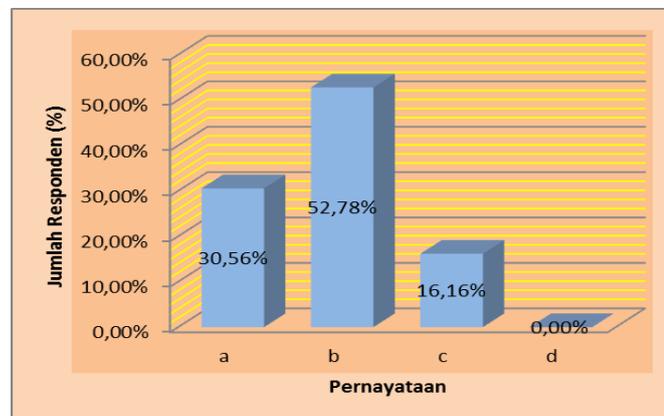


Gambar 18. Model Existing Pembelajaran Teknik Las SMAW di SMK

4. Deskripsi Data Hasil Analisis Kebutuhan

Untuk mengungkap kendala atau permasalahan-permasalahan yang dihadapi guru dan siswa dalam pembelajaran mata pelajaran teknik pengelasan dan potensi-potensi yang dimiliki oleh guru, siswa maupun pihak SMK dilakukan melalui analisis kebutuhan. Untuk mengumpulkan data terkait hal ini dilakukan dengan menggunakan instrumen analisis kebutuhan.

Instrumen analisis kebutuhan diberikan kepada 36 responden, yang terdiri atas 6 orang guru teknik pengelasan dan 30 orang siswa dengan rincian 3 orang guru dari SMKN 3 Buduran Sidoarjo, 3 orang guru dari SMKN 1 Pungging Mojokerto, 15 orang siswa dari SMKN 3 Buduran Sidoarjo dan 15 orang siswa dari SMKN 1 Pungging Mojokerto diperoleh data sebagai berikut.



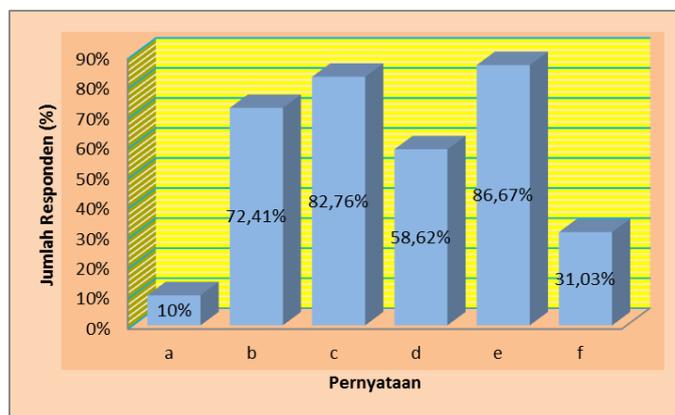
Keterangan pernyataan:

- Sangat sulit dipahami oleh siswa
- Sulit dipahami oleh siswa
- Mudah dipahami oleh siswa
- Sangat mudah dipahami oleh siswa

Gambar 19. Diagram Batang Pendapat Siswa dalam Memahami Materi Teknik Pengelasan

Hasil analisis terhadap 36 responden terkait dengan pernyataan tentang pendapat siswa dalam memahami materi teknik las busur manual (SMAW), ditemukan 11 (30,56%) responden menyatakan sangat sulit dipahami, 19 (52,78%) responden menyatakan sulit dipahami, 6 (16,66%) responden menyatakan mudah dipahami dan tidak ada responden yang menyatakan sangat mudah dipahami. Hasil analisis ini dapat dilihat pada Gambar 19.

Kemudian dari analisis terhadap 30 responden yang menyatakan mata pelajaran tersebut sulit dipahami, alasannya adalah sebagai berikut, 3 (10%) responden menyatakan tingkat pengetahuan guru yang rendah, 20 (72,41%) responden yang menyatakan tingkat abstraksi yang tinggi, 24 (82,76%) responden yang menyatakan mesin las dan peralatan tidak memadai, 17 (58,62%) responden yang menyatakan tidak tersedia media yang memadai, dan 26 (86,67%) responden



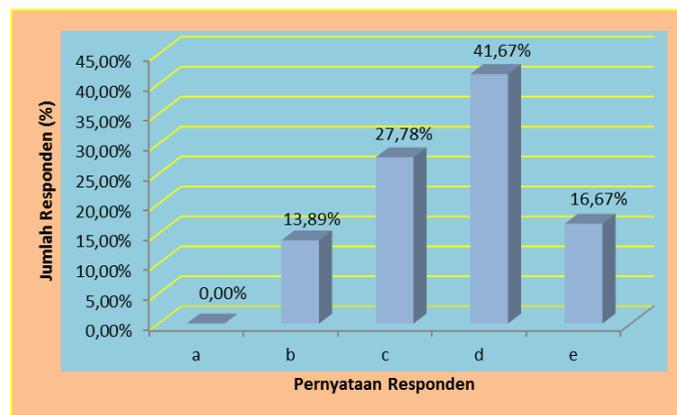
Keterangan Pernyataan:

- a. Tingkat pengetahuan guru yang rendah
- b. Tingkat abstraksi yang tinggi
- c. Mesin las dan peralatan tidak memadai
- d. Tidak tersedia media yang memadai
- e. Kurangnya bahan untuk praktik las
- f. Kurangnya perhatian guru

Gambar 20. Diagram Batang Alasan Responden Terhadap Sulitnya Memahami Materi Teknik Pengelasan

yang menyatakan kurangnya bahan praktik las, dan 9 (31,03%) responden yang menyatakan kurangnya perhatian guru. Hasil analisis ini dapat dilihat pada Gambar 20.

Pertanyaan berikutnya, apakah materi teknik pengelasan las busur manual (SMAW) dapat dengan cepat diserap oleh siswa?. Dari 36 responden terkait dengan pernyataan tersebut, ditemukan tidak ada responden yang menyatakan materi teknik las busur manual (SMAW) sangat cepat diserap, 5 (13,89%) responden menyatakan cepat diserap, 10 (27,78%) responden menyatakan cukup sulit diserap, 15 (41,67%) responden menyatakan sulit diserap, dan 6 (16,67%) responden menyatakan sangat sulit diserap. Hasil analisis ini dapat dilihat pada Gambar 21.



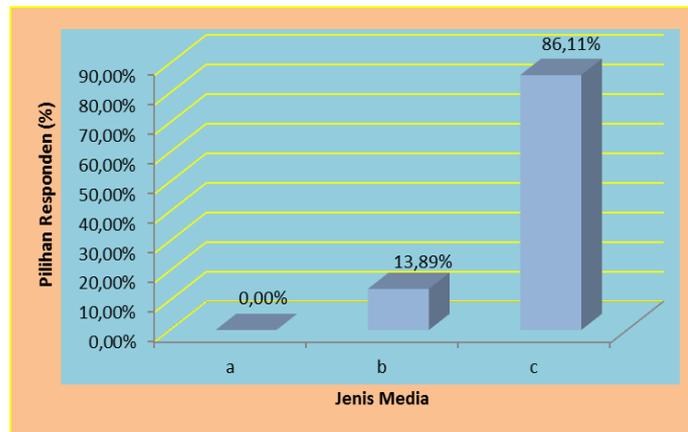
Keterangan:

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| a. Sangat cepat diserap | d. Sulit diserap |
| b. Cepat diserap | e. Sangat sulit diserap |
| c. Cukup sulit diserap | |

Gambar 21. Diagram Batang Pendapat Responden Terhadap Kecepatan Menyerap Materi Teknik Pengelasan

Untuk pertanyaan media apakah yang dianggap dapat membantu memudahkan pemahaman materi dalam proses pembelajaran teori dan praktik

las SMAW yang susah diserap siswa. Dari tiga pilihan, yakni media audio, media video dan multimedia/komputer. Terhadap tiga pilihan jawaban dari pertanyaan tersebut, dari 36 responden, tidak ada responden memilih audio, 5 (13,89%) responden memilih video, dan 31 (86,11%) responden memilih multimedia/ komputer. Hasil analisis ini dapat dilihat pada Gambar 22.

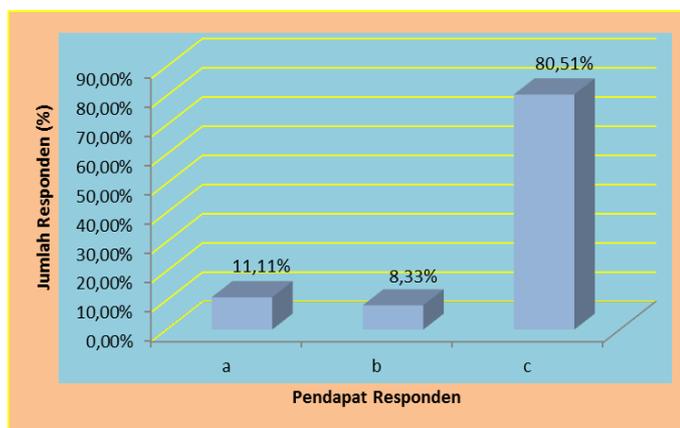


Keterangan:

- a. Audio
- b. Video
- c. Multimedia

Gambar 22. Diagram Batang Pilihan Responden terhadap Media yang Dapat Membantu Memudahkan dalam Memahami Materi Teknik Pengelasan

Selanjutnya jika yang ditanyakan tentang pendapatnya, apakah mata pelajaran teknik pengelasan membutuhkan model pembelajaran berbantuan komputer?. Dari 36 responden yang dimintai pendapatnya, 4 responden (11,11%) menjawab tidak tahu, 3 (8,33%) responden menjawab tidak membutuhkan, dan 29 (80,51%) responden menjawab membutuhkan. Hasil analisis ini dapat dilihat pada Gambar 23.



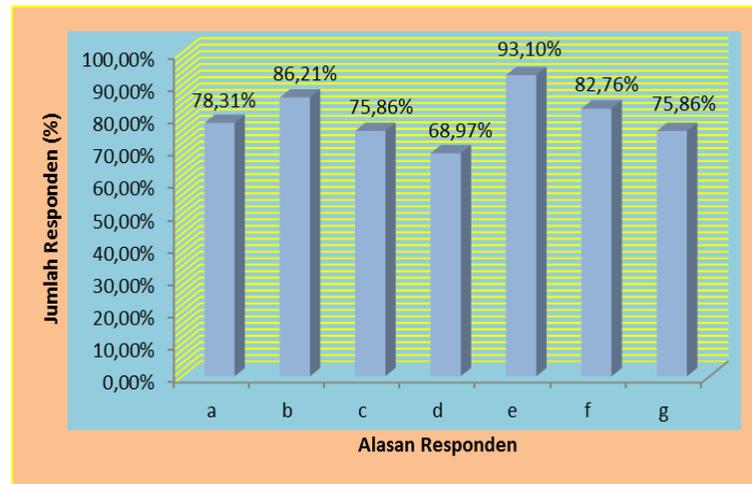
Keterangan:

- a. Tidak tahu
- b. Tidak membutuhkan
- c. Membutuhkan

Gambar 23. Diagram Batang Pendapat Responden Terhadap Kebutuhan Model Pembelajaran Berbantuan Komputer pada Mata Pelajaran Teknik Pengelasan

Selanjutnya dari 29 responden yang menjawab mata pelajaran teknik pengelasan membutuhkan media model pembelajaran berbantuan komputer, alasannya adalah sebagai berikut, 23 (79,31%) responden memberikan alasan memudahkan guru dalam mengajar, 25 (86,21 %) responden memberikan alasan memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran, 22 (75,86%) responden memberikan alasan menarik minat siswa dalam belajar, 20 (68,97%) responden memberikan alasan meningkatkan motivasi siswa dalam belajar, 27 (93,10%) responden memberikan alasan materinya sulit dipahami oleh siswa meningkatkan kemandirian siswa dalam belajar, dan 22 (75,86%) responden tanpa media yang memadai, 24 (82,76%) responden memberikan alasan memberikan alasan guru bisa meninggalkan tugasnya mengajar. Temuan yang menarik dari hasil analisis ini adalah sebesar 75,86% memberikan alasan guru bisa meninggalkan

tugasnya mengajar. Pernyataan ini mengandung arti siswa mampu belajar mandiri dengan media pembelajaran berbantuan computer. Hasil analisis ini dapat dilihat pada Gambar 24.



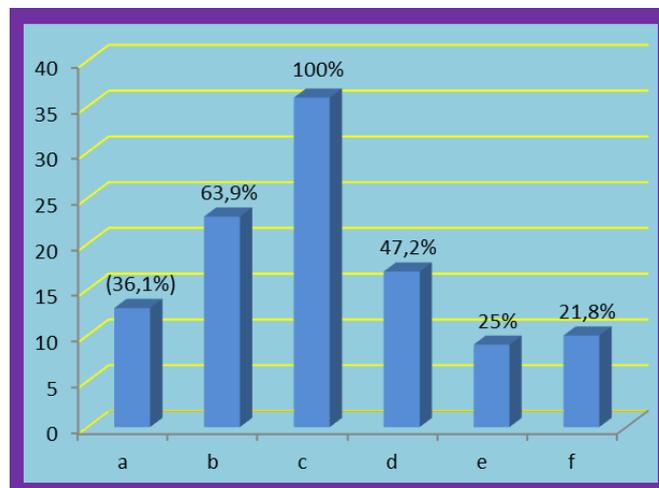
Keterangan:

- a. Memudahkan guru dalam mengajar
- b. Memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran
- c. Menarik minat siswa dalam belajar
- d. Meningkatkan motivasi siswa dalam belajar
- e. Materinya sulit dipahami oleh siswa tanpa media yang memadai
- f. Meningkatkan kemandirian siswa dalam belajar
- g. Guru bisa meninggalkan tugasnya mengajar

Gambar 24. Diagram Batang Alasan Responden Dibutuhkannya Media Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer

Sedangkan terkait dengan pertanyaan apakah sekolah sudah memiliki laboratorium komputer ?. Dari 36 responden yang dimintai pendapatnya, 13 responden (36,11%) menjawab sudah memiliki dan sangat memadai dan 23 responden (63,89%) menjawab sudah memiliki dan memadai. Selanjutnya untuk pertanyaan apakah anda sudah bisa mengoperasikan computer ? dan apakah anda sudah memiliki laptop atau *personal computer (PC)* ? Dari 36 responden yang dimintai pendapatnya 36 responden (100%) menjawab sudah bisa

mengoperasikan komputer, 17 responden (47,22%) menjawab sudah memiliki laptop, 9 responden (25%) menjawab sudah memiliki laptop dan *personal computer (PC)*, dan 10 responden (21,8%) menjawab belum memiliki laptop dan *personal computer (PC)*. Keberadaan lab. komputer di SMK, kemampuan responden dalam mengoperasikan komputer dan jumlah responden yang memiliki laptop atau personal computer (PC) dapat dilihat pada Gambar 25.



Keterangan:

- a. Lab. Komputer sangat memadai
- b. Lab. Komputer memadai
- c. Kemampuan responden mengoperasikan komputer
- d. Responden memiliki laptop
- e. Responden memiliki laptop dan PC di rumah
- f. Belum memiliki laptop maupun PC

Gambar 25. Diagram Batang Lab. Komputer SMK, Kemampuan Mengoperasikan Komputer, Kepemilikan Laptop dan PC

Tersedianya laboratorium komputer di SMK yang sudah memadai dan sebagian besar siswa yang telah memiliki laptop dan atau *personal komputer* di rumah serta guru dan siswa yang sudah mampu mengoperasikan komputer, merupakan sumber daya yang dapat dioptimalkan untuk mengembangkan

Model_PTPBK ini, sehingga Model_PTPBK yang dikembangkan dapat memberikan manfaat yang optimal bagi siswa untuk belajar secara mandiri.

Berdasarkan analisis hasil studi pendahuluan ini, yang dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap pelaksanaan proses pembelajaran teknik las SMAW dan informasi yang diperoleh dari wawancara dengan guru dan siswa, pengamatan terhadap sumberdaya yang dimiliki SMKN 3 Buduran Sidoarjo dan SMKN 1 Pungging Mojokerto, serta hasil instrumen analisis kebutuhan pada kedua SMK tersebut, menunjukkan bahwa kedua SMK tersebut membutuhkan media pembelajaran berbantuan komputer untuk meningkatkan kualitas pembelajaran teknik las SMAW.

Setelah diperoleh data tersebut, maka untuk lebih memantapkan dalam merancang pengembangan Model_PTPBK, pada tahap ini dilakukan *focus group discussion (FGD)* dengan guru SMK dan dosen ahli media dan ahli materi teknik las SMAW. Masukan penting dari *FGD* ini adalah (1) materi yang dikembangkan mencakup seluruh materi las SMAW yang tertuang dalam kurikulum SMK 2013 Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan, termasuk materi praktik yang tidak dapat dilaksanakan akibat minimnya dana operasional praktik las, yakni jenis sambungan sudut (*fillet joint*) plat dengan pipa dan sambungan tumpul atau sambungan ujung (*butt joint*) pipa dengan pipa untuk semua posisi pengelasan dengan tujuan siswa dapat menguasai materi teknik las SMAW secara utuh dengan cara belajar mandiri menggunakan Model_PTPBK yang dihasilkan dari penelitian dan pengembangan ini. Pertimbangan yang diberikan adalah semua materi teknik las SMAW yang tertuang dalam Kurikulum 2013 sudah sesuai

dengan SKKNI dan sangat dibutuhkan di dunia usaha dan industri, (2) perlu dimasukan ke dalam program media yang dikembangkan komponen animasi atau komponen dalam bentuk lain yang prinsipnya dapat memudahkan dalam memahami materi yang dipelajari dan meningkatkan daya tarik bagi pengguna, (3) pengintegrasian model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*), pendekatan pembelajaran saintifik dan penilaian autentik ke dalam model pembelajaran yang dikembangkan, dan (4) produk model pembelajaran harus disertai dengan petunjuk pelaksanaan model untuk memudahkan guru dalam menerapkan model tersebut dalam pembelajaran. Saran dan masukan ini menjadi langkah penting bagi peneliti untuk mengembangkan model yang dapat diterapkan dan pembelajaran berjalan efektif. Dengan langkah ini produk penelitian dan pengembangan Model_PTPBK yang dihasilkan betul-betul bermanfaat bagi siswa dalam pembelajaran teknik las SMAW di sekolah dan untuk belajar secara mandiri.

Hasil akhir dari kegiatan FGD ini adalah diperoleh profil model pembelajaran yang berkaitan dengan obyek pembelajaran yang akan ditingkatkan kualitasnya melalui penelitian dan pengembangan ini, yakni pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer dengan model *problem based learning*, pendekatan saintifik dan penilaian autentik. Implementasi PBL dengan saintifik diwujudkan melalui kegiatan pembelajaran pemecahan masalah autentik yang melibatkan keaktifan siswa dalam mencari solusi yang autentik melalui kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/mencoba, mengasosiasi, dan

mengkomunikasikan. Penjelasan pembelajaran saintifik dalam Model_PTPBK tersebut adalah sebagai berikut:

a. Mengamati (observasi)

Metode mengamati mengutamakan kebermaknaan proses pembelajaran (*meaningfull learning*). Metode ini memiliki keunggulan tertentu, seperti menyajikan media obyek secara nyata, peserta didik senang dan tertantang, dan mudah pelaksanaannya. Kegiatan mengamati sangat bermanfaat bagi pemenuhan rasa ingin tahu peserta didik. Sehingga proses pembelajaran memiliki kebermaknaan yang tinggi. Kegiatan mengamati dalam pembelajaran sebagaimana disampaikan dalam Permendikbud Nomor 81A/2013, hendaklah guru membuka secara luas dan bervariasi kesempatan peserta didik untuk melakukan pengamatan melalui kegiatan: melihat, menyimak, mendengar, dan membaca. Dalam penerapan Model_PTPBK, guru memfasilitasi peserta didik dengan komponen utama model, yakni Media_PTPBK. Siswa diminta untuk membaca, mendengar, melihat sajian materi yang ditampilkan oleh media Media_PTPBK dalam bentuk teks, gambar, animasi, dan video sesuai dengan tujuan dan materi yang sedang dipelajari. Dalam kegiatan praktik di bengkel las, siswa dapat melakukan pengamatan pada materi yang ada pada *job sheet*, modul dan hasil praktik yang dilakukan, bahkan siswa dapat membuka Media_PTPBK di bengkel untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik. Adapun kompetensi yang diharapkan adalah melatih kesungguhan, ketelitian, dan mencari informasi.

b. Menanya

Dalam kegiatan menanya, guru membuka kesempatan secara luas kepada peserta didik untuk bertanya mengenai apa yang sudah dilihat, disimak, dibaca atau didengar dari sajian materi yang ditampilkan pada Media_PTPBK. Guru perlu membimbing peserta didik untuk dapat mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati. Dalam kegiatan praktik las SMAW di bengkel siswa juga bisa mengajukan pertanyaan terhadap informasi yang belum dipahami pada *job sheet* atau untuk mendapatkan informasi tambahan yang dapat meningkatkan pemahaman siswa atau pun berdasarkan kendala dari pengalaman praktik las SMAW yang dilakukan. Adapun kompetensi yang diharapkan dalam kegiatan ini adalah mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.

c. Mengumpulkan Informasi

Kegiatan “mengumpulkan informasi” merupakan tindak lanjut dari bertanya. Kegiatan ini dilakukan dengan menggali dan mengumpulkan informasi dari berbagai sajian materi yang ditampilkan dalam Media_PTPBK. Untuk itu peserta didik dapat membaca teks yang disajikan dalam Media_MPTPK secara cermat, memperhatikan animasi dan video 3D animasi simulasi proses las SMAW dengan lebih teliti serta memperhatikan video proses las SMAW secara seksama untuk memperoleh informasi yang utuh yang dapat dijadikan pengetahuan untuk melaksanakan praktik las SMAW di bengkel. Informasi yang

diperoleh saat belajar dengan menggunakan Media_PTPBK di kelas, menjadi bertambah dari pengalaman belajar saat siswa melakukan praktik mengelas di bengkel. Dari kegiatan tersebut terkumpul sejumlah informasi atau pengetahuan yang akan dikonstruksi dengan pengetahuan yang telah dimiliki oleh siswa sehingga menjadi pengetahuan baru yang dimiliki oleh siswa. Adapun kompetensi yang diharapkan adalah mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.

d. Mengasosiasikan/Mengolah Informasi/Menalar

Kegiatan mengasosiasi/mengolah informasi/menalar dalam pembelajaran sebagaimana disampaikan dalam Permendikbud Nomor 81a Tahun 2013, adalah memproses informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan/eksperimen maupun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi. Pengolahan informasi yang dikumpulkan dari yang bersifat menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan. Kegiatan ini dilakukan untuk menemukan keterkaitan satu informasi dengan informasi lainnya, menemukan pola dari keterkaitan informasi tersebut. Adapun kompetensi yang diharapkan adalah mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan. Aktivitas ini juga diistilahkan sebagai kegiatan

menalar, yaitu proses berfikir yang logis dan sistematis atas fakta-kata empiris yang dapat diobservasi untuk memperoleh simpulan berupa pengetahuan.

e. Mengkomunikasikan

Pada pendekatan *scientific* guru diharapkan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengkomunikasikan apa yang telah mereka pelajari. Kegiatan “mengkomunikasikan” dalam kegiatan pembelajaran sebagaimana disampaikan dalam Permendikbud Nomor 81a Tahun 2013, adalah menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya. Salah satu kegiatan mengkomunikasikan dalam pembelajaran menggunakan Model_PTPBK adalah ini adalah dilakukannya melalui tes tulis untuk mengetahui penguasaan pengetahuan siswa setelah belajar dari berbagai bentuk sajian materi yang ada pada Media_PTPBK dan penilaian unjuk kerja melalui penilaian sikap dan hasil praktik siswa. Hasil penilaian tersebut secara tidak langsung siswa telah mengkomunikasikan kemampuannya terhadap kompetensi teknik las SMAW yang sudah dipembelajari.

Walaupun model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer dikembangkan berdasarkan konsep belajar mandiri melalui interaktifitas siswa dengan Media_PTPBK melalui komputer dengan pendekatan pembelajaran berpusat pada siswa (*student centre learning/SCL*), dan pendekatan pembelajaran saintifik, dalam berbagai kesempatan guru sebagai fasilitator diharapkan mampu memfasilitasi siswa untuk mengembangkan potensi dan kreativitas siswa dengan mengkombinasikan dengan metode pembelajaran lain yang relevan, misalnya dengan metode diskusi.

Selanjutnya berdasarkan hasil revisi Kurikulum 2013, SIM PBK Guru (2017) menjelaskan, bahwa pendekatan saintifik yang terdiri dari kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi mengasosiasi, dan mengkomunikasikan yang diuraikan di atas, bukanlah satu-satunya metode yang digunakan dalam pembelajaran dan apabila digunakan maka susunannya tidak harus berurutan.

f. Penilai Autentik

Penilaian autentik merupakan langkah untuk melakukan penilaian yang sebenarnya dengan berbagai cara, yaitu kegiatan penilaian unjuk kerja siswa yang menekankan pada apa yang seharusnya dinilai, baik teori (aspek kognitif) maupun keterampilan praktik yang meliputi persiapan, proses dan hasil, serta aspek afektif yang merupakan sikap siswa dalam pembelajaran. Penilaian autentik aspek pengetahuan dapat dilakukan melalui tes tulis sebelum siswa melakukan praktik mengelas di bengkel. Siswa diperbolehkan praktik jika siswa dinyatakan kompeten pada aspek pengetahuan dengan memperoleh nilai aspek pengetahuan (NT) lebih besar atau sama dengan kriteria ketuntasan minimal ($NT \geq KKM$) dan siswa diminta melakukan remedial dengan belajar kembali menggunakan Media_PTPBK jika $NT < KKM$. Sedangkan penilaian aspek afektif dan keterampilan dilakukan dengan menggunakan instrumen penilaian unjuk kerja pada saat siswa melakukan praktik las SMAW yang mencakup kegiatan persiapan, proses, hasil dan waktu serta sikap siswa dalam pembelajaran tersebut. Siswa dinyatakan kompeten jika memperoleh nilai unjuk kerja ($NUK \geq KKM$)

dan siswa diminta melakukan remedial dengan melakukan praktik perbaikan jika $NUK < KKM$.

Penilaian autentik dilakukan untuk menilai tugas-tugas autentik yang telah dikerjakan siswa yang benar-benar mencerminkan aktifitas nyata siswa dalam pembelajaran, sehingga guru dapat memiliki informasi yang lengkap tentang siswa selama proses sampai produk jadi dalam pembelajaran, yang selanjutnya dapat digunakan untuk mengetahui penguasaan kompetensi masing-masing siswa.

B. Hasil Pengembangan Produk Awal

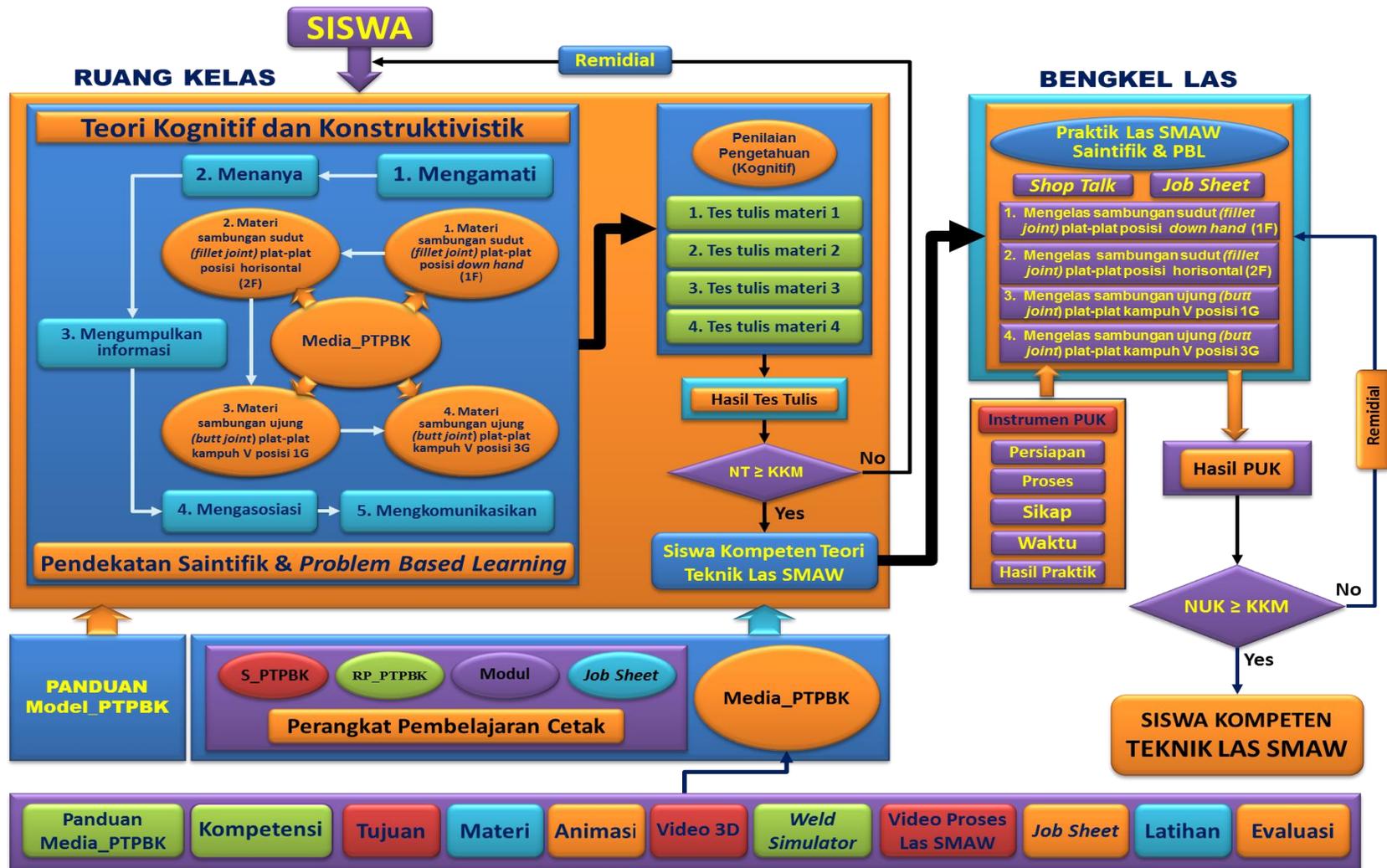
1. Model Hipotetik

Model konseptual yang telah dihasilkan selanjutnya dilakukan validasi ahli (*expert judgement*) untuk mendapatkan penilaian ahli apakah produk yang dikembangkan sudah memenuhi kelayakan untuk diterapkan. Untuk maksud tersebut, maka model konseptual yang telah dirancang dilakukan validasi. Validasi terhadap model konseptual Model_PTPBK yang dikembangkan dalam penelitian ini dilakukan agar model dapat diterapkan. Untuk itu model konseptual Model_PTPBK tersebut dikonsultasikan dan didiskusikan dengan beberapa pakar, yakni ahli pengembangan model pembelajaran (bidang teknologi pembelajaran), ahli multimedia dan ahli materi. Validasi dilakukan dalam kegiatan *focus group discussion* (FGD). Validasi bertujuan untuk menyempurnakan rancangan model konseptual, tahapan-tahapan pembelajaran dalam model yang dikembangkan maupun terhadap kemungkinan penambahan atau pengurangan komponen-komponen dalam rancangan model dengan tujuan model yang dikembangkan

dapat diterapkan dalam tataran praktik pembelajaran teknik las SMAW berbantuan komputer dengan baik dan efektif.

Berdasarkan hasil FGD, ada beberapa catatan penting dari peserta FGD yaitu (1) Materi yang dikembangkan dalam Model_PTPBK seharusnya mencakup seluruh materi teknik las SMAW, tidak sebatas pada materi yang akan digunakan dalam uji coba pengembangan produk; (2) pendekatan saintifik dan PBL dalam pelaksanaan praktik di bengkel, secara eksplisit harus dimasukkan ke dalam Model_PTPBK, dan (3) perlu dilakukan penilaian aspek kognitif (penguasaan teori) melalui tes tulis terkait dengan teori praktis yang telah dipelajari pada setiap satu jenis *job sheet* sebelum siswa melakukan praktik dan harus dimasukkan pada bagan komponen model sehingga merupakan bagian prosedur yang harus dilakukan oleh guru yang menggunakan model tersebut; (4) persyaratan nilai teori minimal harus ditetapkan bagi siswa yang diperkenankan untuk melanjutkan kegiatan praktik dibengkel, yaitu hasil tes teori $NT \geq KKM$, (5) harus ada proses remidi bagi siswa yang belum mencapai hasil tes teori $NT \geq KKM$, dengan mempelajari kembali materi teori praktis yang mendukung tugas praktik yang sedang dipraktikkan.

Berdasarkan masukan dan saran perbaikan dari validasi ahli dan FGD, selanjutnya dilakukan perbaikan terhadap model konseptual yang telah dikembangkan, sehingga dihasilkan model hipotetik seperti pada Gambar 26.



Gambar 26. Model Hipotetik Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer

Adapun perangkat pendukung dalam Model_PTPBK ini terdiri dari (a) Panduan Model_PTPBK, (b) Tabel Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar (c) Silabus Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer (Silabus_PTPBK); (d) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer (RP_PTPBK); (e) Modul Tek Las SMAW; (f) *Job sheet* Teknik Las SMAW, (g) Video 3D Animasi Simulasi Las SMAW, (h) *Weld Simulator*, (i) video persiapan dan pelaksanaan Pratik las SMAW, (j) soal-soal latihan dan evaluasi, dan (k) Media_PTPBK.

a. Buku Panduan Model_PTPBK

Panduan Model_PTPBK memuat komponen-komponen sebagai berikut: (1) pendahuluan yang berisi tentang landasan pemikiran dikembangkannya Model_PTPBK serta teori pendukung yang melandasi pengembangan Model_PTPBK. Pada bagian ini dijelaskan konsep-konsep teori pengembangan Model_PTPBK, antara lain teori belajar kognitif dan teori belajar konstruktivisme yang melandasi pengembangan Model_PTPBK dan konsep pembelajaran berbantuan komputer, (2) komponen Model_PTPBK, (3) karakteristik Model_PTPBK, (4) pendekatan Model_PTPBK, (5) tujuan Model_PTPBK, (6) kompetensi Model_PTPBK, (6) Silabus Model Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer (Silabus_PTPBK), (7) Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer (RP_PTPBK), (8) Media_PTPBK, (9) Penilaian autentik, dan (10) Petunjuk atau Panduan Menjalankan Media_PTPBK. Petunjuk menjalankan Media_PTPBK ini selain dibuat dalam bentuk panduan cetak juga sudah dimasukkan ke dalam program Media_PTPBK.

b. Tabel Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Teknik Las SMAW

Rumusan kompetensi inti dan kompetensi dasar Teknik Las SMAW diadopsi dari Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 70 Tahun 2013. Dalam peraturan tersebut tertuang rumusan kompetensi inti dan kompetensi dasar mata pelajaran teknik pengelasan las busur manual (SMAW) untuk SMK kompetensi keahlian teknik pengelasan. Kompetensi inti dan kompetensi dasar Teknik Las SMAW ini digunakan sebagai acuan dalam menyusun perangkat pembelajaran Model_PTPBK, yaitu silabus pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer (Silabus_PTPBK), rencana pelaksanaan pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer (RP_PTPBK), Modul Tek Las SMAW; *Job sheet* Teknik Las SMAW, dan Media_PTPBK. Kompetensi inti dan kompetensi dasar ini dimuat dalam Media_PTPBK pada menu kompetensi. Kompetensi inti dan kompetensi dasar Teknik Las SMAW disajikan dalam Tabel 5.2 dan Tabel 5.3 pada Lampiran 5.

c. Silabus_PTPBK

Silabus merupakan seperangkat rencana dan pengaturan tentang kegiatan pembelajaran, pengelolaan kelas dan penilaian hasil belajar. Silabus model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer (Silabus_PTPBK) adalah rencana pembelajaran teknik las SMAW berbantuan komputer yang dikembangkan dan dihasilkan dari penelitian ini. Silbus ini memuat identitas satuan pendidikan, kompetensi inti dan kompetensi dasar, materi pokok pembelajaran, metode atau strategi dalam Model_PTPBK, kegiatan pembelajaran, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar. Silabus Model_PTPBK ini

digunakan sebagai acuan dalam menyusun RP_PTPBK. Silabus_PTPBK dapat dilihat pada Lampiran 6.

d. RP_PTPBK

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer (RP_PTPBK) adalah rencana pelaksanaan pembelajaran yang dikembangkan secara rinci dari suatu materi pokok yang mengacu pada Silabus_PTPBK yang digunakan pedoman bagi guru dalam pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan Model_PTPBK. Isi RP_PTPBK mencakup: (1) identitas sekolah, mata pelajaran, dan kelas/semester; (2) materi pokok; (3) alokasi waktu; (4) KI-KD, indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran; (5) materi pembelajaran, metode/strategi/pendekatan pembelajaran; (6) media, alat dan sumber belajar; (6) langkah-langkah kegiatan pembelajaran; dan (7) penilaian. RP_PTPBK yang dibuat dapat dilihat pada Lampiran 7.

e. Modul Teknik Las SMAW

Modul Teknik Las SMAW merupakan bahan ajar cetak teknik las SMAW yang memuat tujuan, defisini, prinsip, metode, prosedur yang harus diperhatikan dalam melakukan pengelasan dengan proses las SMAW sesuai *Welding Procedure Standart (WPS)*. Materi dalam modul ini merupakan teori praktis las SMAW yang berkaitan erat dengan tugas-tugas praktik yang dilakukan oleh siswa SMK Program Keahlian Teknik Mesin Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan. Penjelasan materi dan prosedur kerja dilengkapi dengan gambar-gambar (foto)

untuk memudahkan siswa dalam memahami materi yang dipelajari. Modul juga dilengkapi dengan soal-soal latihan yang dilengkapi dengan kunci jawaban.

Modul Teknik Las SMAW ini dapat digunakan berdampingan dalam pembelajaran mata pelajaran Teknik Las SMAW dengan menggunakan Media_PTPBK. Hal ini dikarenakan tidak semua materi dalam modul, khususnya materi dalam bentuk teks dimasukkan ke dalam program Media_PTPBK, sehingga jika ada yang kurang jelas materi dalam bentuk teks pada Media_PTPBK dapat dilihat pada modul dan sebaliknya ilustrasi dalam bentuk animasi, simulasi, video dan hal lainnya yang tidak dapat dijelaskan dengan modul dapat dilihat pada Media_PTPBK. Modul juga dilengkapi dengan soal-soal latihan dalam bentuk isian disertai kunci jawabannya yang dapat dimanfaatkan oleh siswa dalam mengerjakan soal-soal latihan teknik las SMAW. Namun pada prinsipnya, untuk keperluan siswa dan guru dengan Media_PTPBK ini sudah cukup untuk digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran dengan Model_PTPBK di sekolah maupun untuk keperluan belajar secara mandiri di luar sekolah. Modul Teknik Las SMAW selengkapnya disertakan pada Lampiran 8 (dilampirkan terpisah).

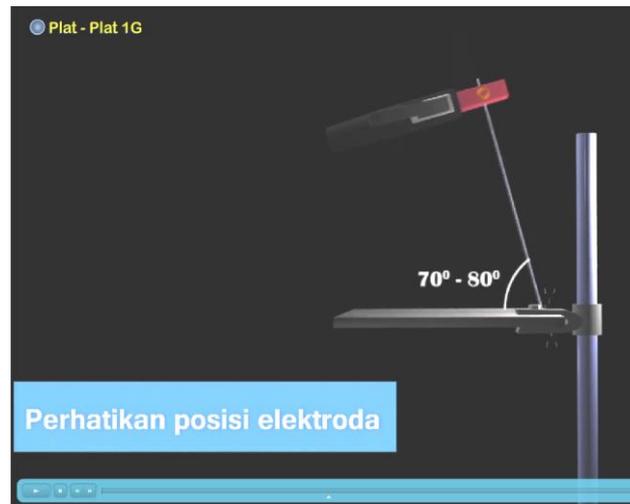
f. *Job sheet* Teknik Las SMAW

Job sheet teknik las SMAW adalah lembar kerja siswa yang berisi tugas praktik las SMAW yang harus dikerjakan oleh siswa. *Job sheet* Teknik Las SMAW pada SMK kompetensi keahlian teknik pengelasan ini memuat 22 jenis *job sheet* yang terdiri dari 4 *job sheet* las dasar yang diberikan pada kelas X/2 dan 18 *job sheet* dikembangkan berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar

mata pelajaran Las Busur Manual (SMAW) kelas XI dan kelas XII program keahlian teknik mesin kompetensi keahlian teknik pengelasan. Isi *job sheet* meliputi gambar kerja, kompetensi dasar, sub kompetensi dasar, tujuan, peralatan dan bahan, keselamatan kerja, langkah kerja, aturan praktik dan lampiran gambar ilustrasi proses pengelasan. *Job sheet* ini yang dibuat ini selanjutnya dimasukkan ke dalam program computer pada menu *job sheet*, sedangkan *job sheet* yang dicetak secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 9 (dilampirkan terpisah).

g. Video 3D Animasi Simulasi Proses Las SWAW

Video 3D animasi simulasi las SMAW adalah animasi tiga dimensi tentang proses las SMAW yang dikemas dalam format video. Video 3D animasi simulasi proses las SMAW ini dibuat sebanyak 22 (dua puluh dua) video sesuai dengan jumlah *job sheet* yang bertujuan untuk memberikan penjelasan secara detail proses las SMAW untuk semua jenis sambungan dan posisi pengelasan mulai dari proses pengelasan untuk praktik las dasar, mengelas sambungan ujung/tumpul (*butt joint*) plat dengan plat, mengelas sambungan *fillet* plat dengan plat, mengelas sambungan *fillet* plat dengan pipa dan mengelas sambungan ujung/tumpul pipa dengan pipa. Video 3D animasi simulasi Teknik Las SMAW yang dibuat diprogram ke dalam Media_PTPBK pada menu animasi. Disamping video 3D animasi simulasi Teknik Las SMAW juga dibuat animasi pada menu materi untuk memberikan penjelasan pada pokok bahasan tertentu. Gambar 27. Contoh *screenshot* tampilan video 3D animasi simulasi proses las SMAW sambungan ujung (*butt joint*) kampuh V posisi 1G.



Gambar 27. Contoh *screenshot* tampilan video 3D animasi simulasi proses las SMAW sambungan ujung (*butt joint*) kampuh V posisi 1G.

h. *Weld Simulator*

Weld Simulator adalah salah satu program yang disediakan pada Media_PTPBK yang dibuat dengan tujuan untuk memfasilitasi siswa berlatih melakukan simulasi proses las SMAW dengan menggunakan perangkat *mouse* sebelum siswa melakukan praktik las SMAW di bengkel. *Weld Simulator* diproduksi sebanyak 22 jenis program simulasi proses las SMAW untuk semua posisi dan jenis sambungan las sesuai dengan jumlah *job sheet* mulai dari proses sambungan las dasar, sambungan plat dengan plat, sambungan plat dengan pipa dan sambungan pipa dengan pipa. *Weld simulator* ini dimuat dalam Media_PTPBK pada menu *simulator*.

Weld simulator pada PTPBK ini menjadi salah satu kebutuhan yang penting pada Sekolah Menengah Kejuruan, Kompetensi Keahlian Teknik Las SMAW yang secara umum menghadapi permasalahan minimnya jumlah mesin dan alat serta kebutuhan bahan praktik. Dengan adanya *weld simulator* ini siswa

dapat melakukan latihan berulang-ulang (*drill and practice*) proses las SMAW tanpa harus menggunakan benda aslinya. *Drill and practice* tersebut dapat dilakukan secara berulang-ulang sampai seorang siswa dapat memahami proses las dengan baik dan merasa mampu dapat melanjutkan ke benda praktik yang sebenarnya. Dengan *weld simulator* ini diharapkan siswa dapat menguasai kompetensi bidang las SMAW dalam waktu yang lebih singkat sehingga dapat menghemat kebutuhan bahan praktik. Pada program *weld simulator* telah dilengkapi dengan petunjuk menjalankan program untuk memudahkan pengguna dalam belajar menggunakan media ini.

i. Video Persiapan dan Pelaksanaan Praktik Las SMAW

Video yang diproduksi, diprogramkan pada Media_PTPBK pada menu materi dan pada menu video. Beberapa video yang diprogram pada menu materi contohnya adalah peristiwa pengelasan dan persiapan material las. Sedangkan video teknik las SMAW yang diprogramkan pada menu video terdiri dari 22 video pelaksanaan pengelasan dengan proses las SMAW sesuai dengan jumlah *job sheet* yang menampilkan tentang proses pengelasan mulai dari membaca gambar kerja (*job sheet*), *setting* mesin las, pengaturan arus listrik, *setting* material las dengan las ikat (*tack weld*), dan pelaksanaan proses pengelasan sampai selesai untuk memberikan penguatan pemahaman bagi peserta didik tentang proses las SMAW untuk semua posisi pengelasan mulai dari proses las dasar, sambungan plat dengan plat, sambungan pipa dengan pipa dan sambungan plat dengan pipa untuk semua posisi pengelasan. Gambar 28 adalah contoh *screenshot* video proses las SMAW sambungan pipa dan plat posisi 1F



Gambar 28. Contoh Screenshot Tampilan Video Proses Las SMAW sambungan pipa dengan plat posisi 1F.

j. Soal Latihan dan Evaluasi

Soal latihan bertujuan untuk memberikan umpan balik dari proses pembelajaran melalui media pembelajaran ini. Ada enam paket latihan, yaitu latihan 1 sampai dengan latihan 6. Latihan dibuat dalam bentuk soal pilihan ganda sebanyak 25 soal setiap latihan. Fasilitas ini dilengkapi dengan hasil berupa nilai dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik. Soal-soal latihan ini dimuat pada menu latihan pada Media_PTPBK.

Soal evaluasi merupakan fasilitas yang berfungsi untuk mengukur tingkat pencapaian penguasaan aspek kognitif peserta didik terhadap materi pembelajaran yang telah dipelajari dengan menggunakan Media_PTPBK dengan Model_PTPBK ini. Terdapat 6 paket soal evaluasi yang masing-masing paket terdiri dari 25 soal pilihan ganda. Pada saat mengerjakan soal-soal evaluasi, hasil penilaiannya akan ditampilkan setelah semua soal dalam satu paket evaluasi sudah diselesaikan. Soal-soal evaluasi ini dimuat pada menu evaluasi pada program Media_PTPBK.

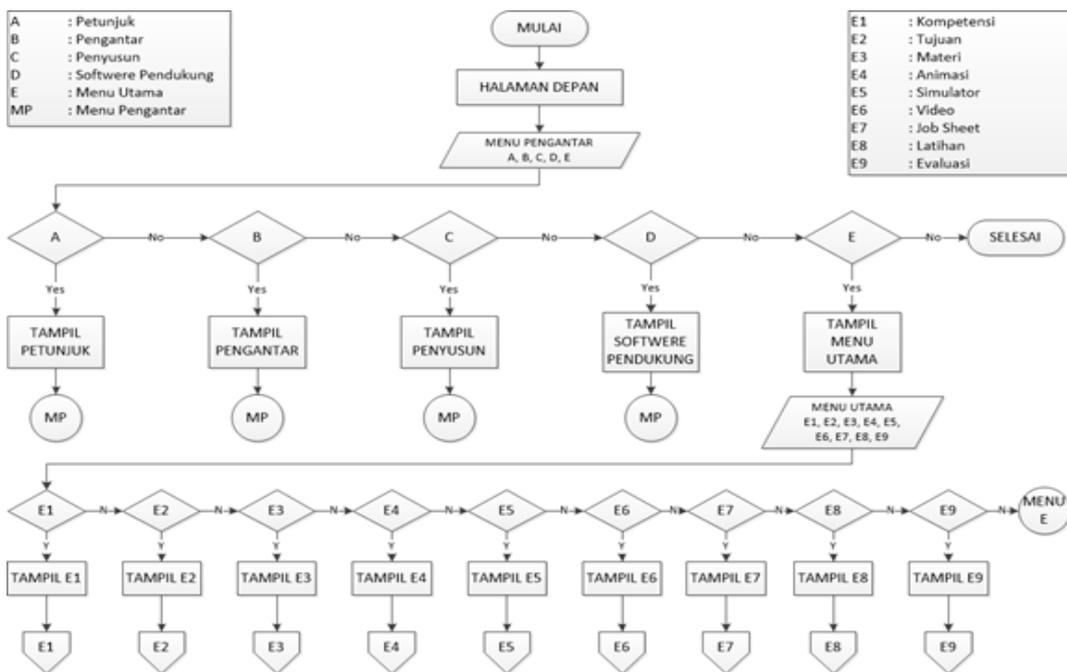
k. Media_PTPBK

Bahan ajar cetak, seperti modul, *job sheet* dan bahan ajar perangkat lunak, seperti video 3D animasi simulasi las SMAW, *weld simulator* dan video tersebut di atas, akan digunakan sebagai naskah materi dalam pembuatan Media_PTPBK berikut. Sesuai dengan karakteristik mata pelajaran teknik las SMAW dan materi yang dikembangkan, maka strategi yang digunakan dalam desain pembelajaran Media_PTPBK adalah tutorial, simulasi, *dril and practice*, dan *testing*.

Berdasarkan tujuan pembelajaran dan materi atau bahan ajar yang dihasilkan serta strategi yang dipilih pada tahap desain pembelajaran tersebut, selanjutnya dilakukan analisis tingkah laku dari program yang akan dikembangkan. Tahap desain merupakan langkah pertama dari pengembangan Media_PTPBK. Langkah-langkah dalam tahap pertama ini didasarkan pada analisis tingkah laku program yang akan dikembangkan berdasarkan pengorganisasian bahan ajar (urutan materi), sehingga menghasilkan *flowchart* dan *storyboard* Media_PTPBK dalam struktur urutan skenario dari model yang dikembangkan.

Flowchart Media_PTPBK, yaitu diagram alir yang digunakan sebagai alur navigasi dari Media_PTPBK yang akan dikembangkan. Dalam *flowchart* Media_PTPBK ini sudah dapat dilihat secara rinci dan detail urutan materi dalam Media_PTPBK. *Flowchart* sangat penting untuk mengkomunikasikan ide peneliti kepada ahli pemrograman komputer. *Flowchart* digunakan untuk menggambarkan bagian utama perangkat lunak Media_PTPBK dan untuk menyusun bagian-bagian dalam urutan yang akan diikuti oleh perangkat lunak Media_PTPBK. *Flowchart*

yang lebih rinci kemudian dibuat berdasarkan *Flowchart* utama ini. *Flowchart* utama dari Media_PTPBK yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 29. Untuk *flowchart* yang merupakan bagian-bagian dalam urutan yang akan diikuti perangkat lunak Media_PTPBK secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 10.



Gambar 29. Flochart Utama Media_PTPBK

Storyboard adalah visualisasi ide dari aplikasi media pembelajaran interaktif yang akan dibuat, sehingga dapat memberikan gambaran dari aplikasi yang akan dihasilkan. *Storyboard* pengembangan Media_PTPBK ini menggunakan model *frame by frame*. Bentuk tersebut menjelaskan komponen-komponen yang digunakan, bentuk dan warna tulisan, warna latar belakang, transisi dan animasi tampilan tiap bagian. Pembuatan *storyboard* merupakan salah satu langkah detil dalam merencanakan tampilan dan skenario pembelajaran yang akan disajikan ke peserta didik. Gambar 30 adalah contoh *storyboard* untuk

halaman selamat datang. *Storyboard* secara lengkap hasil pengembangan dapat dilihat pada Lampiran 11.



Gambar 30. Storyboard Selamat Datang

Berdasarkan *flowchart* dan *storyboard* yang telah dibuat, materi/bahan ajar dan bahan pendukung lain yang dibutuhkan sudah terkumpul, langkah berikutnya adalah *Assembly*. *Assembly* ini merupakan kegiatan pemrograman seluruh rencana yang telah dibuat sebelumnya dalam *flowchart* dan *storyboard frame by frame* ke dalam program komputer. Ada beberapa perangkat lunak yang digunakan dalam pemrograman ini yang merupakan perpaduan antara perangkat lunak pengolah gambar, perangkat lunak animasi, perangkat *weld simulator*, perangkat lunak video dan perangkat lunak pengatur tampilan. Untuk pengolah gambar digunakan *Adobe Photoshop CS6*, untuk membuat video 3D animasi simulasi las SMAW menggunakan *software 3DS Max 2010*, untuk membuat animasi

menggunakan *Adobe Flash CS6*, untuk membuat program *weld simulator* las SMAW digunakan perangkat lunak *Construct Classic*, untuk mengolah video menggunakan *Adobe Premier Pro CS6* dan untuk memasukkan bahan/materi ke dalam komputer menggunakan system penulisan (*authoring system*), yaitu *Adobe Flash CS6* berdasarkan *flowchart* dan *storyboard* yang telah dibuat. Penggunaan beberapa perangkat lunak ini menjadi suatu pilihan yang harus digunakan dengan tujuan agar program yang dibuat benar-benar menghasilkan produk sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini dikarenakan tidak ada satupun perangkat lunak yang dapat mengakomodasi semua kebutuhan pemrograman yang diinginkan.

Fasilitas dan konten yang dikembangkan dalam *Media_PTPBK* yang dibuat tidak dapat ditampilkan secara keseluruhan dalam penjelasan ini. Tampilan fasilitas dan konten secara keseluruhan berdasarkan *Flowchart* utama dan *flowchart* yang merupakan bagian-bagian dalam urutan dari *flowchart* utama yang akan diikuti perangkat lunak *Media_PTPBK* dan *storyboard* desain *frame by frame* secara lengkap dapat dilihat pada proram *Media_PTPBK* yang telah dibangun.

Fasilitas dan konten yang dikembangkan dalam *Media_PTPBK* berdasarkan *Flochart* dan *storyboard* desain *frame by frame* dihasilkan tampilan hasil pemrograman pada *Media_PTPBK* dengan menu-menu sebagai berikut:

1) Halaman selamat datang

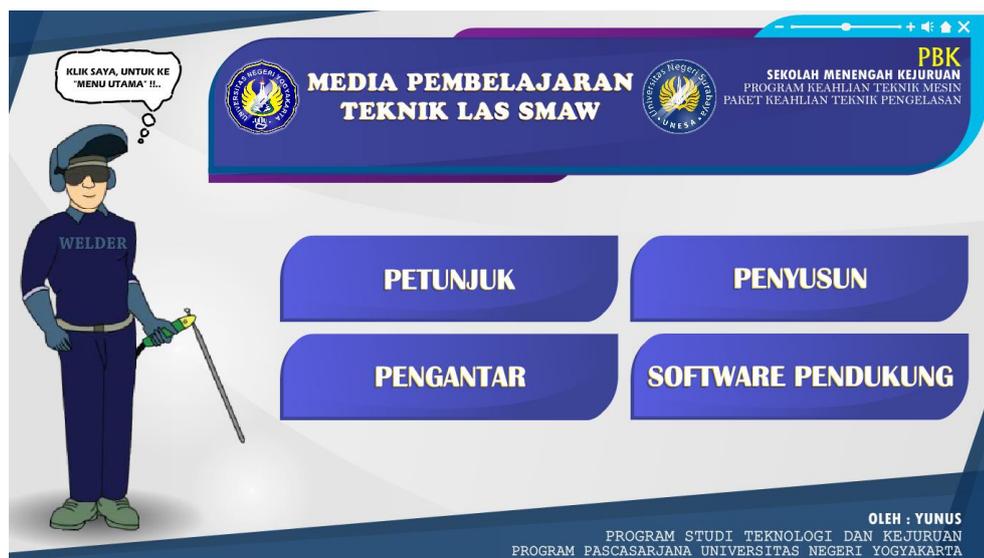
Halaman ini berisi ucapan selamat datang di “Media Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer” bagi pengguna media. Halaman selamat datang akan langsung terbuka saat diklik folder “*Model_PTPBK*”.



Gambar 31. Antar muka menu Halaman Selamat Datang

2) Halaman Pengantar

Halaman pengantar yang dimaksud dalam program Media_PTPBK ini adalah suatu halaman yang mengantarkan pengguna untuk dapat masuk pada halaman utama Media_PTPBK. Jadi halaman pengantar ini harus dilalui

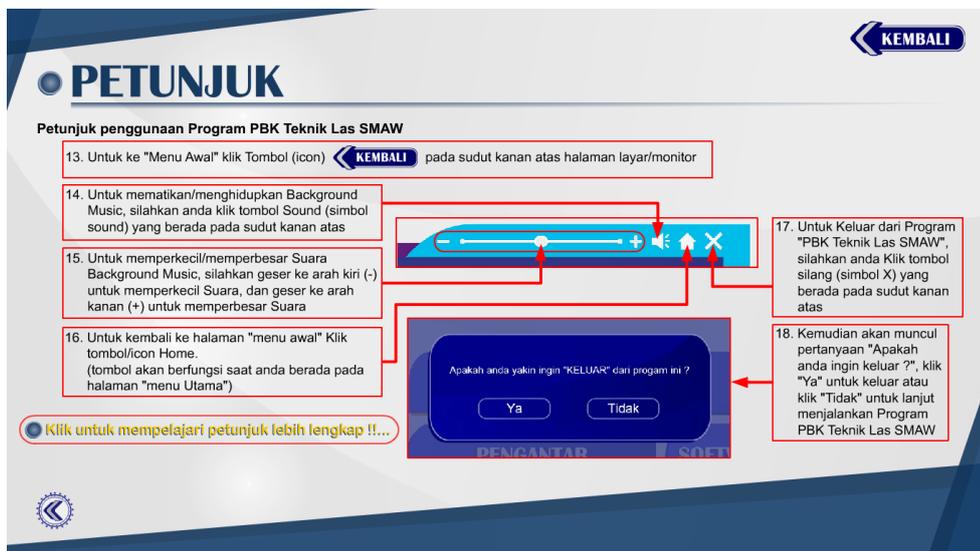


Gambar 32. Antar Muka Menu Pengantar

terlebih dahulu sebelum pengguna masuk pada halaman utama Media_PTPBK. Halaman antar muka menu pengantar ini memiliki fasilitas petunjuk, pengantar, penyusun, *software* pendukung dan gambar tukang las (*welder*) seperti yang disajikan Gambar 32 dan dapat dijelaskan sebagai berikut.

a) Petunjuk.

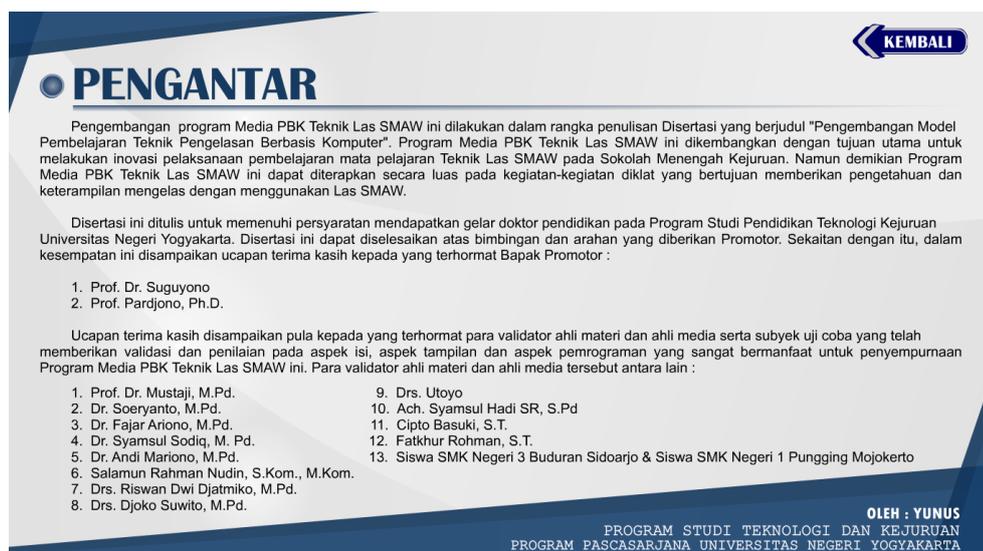
Menu petunjuk ini merupakan fasilitas Media_PTPBK yang berisi petunjuk atau informasi bagaimana menggunakan media pembelajaran ini, yang terdiri dari petunjuk singkat dan petunjuk lengkap yang dikemas dalam format PDF. Untuk dapat membuka fasilitas ini dibuat tombol navigasi dengan nama tombol “PETUNJUK” pada menu pengantar. Saat diklik pada menu “PETUNJUK” dan diklik lagi dua kali, maka akan ditampilkan antar muka petunjuk menjalankan Media_PTPBK seperti disajikan Gambar 33.



Gambar 33. Antar Muka yang Ketiga Menu Petunjuk Program Media_PTPBK

b) Pengantar

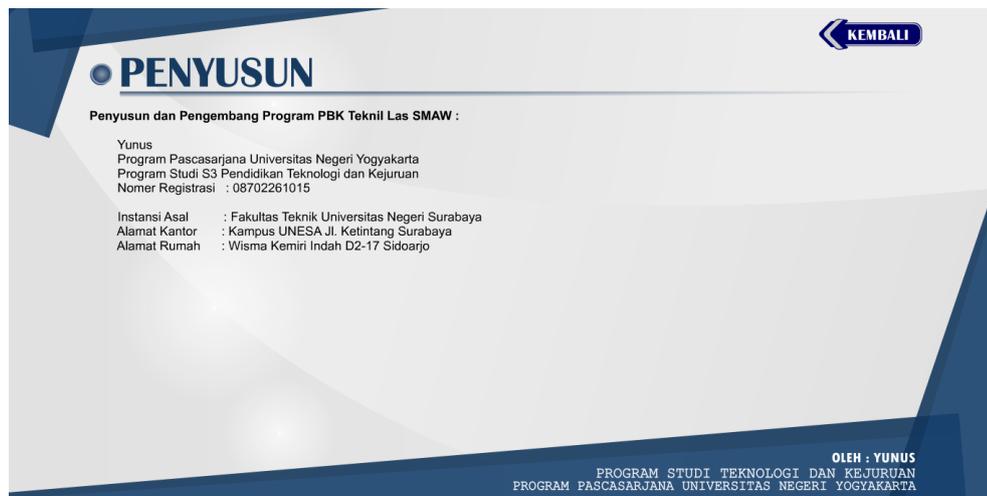
Menu pengantar merupakan fasilitas Model_PTPBK yang berisi ucapan terima kasih kepada pihak yang terlibat langsung pada pengembangan produk Media_PTPBK ini, informasi-informasi seputar materi yang akan dipelajari oleh peserta didik. Untuk dapat membuka fasilitas ini dibuat tombol navigasi dengan nama “PENGANTAR” yang terdapat pada antar muka menu pengantar Gambar 33. Saat diklik menu “PENGANTAR” akan tampil antar muka menu pengantar seperti Gambar 34.



Gambar 34. Antar Muka Menu Pengantar

c) Penyusun

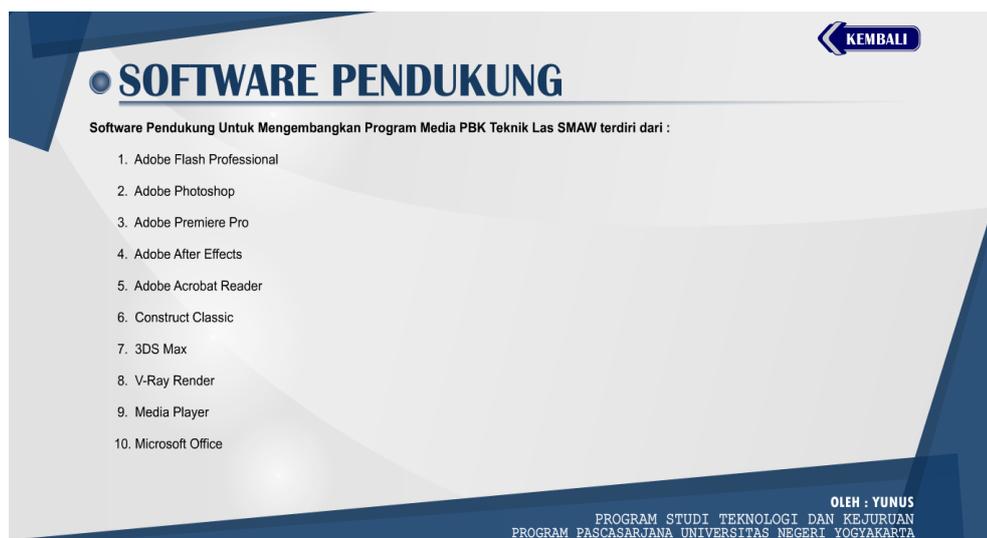
Menu penyusun merupakan fasilitas Model_PTPBK yang berisi informasi tentang identitas diri penyusun media. Untuk membuka fasilitas ini dilengkapi dengan tombol navigasi yang diberi nama “PENYUSUN”. Untuk menampilkan antar muka menu penyusun klik tombol “PENYUSUN” yang terdapat pada menu pengantar, maka akan tampil menu pengantar seperti Gambar 35.



Gambar 35. Antar Muka Menu Penyusun

d) Software pendukung

Software pendukung merupakan fasilitas yang memuat informasi tentang *software* yang digunakan untuk membuat program Media_PTPBK dan yang berisi informasi jenis *software* yang digunakan untuk menjalankan menjalankan Media_PTPBK. Untuk dapat menggunakan fasilitas ini tinggal mengklik tombol

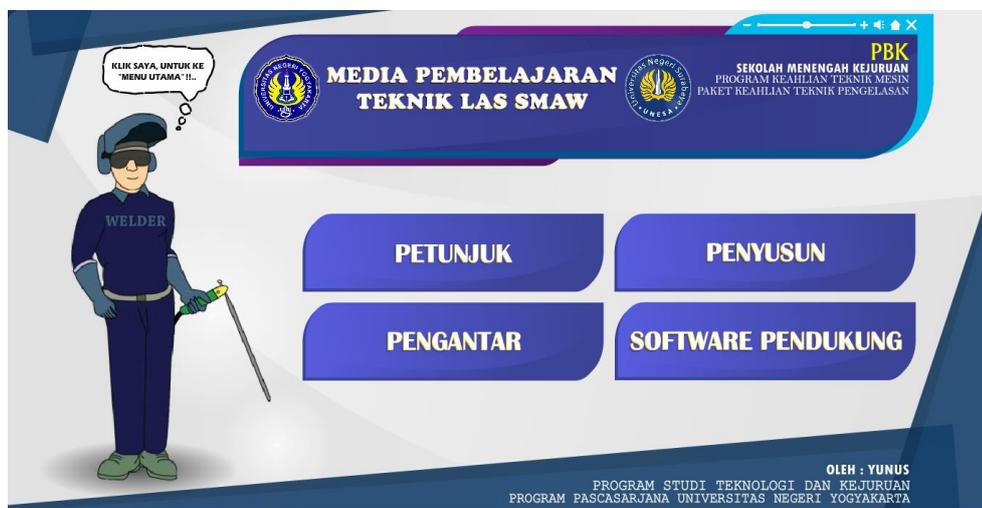


Gambar 36. Antar Muka Menu *Software* Pendukung

navigasi “SOFTWARE PENDUKUNG”, maka akan tampil antar muka menu software pendukung seperti Gambar 36.

e) Welder

Welder merupakan vasilitas navigasi yang ada pada media Media_PTPBK untuk masuk pada menu utama. Untuk menggunakan fasilitas ini dilakukan dengan mengklik gambar tukang las (*welder*), maka akan masuk pada menu utama. Untuk dapat masuk pada menu utama, klik tombol navigasi gambar *welder* sebagai simbol yang disesuaikan jenis mata pelajaran yang dikembangkan dalam media ini, yakni Teknik Las SMAW. Klik *welder*, maka akan tampil antar muka menu utama program Media_PTPBK seperti Gambar 37.



Gambar 37. Antar Muka Menu *Welder* untuk Menuju Menu Utama

3) Halaman Menu Utama

Untuk memulai menjalankan program pembelajaran dengan menggunakan Media_PTPBK ini, pengguna dapat melakukan dengan cara memilih salah satu

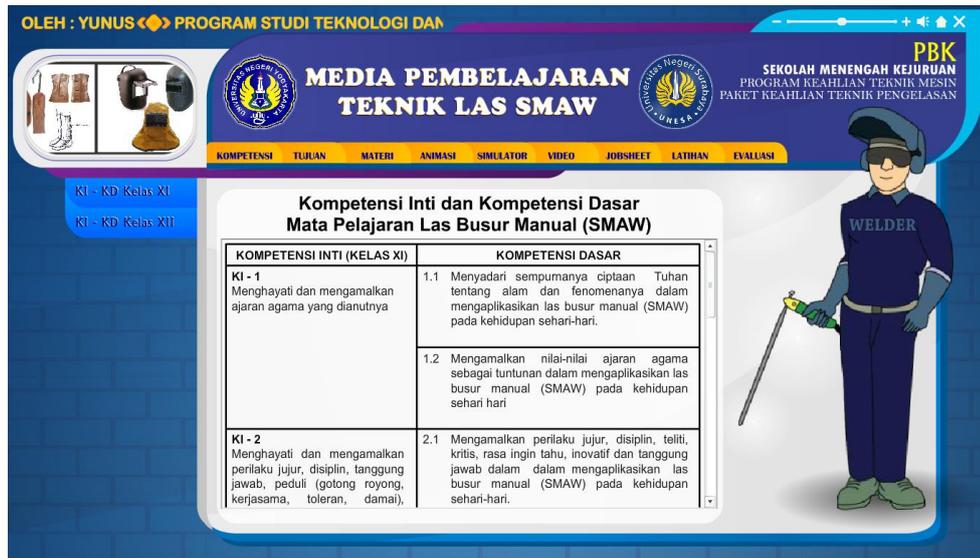
menu aplikasi yang terdapat di bagian atas frame aplikasi dengan pilihan menu kompetensi, tujuan, materi, animasi, simulator, video, *jobsheet*, latihan dan evaluasi. Pengguna dapat memilih salah satu menu aplikasi sesuai yang diinginkan. Namun demikian, dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas guru dapat mengarahkan siswa untuk membuka menu materi atau menu lainnya sesuai dengan tujuan pembelajaran dan materi pembelajaran yang sedang berlangsung. Penjelasan menu-menu tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 38. Antar Muka Menu Utama Media_PTPBK

a) Kompetensi

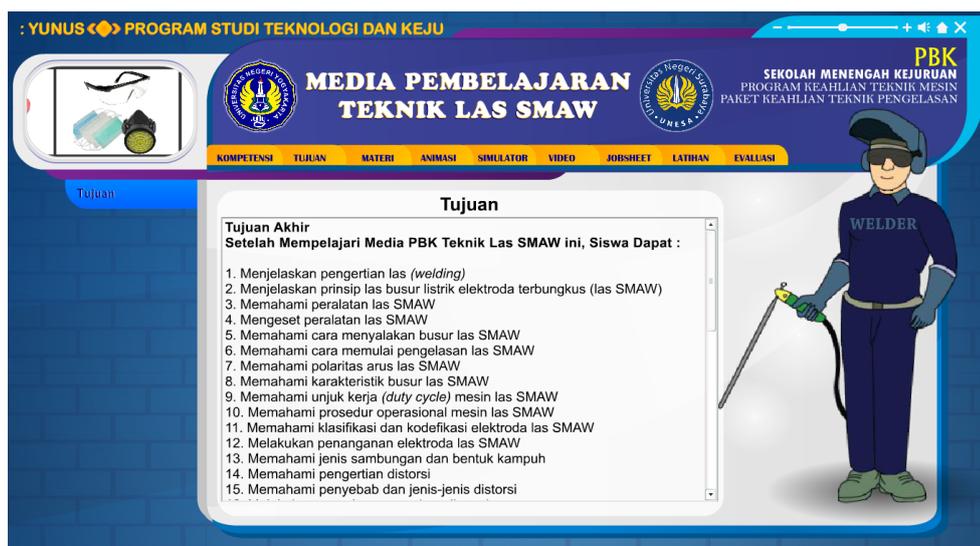
Menu kompetensi berisi tentang rumusan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Las Busur Manual (SMAW) kelas XI dan kelas XII sesuai dengan Permendikbud Nomor 70 tahun 2013. Klik menu kompetensi, maka akan tampil antar muka menu kompetesnsi seperti Gambar 39.



Gambar 39. Antar Muka Menu Kompetensi Las SMAW

b) Tujuan

Menu tujuan berisi tentang tujuan yang harus dikuasai oleh siswa setelah siswa menyelesaikan pembelajaran dengan menggunakan Media_PTPBK ini. Untuk membuka antar muka menu tujuan, klik tombol tujuan yang tersedia pada



Gambar 40. Antar Muka Menu Tujuan Mapel Teknik Las SMAW

menu utama. Setelah diklik tombol tujuan maka akan tampil antar muka menu tujuan seperti Gambar 40.

c) Materi

Fasilitas ini berisi uraian materi pembelajaran yang harus dipelajari oleh siswa. Semua materi yang digunakan didasarkan pada kurikulum 2013 yang berlaku untuk SMK program keahlian teknik mesin kompetensi keahlian teknik pengelasan untuk mata pelajaran las busur manual atau las SMAW. Materi pembelajaran Teknik Las SMAW didesain dalam bentuk tombol navigasi sub pokok bahasan-sub pokok bahasan yang didesain disebelah kiri *frame* aplikasi untuk memudahkan pengguna dalam memilih materi yang ingin dipelajari. Materi dalam Media_PTPBK disajikan dalam bentuk teks, gambar, tabel, audio, animasi, simulasi dan video. Untuk memulai fasilitas ini klik menu materi, maka akan tampil antar muka menu materi seperti Gambar 41.



Gambar 41. Antar Muka Menu Materi Teknik Las SMAW

d) Animasi

Menu animasi ini memuat 22 video 3D animasi simulasi las SMAW sesuai dengan jumlah *job sheet* yang bertujuan untuk memberikan penjelasan secara detail proses las SMAW untuk semua jenis sambungan dan posisi pengelasan mulai dari proses pengelasan untuk praktik las dasar, mengelas sambungan ujung/tumpul (*butt joint*) plat dengan plat, mengelas sambungan *fillet* plat dengan plat, mengelas sambungan *fillet* plat dengan pipa dan mengelas sambungan ujung/tumpul (*butt joint*) pipa dengan pipa. Untuk menampilkan menu antar muka video 3D animasi simulasi proses las SMAW sesuai dengan jenis sambungan dan posisi pengelasan yang diinginkan dapat dilakukan dengan mengklik salah satu tombol menu-menu jenis sambungan di sebelah kiri *frame* aplikasi. Gambar 42 adalah tampilan antar muka menu video 3D animasi Teknik Las SMAW untuk las dasar.



Gambar 42. Antar Muka Menu Video 3D Animasi Simulasi Las Dasar

e) Simulator

Menu *simulator* ini memuat program “*Weld Simulator*”, yakni salah satu menu yang terdapat pada program Media_PTPBK yang berisi materi program simulasi proses las SMAW yang dapat digunakan siswa untuk berlatih melakukan simulasi proses las SMAW dengan menggunakan *mouse*. Program *weld simulator* ini terdiri dari 22 jenis simulator proses las SMAW untuk semua posisi dan jenis sambungan las sesuai dengan jumlah *job sheet* mulai dari proses sambungan las dasar, sambungan plat dengan plat, sambungan plat dengan pipa dan sambungan pipa dengan pipa. Untuk memilih jenis simulator las SMAW sesuai dengan jenis sambungan dan posisi pengelasan dapat dilakukan dengan mengklik salah satu menu jenis sambungan di sebelah kiri *frame* aplikasi. Gambar 43 adalah contoh salah satu antarmuka menu *weld simulator* sambungan plat dengan plat jenis sambungan ujung (*butt joint*) posisi 1G, 2G, 3G dan 4G.



Gambar 43. Antar Muka Menu *Weld Simulator* Las Plat – Plat G

f) **Video**

Menu “video” memuat 22 video pelaksanaan pengelasan dengan proses las SMAW sesuai dengan jumlah *job sheet* yang dibuat. Video ini menampilkan proses pengelasan mulai dari membaca gambar kerja (*job sheet*), *setting* mesin las, pengaturan arus listrik, *setting* material las dengan las ikat (*tack weld*), dan pelaksanaan proses pengelasan sampai selesai untuk memberikan penguatan pemahaman bagi peserta didik tentang proses las SMAW untuk semua posisi pengelasan mulai dari proses las dasar, sambungan plat dengan plat, sambungan plat dengan pipa dan sambungan pipa dengan pipa untuk semua posisi pengelasan. Untuk memilih jenis video yang diinginkan dapat dilakukan dengan mengklik salah satu menu yang disediakan di sebelah kiri frame aplikasi. Gambar 44 adalah antar muka menu video untuk jenis sambungan sudut pipa dengan plat untuk semua posisi pengelasan.



Gambar 44. Antar Muka Menu Video Mengelas Sambungan *Fillet* Plat dan Pipa

g) Job Sheet

Menu *Job Sheet* memuat 22 (dua puluh dua) jenis *job sheet* Teknik Las SMAW yang terdiri dari 4 (empat) *job sheet* las SMAW dasar yang diberikan pada kelas X/2 dan 18 (delapan belas) *job sheet* SMAW tingkat lanjut yang dikembangkan berdasarkan kompetensi inti dan kompetensi dasar mata pelajaran Las Busur Manual (SMAW) kelas XI dan kelas XII program keahlian teknik mesin kompetensi keahlian teknik pengelasan. Isi *Job Sheet* meliputi gambar kerja, kompetensi dasar, sub kompetensi dasar, tujuan, peralatan dan bahan, keselamatan kerja, langkah kerja, aturan praktik dan lampiran gambar ilustrasi proses pengelasan. *Job sheet* diprogramkan pada Meia_PTPBK dalam format pdf. Untuk memilih jenis *job sheet* sesuai dengan jenis sambungan dan posisi pengelasan dapat dilakukan dengan mengklik menu yang disediakan di sebelah kiri *frame* aplikasi. Contoh tampilan antar muka menu *job sheet* las dasar dapat dilihat pada Gambar 45.



Gambar 45. Antar Muka Menu *Job Sheet* Las Dasar

h) Latihan

Menu latihan bertujuan untuk memberikan umpan balik dari proses pembelajaran melalui media pembelajaran ini. Ada enam paket latihan, yaitu latihan 1 sampai dengan latihan 6. Latihan dibuat dalam bentuk soal pilihan ganda sebanyak 25 soal setiap latihan. Fasilitas ini dilengkapi dengan hasil berupa nilai dari soal-soal yang telah dikerjakan oleh peserta didik. Untuk dapat menggunakan fasilitas ini, digunakan tombol navigasi yang diberi nama “latihan”. Saat pertama kali diklik pada menu latihan pertama kali yang muncul adalah petunjuk latihan. Disebelah kiri *frame* aplikasi ada menu pilihan petunjuk, soal latihan dan materi. Jika diklik pada menu petunjuk latihan akan muncul antarmuka menu petunjuk seperti Gambar 46, jika diklik menu soal latihan, akan muncul antarmuka menu latihan seperti Gambar 47.



Gambar 46. Antar Muka Menu Petunjuk Latihan



Gambar 47. Antar Muka Menu Latihan

i) Evaluasi

Menu evaluasi merupakan fasilitas yang berfungsi untuk mengukur tingkat pencapaian penguasaan aspek kognitif terhadap materi pembelajaran dari peserta didik yang bersangkutan. Terdapat 6 paket evaluasi yang masing-masing paket terdiri dari 25 soal pilihan ganda. Pada saat mengerjakan soal-soal evaluasi, hasil penilaiannya akan ditampilkan setelah semua soal dalam satu paket evaluasi sudah diselesaikan. Fasilitas ini dilengkapi pula dengan form untuk memasukkan data peserta didik yaitu form nama dan form nomor absen. Form ini diletakkan di awal sebelum peserta didik mengerjakan soal. Untuk dapat menggunakan fasilitas ini dibuat tombol navigasi dengan nama “Evaluasi”, maka ditampilkan antar muka menu petunjuk evaluasi seperti Gambar 48. Jika diklik pada menu soal Evaluasi atau lanjut, akan ditampilkan antar muka menu Evaluasi seperti Gambar 49



Gambar 48. Antar Muka Menu Petunjuk Evaluasi



Gambar 49. Antar Muka Menu Evaluasi

Berikutnya, jika diklik pada salah satu soal evaluasi, contoh klik soal evaluasi 1, maka yang pertama akan ditampilkan adalah antar muka format isian identitas siswa, seperti Gambar 50.

SOAL EVALUASI 1

Isi Nama, Kelas & Nomer Absen Anda Pada Kolom Di Bawah :

- Nama :
- Kelas :
- No. Absen :

MULAI

KEMBALI

OLEH : YUNUS
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Gambar 50. Antar Muka Form Isian Identitas pada Menu Soal Evaluasi 1

Selanjutnya, jika diklik pada tombol lanjut, akan tampil antar muka menu soal evaluasi 1 mulai nomor 1 seperti Gambar 51.

SOAL EVALUASI 1

Soal No. : 1

Apabila kabel elektroda dipasang pada terminal negatif dan kabel masa dipasang pada terminal positif hal ini disebut dengan

- A) Pengutuban langsung
- B) Pengutuban terbalik
- C) Pengutuban searah
- D) Pengutuban benar
- E) Pengutuban senama

KEMBALI

OLEH : YUNUS
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Gambar 51. Antar Muka Menu Evaluasi Soal Nomor 1

Setelah selesai mengerjakan soal evaluasi akan ditampilkan hasil akhirnya seperti Gambar 52. Jika hasil yang dicapai kurang dari 80 maka yang bersangkutan diminta untuk belajar lebih giat lagi.

HASIL EVALUASI 1

• Nama : Muhammad Khoir • Kelas : XI-TL1 • No. Absen : 30

• Jumlah Jawaban Benar : 18

• Jumlah Jawaban Salah : 7

• Skor : 72

BELAJAR LEBIH GIAT LAGI

OLEH : YUNUS
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Gambar 52. Antar Muka Menu Hasil Akhir Evaluasi 1

Setelah seluruh pemrograman materi bahan ajar ke dalam program media pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer (Media_PTPBK) selesai, program yang dihasilkan dikemas atau disimpan ke dalam media penyimpanan *USB Flash Drive* atau istilah yang populer disebut *Flash Disk*. Selanjutnya dilakukan pengujian jalannya program untuk memastikan apakah Media_PTPBK hasil dari pemrograman tersebut sesuai dengan yang diinginkan hingga menjadi sebuah media pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer sesuai yang diharapkan sebelum dilakukan validasi ahli materi dan ahli media. Sampai pada tahap ini produk awal media Media_PTPBK sudah selesai dibuat untuk selanjutnya dilakukan validasi.

2. Menyusun Instrumen Penelitian.

Instrumen pengumpulan data dikembangkan sesuai dengan kegiatan dalam tahapan pengembangan. Untuk mengembangkan model pembelajaran yang

berkualitas dan dapat diimplementasikan, model pembelajaran yang dikembangkan harus memenuhi tiga kriteria yaitu valid, praktis dan efektif (Nieveen, 1999 :126). Terkait dengan kriteri tersebut, maka: (1) instrumen untuk memperoleh kevalidan komponen Model_PTPBK digunakan beberapa instrumen sesuai dengan jumlah produk dalam perangkat Model_PTPBK. Instrumen tersebut berupa instrumen validasi kevalidan Model_PTPBK, instrumen validasi panduan Model_PTPBK, instrumen validasi Silabus_PTPBK, instrumen validasi RP_PTPBK, instrumen validasi Modul Teknik Las SMAW, instrumen validasi *job sheet* Teknik Las SMAW, instrumen validasi ahli materi Media_PTPBK, dan instrumen validasi ahli Media_PTPBK; (2) intrumen untuk memperoleh kepraktisan produk yang dikembangkan digunakan instrumen evaluasi dan respon siswa terhadap Media_PTPBK, instrumen evaluasi dan respon guru terhadap Media_PTPBK dan instrumen pengamatan keterlaksanaan implementasi Model_PTPBK. Model_PTPBK dapat dilaksanakan dengan baik jika indikator-indikator pada setiap tahapan prosedur pembelajaran dengan Model_PTPBK minimal 62,60% terlaksana.

Untuk penilaian keefektifan model dinilai dari hasil implementasi model dengan desain eksperimen “*one-group pretests-posttest design*”. Model_PTPBK efektif, jika secara signifikan terdapat peningkatan nilai (*gain score*) hasil *posttes* setelah pembelajaran menggunakan Model_PTPBK dibandingkan dengan hasil *pretest* sebelum menggunakan Model_PTPBK dengan *gain score* ternormalisasi (*N-gain*) minimal masuk kategori peningkatan sedang.

C. Uji Coba Produk

Uji coba dalam penelitian dan pengembangan ini dirancang sesuai dengan tahapan kegiatan prosedur pengembangan yang telah dijelaskan pada Bab III, yakni dengan tahapan kegiatan meliputi: (1) validasi ahli materi pembelajaran dan ahli media pembelajar, (2) uji coba perorangan (uji coba lapangan produk awal), (3) uji coba kelompok kecil (uji coba lapangan produk utama), (4) uji coba kelompok besar (uji coba lapangan produk operasional, uji coba keefektifan dan keterlaksanaan implementasi produk untuk pembelajaran). Berikut dipaparkan analisis hasil uji coba produk pada setiap tahapan prosedur pengembangan di atas.

1. Analisis Hasil Validasi Instrumen Penelitian

Untuk mendapatkan produk penelitian dan pengembangan yang teruji validitasnya, maka sebelum melakukan kegiatan uji coba terhadap produk Model_PTPBK dan perangkat pendukungnya serta instrumen-instrumen yang digunakan, terlebih dahulu dilakukan validasi secara konseptual. Untuk kepentingan tersebut, dilakukan validasi instrumen penelitian oleh tiga orang validator sesuai dengan bidang keahliannya. Hasil validasi instrumen penelitian disajikan pada Lampiran 2 dan nama-nama validator instrumen penelitian dapat dilihat pada Lampiran 14.

Masukan dan saran-saran perbaikan dari validator dikaji untuk menjadi bahan acuan dalam merevisi instrumen, sedangkan hasil penilaian validator dalam bentuk instrumen penilaian dianalisis menggunakan statistik deskriptif. Penilaian hasil validasi dengan skore penilaian satu (1), dua (2), tiga (3) dan empat (4),

diinterpretasikan kedalam kriteria penilaian setiap aspek yang dinilai, dengan penetapan kriteria kualitas perangkat instrumen mengacu pada Saifuddin Anwar (2010: 109).

Hasil analisis validasi instrumen-instrumen Model_PTPBK dan perangkat pendukungnya, direkapitulasi dan dikalkulasi sehingga mendapatkan nilai rerata setiap aspek dan ditabulasikan kedalam tabel-tabel rekapitulasi data. Hasil validasi kelayakan instrumen secara keseluruhan dikategorikan menjadi tiga kategori, yaitu pilih dan lingkari huruf: A jika instrumen layak digunakan tanpa revisi, B jika instrumen layak digunakan dengan sedikit revisi, dan C jika instrumen belum layak digunakan. Dari ketiga kategori tersebut, penilaian validator berada pada kategori A yaitu instrumen layak digunakan tanpa revisi, dan kategori B yaitu instrumen layak digunakan dengan sedikit revisi. Kelayakan instrumen yang telah divalidasi disajikan pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Validasi Kelayakan Instrumen Penelitian

No.	Nama Instrumen	Validator			Kesimp.
		1	2	3	
1.	Instrumen Analisis Kebutuhan	A	A	A	LTR
2.	Instrumen Validasi Model_PTPBK	B	A	A	LSR
3.	Instrumen Validasi Panduan Model_PTPBK	B	A	A	LSR
4.	Instrumen Validasi Silabus_PTPBK	A	A	A	LTR
5.	Instrumen Validasi RP_PTPBK	A	B	A	LSR
6.	Instrumen Validasi Modul	A	A	B	LSR
7.	Instrumen Validasi <i>Job Sheet</i>	A	A	A	LTR
8.	Instrumen Validasi Ahli Materi	A	A	A	LTR
9.	Instrumen Validasi Ahli Media	A	A	A	LTR
10.	Instrumen Evaluasi Siswa dan Guru	A	B	A	LSR
11.	Instrumen Keterlaksanaan Model_PTPBK	A	A	A	LTR

Keterangan : A = Layak digunakan tanpa revisi
 B = Layak digunakan dengan revisi
 LTR = Layak Tanpa revisi
 LSR = Layak sedikit revisi

Berdasarkan Tabel 20 tersebut dapat disimpulkan bahwa hasil validasi oleh validator menunjukkan bahwa semua instrumen yang divalidasi layak digunakan, namun masih ada beberapa butir instrumen yang dilakukan revisi sesuai saran perbaikan dari validator. Khusus RPP direvisi dilakukan dengan menambah komponen aspek penilaian yang belum ada sebelumnya.

Setelah dilakukan perbaikan, divalidasi ulang kepada validator yang telah memberikan masukan dan saran perbaikan untuk dilakukan revisi dan hasilnya divalidasi lagi kepada validator yang bersangkutan, pada validasi setelah diperbaiki semua instrumen penelitian yang dibuat dinyatakan layak digunakan untuk penelitian.

Tabel 21. Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen dari Validator dan Indeks Alpha Reliabilitas Instrumen

No.	Nama Instrumen	Skor Rerata	Keterangan	Alpha	Ket.
1.	Instrumen Analisis Kebutuhan	3,80	Sangat Valid	0,88	Reliabel
2.	Instrumen Validasi Model_PTPBK	3,85	Sangat Valid	0,85	Reliabel
3.	Instrumen Validasi Panduan Model_PTPBK	3,83	Sangat Valid	0,85	Reliabel
4.	Instrumen Validasi Silabus_PBK	3,94	Sangat Valid	0,92	Reliabel
5.	Instrumen Validasi RP_PBK	3,89	Sangat Valid	0,95	Reliabel
6.	Instrumen Validasi Modul	3,91	Sangat Valid	0,85	Reliabel
7.	Instrumen Validasi Job Sheet	3,83	Sangat Valid	0,92	Reliabel
8.	Instrumen Validasi Ahli Materi	3,83	Sangat Valid	0,90	Reliabel
9.	Instrumen Validasi Ahli Media	3,82	Sangat Valid	0,90	Reliabel
10.	Instrumen Tanggapan Siswa	3,91	Sangat Valid	0,84	Reliabel
11.	Instrumen Keterlaksanaan Model_PTPBK	3,80	Sangat Valid	0,80	Reliabel
	Rerata	3,80	Sangat Valid	0,88	Reliabel

Sumber: Lampiran 2.

Untuk melengkapi kelayakan instrumen, divisualisasikan rekapitulasi hasil validasi ketiga validator dan uji realibilitas dengan menggunakan *SPSS for windows versi 23* dengan model *Alpha Cronbach's* dalam Tabel 21. Berdasarkan hasil validasi dengan skala skor maksimal 4,0 (empat) dan uji reliabilitas dapat

disimpulkan bahwa secara keseluruhan instrumen pengembangan model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer sangat valid dan reliabel yang berarti dapat digunakan untuk penelitian.

2. Validasi Model_PTPBK dan Perangkat Pembelajaran

Validasi produk awal Model_PTPBK, Panduan Model_PTPBK, Silabus_PBK Teknik Las SMAW, RPP_PBK Teknik Las SMAW, Modul Teknik Las SMAW, *Job Sheet* Teknik Las SMAW dan Media_PTPBK dilakukan oleh ahli pembelajaran, ahli materi dan ahli media dari perguruan tinggi dan guru SMK dengan menggunakan instrumen validasi tersebut di atas. Produk Model_PTPBK dan Buku Panduan Model_PTPBK divalidasi oleh 3 validator dan komponen produk lainnya divalidasi oleh dua orang validator sesuai dengan bidang keahliannya. Hasil validasi terhadap produk tersebut dijelaskan sebagai berikut.

a. Analisis Hasil Validasi Model_PTPBK

Pengembangan Model_PTPBK dalam penelitian ini dilakukan melalui validasi ahli dan *focus group discussion (FGD)*. Dari validasi dan revisi melalui FGD, Model_PTPBK yang dikembangkan sudah direkomendasikan layak untuk diujicobakan. Namun untuk lebih memantapkan kelayakan Model_PTPBK yang dikembangkan dari FGD dilakukan validasi sekali lagi dengan menggunakan instrumen validasi Model_PTPBK. Instrumen validasi Model_PTPBK ini mempunyai 24 pernyataan yang dilampirkan pada Lampiran 1.4. Validasi dilakukan oleh tiga validator. Dari skor maksimal yang ditetapkan sebesar 4,0, hasilnya adalah validator 1 memberikan skor 3,75 masuk dalam kategori sangat

valid, validator 2 memberi skor 3,71 masuk dalam kategori sangat valid dan validator 3 memberi skor 3,80 masuk dalam kategori sangat valid dengan rerata skor keseluruhan 3,75 masuk dalam kategori sangat valid. Dengan demikian Model_PTPBK yang dikembangkan layak untuk diujicobakan. Hasil validasi Model_PTPBK dilampirkan pada Lampiran 12.1.

b. Analisis Hasil Validasi Panduan Model_PTPBK

Rerata skor penilaian setiap aspek pada hasil penilaian dengan menggunakan instrumen validasi panduan Model_PTPBK dengan skor maksimal 4,0 dari tiga validator, dirangkum dalam Tabel 22. Berdasarkan hasil analisis data Tabel 22, diketahui penilaian keseluruhan instrumen panduan model, mempunyai rerata skor 3,78 dari skor maksimal 4,0 yang berada dalam kategori sangat valid. Ini berarti buku panduan Model_PTPBK dapat digunakan siswa dan guru dalam pembelajaran.

Tabel 22. Rekapitulasi Hasil Validasi Panduan Model_PTPBK

No.	Komponen yang Dinilai	Rerata Skor	Kategori
1.	Teori pendukung	3,78	Sangat Valid
2.	Prinsip Pengembangan Model_PTPBK	3.67	Valid
3.	Pedoman penggunaan Model_PTPBK	3.89	Sangat Valid
4.	Mekanisme pelaksanaan Model_PTPBK (sintaks)	3,80	Sangat Valid
5.	Pedoman penilaian hasil belajar siswa	3,83	Sangat Valid
	Jumlah	3,78	Sangat Valid

Sumber : Lampiran 12.2.

Hasil validasi panduan Model_PTPBK yang mencakup seluruh komponen dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 12.2.

c. Analisis Hasil Validasi Silabus_PTPBK

Rerata skor penilaian setiap aspek pada hasil penilaian dengan menggunakan instrumen penilaian Silabus_PTPBK Teknik Las SMAW dari dua validator, dirangkum dalam Tabel 23.

Berdasarkan hasil analisis data dalam Tabel 23, diketahui hasil penilaian keseluruhan silabus, mempunyai rerata skor 3,90 dari skor maksimal 4,0 berada dalam kategori sangat valid. Hal ini berarti Silabus_PTPBK Teknik Las SMAW dapat digunakan sebagai acuan penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer (RP_PTPBK). Hasil penilaian Silabus_PTPBK yang mencakup seluruh aspek cakupan silabus dan penggunaan bahasa dapat dilihat pada Lampiran 12.3.

Tabel 23. Rekapitulasi Hasil Penilaian Silabus_PTPBK

No	Komponen yang dinilai	Rerata Skore	Kategori
A.	Aspek Cakupan Silabus	3,80	Sangat baik
B.	Aspek Penggunaan Bahasa	4,00	Sangat baik
Rerata		3,90	Sangat baik

Sumber: Lampiran 12.3.

d. Analisis Hasil Validasi RP_PTPBK Teknik Las SMAW

Rerata skor penilaian setiap aspek pada hasil penilaian dengan menggunakan instrumen penilaian RP_PTPBK Teknik Las SMAW dari dua validator, dirangkum dalam Tabel 24.

Berdasarkan hasil analisis data dalam Tabel 24, diketahui penilaian instrumen keseluruhan RP_PTPBK, mempunyai rerata skor 3,92 dari skor

maksimal 4,0 berada dalam kategori sangat valid, berarti RP_PTPBK Teknik Las SMAW dapat diterapkan dalam pembelajaran. Hasil penilaian RPP yang mencakup seluruh komponen yang dinilai dapat dilihat pada Lampiran 12.4.

Tabel 24. Rekapitulasi Hasil Validasi RP_PTPBK

No	Komponen yang dinilai	Rerata Skore	Kategori
1.	Aspek Cakupan RPP	4,00	Sangat baik
2.	Indikator Pencapaian Kompetensi	3,70	Sangat baik
3.	Tujuan Pembelajaran	4,00	Sangat baik
4.	Isi dan Kegiatan Pembelajaran	3,65	Sangat baik
5.	Penilaian	4,00	Sangat baik
6.	Aspek Penggunaan Bahasa	4,00	Sangat baik
7.	Aspek Waktu	4,00	Sangat baik
8.	Penutup	4,00	Sangat baik
Rerata		3.92	Sangat baik

Sumber : Lampiran 12.4.

e. Analisis Hasil Validasi Modul Teknik Las SMAW

Rerata skor penilaian modul Teknik Las SMAW dengan menggunakan instrumen penilaian modul dari dua validator, dirangkum dalam Tabel 25.

Tabel 25. Rekapitulasi Hasil Validasi Modul Teknik Las SMAW

No	Komponen yang dinilai	Rerata Skore	Kategori
1.	Aspek Karakteristik Modul	3,8	Sangat Valid
2.	Petunjuk dan Prasyarat Penggunaan Modul	4,0	Sangat Valid
3.	Aspek Isi/Materi	3,9	Sangat Valid
4.	Format	3,7	Sangat Valid
5.	Perwajahan atau cover	3,5	Valid
6.	Penggunaan Bahasa	4,0	Sangat Valid
7.	Pemanfaatan Modul	3,6	Sangat Valid
Rerata		3.8	Sangat Valid

Sumber : Lampiran 12.5.

Berdasarkan hasil analisis data dalam Tabel 25, diketahui penilaian modul mempunyai rerata skor 3,8 dari skor maksimal 4,0 berada dalam kategori sangat valid, berarti modul teknik Las SMAW yang telah disusun dapat digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran teknik Las SMAW di SMK. Hasil penilaian modul Teknik Las SMAW yang mencakup seluruh komponen yang dinilai dapat dilihat pada Lampiran 12.5.

f. Analisis Hasil Validasi *Job Sheet* Teknik Las SMAW

Rerata skor penilaian *job sheet* teknik Las SMAW dengan menggunakan instrumen penilaian *job sheet* dari dua validator, dirangkum dalam Tabel 26.

Tabel 26. Rekapitulasi Hasil Validasi *Job Sheet* Teknik Las SMAW

No	Komponen yang Divalidasi	Skore	Kategori
1.	Aspek Cakupan <i>Job Sheet</i>	4,0	Sangat Valid
2.	Aspek Penggunaan Bahasa	4,0	Sangat Valid
Rerata		4,0	Sangat Valid

Sumber : Lampiran 12.6.

Berdasarkan hasil analisis data dalam Tabel 26, diketahui penilaian *job sheet* mempunyai rerata skor 4,0 dari skor maksimal 4,0 berada dalam kategori sangat valid, berarti *job sheet* teknik Las SMAW yang telah disusun dapat digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran Model_PTPBK di SMK. Hasil penilaian *Job Sheet* yang mencakup seluruh komponen yang dinilai dapat dilihat pada Lampiran 12.6.

g. Analisis Hasil Validasi Media_PTPBK

Untuk validasi Media_PTPBK, digunakan 4 orang validator yang terdiri dari 2 orang penilai ahli materi, dan 2 orang penilai ahli media. Dua ahli materi terdiri dari 1 orang guru SMK kompetensi keahlian teknik las yang mengajar mata pelajaran las busur manual (SMAW), yakni Drs. Utoyo dari SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto dan 1 orang dosen Teknik Mesin FT Unesa Dr. Djoko Suwito, M.Pd. yang mengajar mata kuliah Teknik Pengelasan. Ahli materi mengevaluasi dua aspek yakni aspek pembelajaran dan aspek isi. Sedangkan dua ahli media semua dari perguruan tinggi, yakni Dr. Andi Mariono, M.Pd. dari Teknologi Pendidikan, dan Salamun Rahman Nudin, S.Kom, M.Kom. dari Teknologi Informasi dan Komunikasi Universitas Negeri Surabaya. Keduanya diminta memvalidasi Media_PTPBK dari dua aspek, yakni aspek tampilan dan aspek pemrograman. Hasil validasi disertakan pada Lampiran 12.7, dan bidang keahlian validator pada Lampiran 14.

Tahap validasi oleh ahli materi merupakan penilaian pertama setelah produk Media_PTPBK dibangun. Tahapan validasi ini diawali dengan mempersiapkan instrumen validasi, *USB Flash Drive* yang berisi program Media_PTPBK yang telah selesai dibuat dan seluruh dokumen yang dibutuhkan. Dokumen yang dimaksud adalah dokumen pada saat desain awal, yaitu Tabel Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar, Silabus_PTPBK Teknik Las SMAW, RP_PTPBK Teknik Las SMAW, Modul Teknik Las SMAW, *Flowchart* dan *Storyboard (design frame by frame)*.

1) Analisis Hasil Validasi Ahli Materi Media_PTPBK

Validasi Media_PTPBK oleh ahli materi difokuskan pada dua aspek, yaitu: (1) aspek pembelajaran, dan (2) aspek isi. Berdasarkan penilaian ahli materi terhadap materi dalam program Media_PTPBK yang dikembangkan menyimpulkan bahwa program Media_PTPBK yang telah selesai dibuat dan disimpan ke dalam *USB Flash Drive* telah layak untuk diujicobakan lebih lanjut dengan sedikit penyempurnaan. Analisis hasil validasi ahli materi dan beberapa revisi penyempurnaan produk dapat diuraikan sebagai berikut.

a) Analisis Hasil Validasi Aspek Pembelajaran

Komponen aspek pembelajaran yang divalidasi antara lain: (a) konsistensi antar komponen dalam rancangan, (b) kejelasan tujuan, (c) strategi pembelajaran, (d) pemilihan metode, (e) sajian soal latihan dan tes, (f) *Job Sheet* Teknik Las SMAW, (g) ketepatan pemilihan bahasa, dan (h) motivasi. Khusus untuk komponen konsistensi antar komponen dalam rancangan penilaiannya

Tabel 27. Rekapitulasi Hasil Validasi Aspek Pembelajaran

No.	Komponen	Rerata	Kesimpulan
1.	Konsistensi Antar Komponen dalam Rancangan	3,81	Sangat konsisten
2.	Kejelasan Tujuan	3,83	Sangat jelas
3.	Strategi Pembelajaran	3,67	Sangat baik
4.	Pemilihan Metode	3,67	Sangat baik
5.	Penyajian Soal latihan dan Evaluasi	3,70	Sangat baik
6.	<i>Jobshet</i> Teknik Las SMAW	4,00	Sangat baik
7.	Penggunaan bahasa	3,83	Sangat baik
8.	Motivasi	3,75	Sangat baik
Rerata		3,78	Sangat baik

Sumber: Lampiran 12.7.

dilakukan dengan melihat semua perangkat yang dikembangkan mulai dari Silabus_PTPBK, RP_PTPBK, *Flochart_PTPBK* dan *Storyboard_PTPBK* hingga produk *Media_PTPBK*. Hasil validasi komponen aspek pembelajaran disajikan dalam Tabel 27.

Komponen Konsistensi antar komponen dalam rancangan memiliki 13 indikator, yaitu (a) Kompetensi Inti dan Kompetensi dasar dalam Silabus_PBK konsisten dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi dasar dalam *Flowchart_PBK* dan *storyboard_PBK*; (b) Tujuan dalam RP_PBK konsisten dengan tujuan dalam *Flochart_PBK* dan *storyboard*, (c) Materi Pokok bahasan (MPB) dalam Silabus_PBK konsisten dengan MPB dan SMPB dalam *Flochart_PBK* dan *frame* aplikasi, (d) urutan materi dalam *frame* sistematis, (e) urutan materi dalam *frame* menggambarkan tujuan yang ingin dicapai; (f) ada petunjuk belajar siswa dalam *frame*; (g) ada komponen mengerjakan soal-soal latihan dan evaluasi dalam *Frame* aplikasi; (h) soal-soal latihan dalam *frame* sesuai dengan tujuan, materi modul dan materi dalam *Media_PTPBK*; (i) Umpan balik terhadap proses dan hasil mengerjakan soal-soal latihan terdapat dalam *frame* aplikasi; (j) Adanya soal-soal evaluasi dalam *frame* aplikasi; (k) Soal-soal evaluasi dalam *frame* aplikasi sesuai dengan tujuan, materi dalam modul dan materi dalam *Media_PTPBK*; (l) terdapat umpan balik terhadap hasil evaluasi dalam *frame*; (m) tergambar pola interaksi antar siswa dengan Model_PTPBK dalam *frame*.

Hasil validasi komponen aspek pembelajaran dirangkum dalam Tabel 24 komponen nomor 1. Berdasarkan tabel tersebut diketahui rerata skor aspek pembelajaran pada *Media_PTPBK* 3,78 dari skor maksimal 4,0 yang berarti

berada dalam kategori sangat konsisten. Dengan demikian program Media_PTPBK yang dikembangkan telah memenuhi syarat konsistensi antar komponen dalam rancangan.

Selanjutnya validasi terhadap komponen kejelasan tujuan. Komponen kejelasan tujuan terdiri dari tiga indikator, yaitu (a) Kejelasan rumusan kompetensi inti dan kompetensi dasar; (b) Kesesuaian tujuan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar, dan (c) tujuan yang hendak dicapai dirumuskan dengan jelas.

Ringkasan hasil validasi ahli materi menunjukkan kejelasan tujuan sangat jelas. Hal ini dapat dilihat dari rerata skor sebesar 3,83 dari skor maksimal 4,0, dengan kategori tujuan sangat jelas. Ringkasan hasil analisis penilaian ahli materi komponen tujuan ini disajikan dalam Tabel 27 komponen nomor 2.

Untuk komponen strategi pembelajaran yang digunakan dalam Media_PTPBK, hasil validasi ahli materi secara keseluruhan Media_PTPBK sangat baik, dengan rerata skor 3,67 dari skor maksimal 4,0. Strategi pembelajaran dalam analisis ini mencakup indikator-indikator (a) ketepatan penggunaan strategi pembelajaran (*tutorial, drill and practice, animasi, simulasi dan testing*) dalam setiap topik yang sesuai; (b) ruang lingkup materi tergambar dalam menu Media_PTPBK; dan (c) urutan pembelajaran jelas dan mudah diikuti.

Ringkasan hasil penilaian ahli materi pada komponen strategi pembelajaran disajikan dalam Tabel 27 komponen nomor 3 dengan rerata skor 3,67 dari skor maksimal sebesar 4,0 dengan kesimpulan sangat baik.

Selanjutnya komponen pemilihan metode memiliki 3 indikator, yaitu: (a) kejelasan petunjuk belajar, (b) kemudahan pemilihan menu belajar, dan (c) tingkat interaktivitas siswa dengan Media_PTPBK. Hasil validasi ahli materi menunjukkan pemilihan metode dalam pengembangan Media_PTPBK adalah sangat baik. Hal ini berarti kejelasan petunjuk belajar dalam program Media_PTPBK sudah sangat baik, sangat mudah dalam pemilihan menu belajar, dan tingkat interaksi siswa dengan program media Media_PTPBK sangat baik.

Untuk lebih jelasnya, ringkasan hasil validasi ahli materi pada komponen pemilihan metode disajikan dalam Tabel 27 komponen nomor 4 yang mendapatkan skor 3,67 dari skor maksimal 4,0 dengan kriteria sangat baik.

Komponen sajian soal latihan dan evaluasi merupakan komponen dalam aspek pembelajaran yang juga divalidasi oleh ahli materi dengan indikator yang diukur antara lain meliputi: (a) Kejelasan petunjuk mengerjakan soal latihan dan evaluasi; (b) Soal latihan dan Evaluasi mudah diakses; (c) Soal latihan dan Evaluasi seimbang dengan banyak materi; (d) ada penguatan positif untuk jawaban benar; dan (e) ada penguatan positif untuk jawaban salah. Ringkasan hasil penilaian ahli materi terhadap komponen sajian soal latihan dan evaluasi disajikan dalam Tabel 27 komponen nomor 5 dengan skor rerata sebesar 3,70 dari skor maksimal 4,0 dengan kesimpulan sangat baik.

Berdasarkan tabel tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa penyajian soal latihan dan evaluasi pada program Media_PTPBK sudah sangat baik. Namun jika dianalisis ke tingkat indikator, ditemukan hasil penilaian di bawah nilai 4 yaitu pada indikator kejelasan petunjuk mengerjakan soal latihan dan evaluasi.

Untuk itu dilakukan sedikit revisi untuk menyempurnakan kejelasan petunjuk mengerjakan soal latihan dan evaluasi yang dimaksud.

Komponen penyajian *Job Sheet* Teknik Las SMAW merupakan salah satu komponen dari aspek pembelajaran pada aspek pembelajaran praktik yang memiliki indikator: (a) *Job Sheet* dalam Media_PTPBK jelas dan mudah dipahami, (b) Kejelasan petunjuk langkah kerja praktik pada *Job Sheet*, dan (c) Kejelasan gambar ilustrasi proses las SMAW pada *Job Sheet*. Hasil penilaian ahli materi menunjukkan penyajian *Job Sheet* Teknik Las SMAW dalam pengembangan Media_PTPBK adalah sangat baik. Ringkasan hasil penilaian ahli materi pada komponen penyajian *Job Sheet* Teknik Las SMAW dalam Media_PTPBK disajikan dalam Tabel 27 komponen nomor 6, dengan skor 4,0 dari skor maksimal 4,0 dengan kesimpulan masuk kriteria sangat baik.

Berikutnya adalah komponen penggunaan bahasa yang merupakan salah satu komponen aspek pembelajaran dalam pengembangan Media_PTPBK yang juga divalidasi. Untuk memperoleh gambaran penggunaan bahasa, maka dibuat indikator-indikator yang terdiri (a) penggunaan bahasa dalam Media_PTPBK sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar; (b) Bahasa yang digunakan dalam Media_PTPBK komunikatif, dan (c) struktur kalimat sederhana, mudah dipahami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda.

Ringkasan hasil validasi komponen penggunaan bahasa dalam pengembangan Media_PTPBK disajikan dalam Tabel 27 komponen nomor 7 dengan skor 3,83 dari skor maksimal 4,0, yang menunjukkan bahwa

pengembangan Media_PTPBK pada aspek penggunaan bahasa masuk kategori sangat baik.

Komponen terakhir pada aspek pembelajaran untuk pengembangan Media_PTPBK ini adalah motivasi. Hanya terdapat dua indikator komponen motivasi dalam pengembangan Media_PTPBK ini, yaitu aspek motivasi belajar terhadap tampilan Media_PTPBK, dan aspek motivasi belajar terhadap materi pembelajaran dalam Media_PTPBK. Ringkasan hasil validasi komponen motivasi disajikan dalam Tabel 27 komponen nomor 8 dengan skor rerata sebesar 3,75 dari skor maksimal 4,0. Berdasarkan hasil ini dapat disimpulkan bahwa aspek motivasi belajar dalam pengembangan Media_PTPBK yang dilihat dari aspek pembelajaran adalah sangat baik. Hasil validasi aspek pembelajaran oleh ahli materi pada seluruh komponen dan indikatornya disajikan pada Lampiran 12.7.

b) Analisis Hasil Validasi Aspek Isi

Aspek isi memiliki empat komponen yang divalidasi, yaitu kualitas materi, kualitas penggunaan bahasa, kualitas visual dan kualitas rumusan soal. Komponen-komponen aspek isi yang divalidasi disajikan dalam Tabel 28.

Tabel 28. Komponen-Komponen Penilaian Aspek Isi

No.	Komponen	Rerata	Kesimpulan
1.	Kualitas Materi	3,79	Sangat baik
2.	Penggunaan bahasa	3,83	Sangat baik
3.	Kualitas visual	3,75	Sangat baik
4.	Ketepatan Rumusan soal	3,67	Sangat baik
Rerata		3,76	Sangat baik

Sumber : Lampiran 12.7.

Komponen kualitas materi terdiri dari 14 indikator, yaitu: (a) kebenaran konsep, (b) ketepatan memilih materi, (c) kecukupan materi untuk mencapai tujuan, (d) kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran, (e) kemudahan untuk dipahami, (f) kedalaman materi, (g) urutan materi konsisten dan sistematis, (h) manajemen materi, (i) ketepatan animasi dengan materi, (j) kesesuaian *weld simulator* dengan materi, (k) ketepatan video dengan materi, (l) gambar kerja pada *job sheet* jelas dan mudah dipahami, (m) ukuran benda kerja dan keterangan lainnya pada *Job Sheet* teridentifikasi dengan jelas dan mudah dipahami, (n) gambar ilustrasi urutan langkah kerja proses las SMAW pada *job sheet* jelas dan mudah dipahami.

Komponen kualitas materi yang terdiri dari 14 indikator tersebut di atas, yang divalidasi oleh ahli materi. Ringkasan hasil validasi ahli materi disajikan dalam Tabel 28, komponen nomor 1 dengan skor rerata sebesar 3,79 kategori sangat baik.

Berdasarkan hasil validasi ahli materi pada Tabel 28, dapat disimpulkan bahwa kualitas materi Media_PTPBK yang dikemas dalam *USB Flash Drive* yang telah selesai dibuat memperoleh skor 3,79 dengan kriteria kualitas materi sangat baik. Namun, masih ada beberapa indikator yang memperoleh nilai belum maksimal, yakni kecukupan materi, kedalaman materi, indikator ketepatan video dengan materi dan indikator gambar ilustrasi urutan langkah kerja proses las SMAW pada *job sheet* jelas dan mudah dipahami belum mendapatkan penilaian yang maksimal Untuk itu dilakukan sedikit revisi pada indikator yang hasil penilaiannya berada di bawah nilai ≤ 3 .

Komponen berikutnya adalah penggunaan bahasa. Komponen penggunaan bahasa pada aspek isi terdiri 3 indikator, yaitu (a) Penggunaan bahasa dalam materi Media_PTPBK sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar, (b) Bahasa yang digunakan dalam materi Media_PTPBK komunikatif, dan (c) Struktur kalimat dalam materi Media_PTPBK sederhana, mudah dipahami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda. Ringkasan hasil validasi komponen bahasa ini disajikan dalam Tabel 28 komponen nomor 2. Dari Tabel 28 dapat dilihat bahwa hasil validasi dari validator terhadap ketiga indikator komponen bahasa ini dalam kategori sangat baik dengan skor 3,83 dari skor maksimal 4,0.

Untuk komponen kualitas visual yang terdiri dari empat indikator, yaitu kejelasan animasi untuk menjelaskan bahasan, kejelasan video untuk menjelaskan bahasan, kejelasan gambar untuk menjelaskan bahasan, dan kejelasan *weld simulator* untuk simulasi las SMAW menunjukkan kualitas visual yang sangat baik. Namun demikian jika dicermati ke tingkat indikatornya, indikator kejelasan visual animasi dan kejelasan gambar masih memperoleh skor tiga. Dengan demikian indikator ini akan direvisi secukupnya, agar gambar yang ditampilkan bisa lebih jelas. Ringkasan hasil penilaian dari ahli materi untuk komponen kualitas visual ini disajikan dalam Tabel 28 komponen nomor 3 dengan skor rerata sebesar 3,75 dari skor maksimal 4,0 yang masuk dalam kriteria sangat baik.

Selanjutnya untuk komponen ketepatan rumusan soal yang terdiri dari tiga indikator, yakni ketepatan soal dikaitkan dengan kompetensi, kesesuaian soal

dengan materi, dan kejelasan rumusan soal diperoleh hasil rerata validasi dari ahli materi seperti yang disajikan dalam Tabel 28.

Berdasarkan Tabel 28 komponen nomor 4 di atas, dapat disimpulkan ketepatan rumusan soal dalam Media_PTPBK mendapatkan skor rerata 3,67 dari skor maksimal 4,0 yang masuk dalam kategori sangat baik. Namun sebelum digunakan untuk uji coba akan dilakukan revisi pada indikator yang masih mendapatkan skor ≤ 3 .

2) Analisis Hasil Validasi Ahli Media

Validasi Media_PTPBK oleh ahli media difokuskan pada aspek tampilan dan aspek pemrograman. Berdasarkan hasil validasi ahli media terhadap program Media_PTPBK yang dikembangkan, mendapatkan rerata skor total sebesar 3,75 dari skor maksimal 4,0 masuk kategori sangat valid dan menyimpulkan bahwa program Media_PTPBK yang dikemas dalam *USB Flash Drive* dinyatakan telah layak untuk digunakan uji coba lebih lanjut dengan sedikit revisi. Analisis hasil validasi ahli media dan sedikit penyempurnaan yang disarankan oleh validator dapat dijelaskan sebagai berikut.

a) Analisis Hasil Validasi Aspek Tampilan

Aspek tampilan memiliki 12 komponen yang divalidasi, yakni : (a) konsistensi dan relevansi antar komponen rancangan program, (b) keterbacaan teks, (c) kualitas desain gambar, (d) keserasian warna, (e) kualitas audio, (f) tata letak (*lay out*), (g) video 3D animasi simulasi las SMAW, (h) *weld simulator*, (i) transisi, (j) video teknik las SMAW, (k) *button*, dan (l) resolusi. Hasil validasi

aspek tampilan dirangkum dalam Tabel 29 yang mendapatkan skor rerata sebesar 3,72 dari skor maksimal 4,0 dengan kriteria sangat baik. Hasil validasi pada setiap komponen dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 12.8.

Komponen konsistensi dan relevansi antar komponen rancangan dalam program Media_PTPBK memiliki empat indikator, yaitu kompetensi Inti dan kompetensi dasar dalam Silabus_PTPBK konsisten dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar dalam *Flowchart* dan *storyboard* PTPBK, (b) Tujuan dalam RP_PTPBK konsisten dengan tujuan dalam *Flowchart* dan *storyboard* PTPBK, (c) Materi pokok bahasan dalam Silabus PTPBK dan RP_PTPBK konsisten dengan MPB dan SMPB dalam *Flowchart* PTPBK dan *frame* aplikasi, dan (d) Uraian materi dalam *Flowchart* PTPBK konsisten dengan materi dalam *frame* aplikasi.

Tabel 29. Validasi Komponen-Komponen Aspek Tampilan

No.	Komponen Aspek Tampilan	Rerata	Kesimpulan
1.	Konsistensi dan relevansi antar komponen rancangan program Media PTPBK	4.00	Sangat baik
2.	Keterbacaan Teks	3,63	Sangat baik
3.	Kualitas Desain Gambar	3,67	Sangat baik
4.	Keserasian warna	3,75	Sangat baik
5.	Kualitas audio	3,67	Sangat baik
6.	Tata Letak (<i>lay out</i>)	3,67	Sangat baik
7.	Video 3D Animasi las SMAW	3,75	Sangat baik
8.	<i>Weld Simulator</i>	3,83	Sangat baik
9.	Video Teknik Las SMAW	3,75	Sangat baik
10.	Transisi	3,67	Sangat baik
11.	<i>Button</i>	3,75	Sangat baik
12.	Resolusi	3,75	Sangat baik
Rerata		3,72	Sangat baik

Sumber : Lampiran 12.8.

Validasi ahli media terhadap komponen konsistensi dan relevansi antar komponen rancangan program Media_PTPBK disajikan dalam Tabel 29 komponen nomor 1. Dari Tabel 29 dapat dilihat hasil validasi ahli media terhadap indikator konsistensi dan relevansi antar komponen rancangan program Media_PTPBK menunjukkan bahwa Media_PTPBK yang dikembangkan telah memenuhi syarat konsistensi dan relevansi antar komponen rancangan, dengan rerata skor yang diperoleh keseluruhannya 4,0 dari skor maksimal sebesar 4,0. Hasil lengkap penilaian komponen ini dengan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 12.8.

Komponen berikutnya adalah keterbacaan teks yang memiliki empat indikator, yakni: (a) ketepatan pemilihan warna teks, (b) ketepatan pemilihan jenis huruf, (c) ketepatan pemilihan ukuran dan ketebalan huruf, dan (d) ketepatan pengaturan jarak, baris dan alinea. Hasil penilaian ahli media disajikan pada Tabel 29 komponen nomor 2.

Berdasarkan Tabel 29 tersebut di atas dapat disimpulkan keterbacaan teks pada Media_PTPBK dalam kategori sangat baik dengan rerata skor keseluruhan sebesar 3,63 dari skor maksimal 4,0. Walaupun masuk dalam kategori baik (terbaca), terhadap komponen ini akan dilakukan sedikit revisi pada ukuran huruf dan kekontrasan warna teks dengan *background* untuk jenis teks dan *background* tertentu berdasarkan saran perbaikan dan masukan dari validator sebelum digunakan dalam pelaksanaan uji coba.

Kualitas gambar merupakan salah satu komponen aspek tampilan yang divalidasi oleh ahli media. Komponen ini memiliki tiga indikator yakni kejelasan

bentuk desain gambar, ketepatan ukuran desain gambar dan kejelasan desain gambar. Hasil validasi komponen kualitas gambar disajikan dalam Tabel 29 komponen nomor 3 dan hasil validasi komponen kualitas gambar dengan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 12.8.

Rerata skor hasil validasi kualitas gambar pada Media_PTPBK sebesar 3,67 dari skor maksimal 4,0 yang masuk dalam kategori sangat baik. Hal ini berarti menurut penilaian ahli media gambar-gambar yang disajikan dalam Media_PTPBK yang dikembangkan sudah memiliki kualitas yang baik. Ada saran dan masukan dari validator terkait kualitas gambar yang perlu direvisi, terutama gambar yang ditampilkan oleh program animasi yang agak bergetar (*glitch*). Terkait hal ini akan dilakukan revisi hingga dihasilkan kualitas yang sangat baik sebelum Media_PTPBK yang dikembangkan ini digunakan uji coba.

Komponen lain aspek pemrograman pada Media_PTPBK yang divalidasi adalah keserasian warna yang digunakan. Tabel 29 komponen nomor 4 menunjukkan hasil validasi ahli media terhadap komponen keserasian warna. Keserasian warna ini memiliki empat indikator yaitu ketepatan pemilihan warna pada aplikasi Media_PTPBK, keserasian warna tulisan dengan desain *background*, keserasian warna *button* dengan desain *background*, dan keserasian warna karakter dengan desain *background*.

Hasil validasi keserasian warna disajikan dalam Tabel 29 yang menunjukkan bahwa keserasian warna masuk dalam kategori sangat baik. Namun jika dicermati pada tingkat indikator sebagaimana disajikan pada Lampiran 12.8,

dari skor maksimal 4,0, keserasian warna tulisan dengan desain *background* masuk dalam kategori baik dengan skor 3 dan keserasian warna *button* dengan desain *background* masuk dalam kategori baik dengan skor 3,5, sedangkan dua indikator lainnya masuk kategori sangat baik dengan skor 4. Warna-warna yang dipilih telah serasi, namun untuk indikator yang memperoleh skor penilaian 3 masih memungkinkan diperbaiki lagi untuk mendapatkan keserasian yang lebih baik sebelum digunakan pada uji coba berikutnya.

Untuk komponen kualitas audio dibuat berdasarkan empat indikator, yakni ketepatan pemilihan musik pengiring *back sound*, kejelasan *audio sound effect*, keserasian *audio* dengan tema Media_PTPBK, dan fasilitas/tombol pengaturan volume audio/music. Ringkasan penilaian ahli media terhadap komponen ini disajikan pada Tabel 29 komponen nomor 5 dan hasil penilaian komponen ini beserta indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 12.8.

Berdasarkan hasil validasi yang disajikan dalam Tabel 29, dari skor maksimal 4,0 komponen kualitas audio mendapatkan skor 3,67 yang menunjukkan bahwa kualitas audio yang menjadi salah satu komponen dalam Media_PTPBK ini memiliki kualitas yang sangat baik. Kualitas musik/audio yang dihasilkan oleh Media_PTPBK yang terdengar di *speaker* komputer/laptop sebenarnya dipengaruhi oleh kualitas asli audionya sendiri (sumber) dan dipengaruhi pula oleh perangkat *sound system* dimana audio/music tersebut dimainkan. Khusus untuk indikator ketepatan pemilihan musik pengiring yang dijadikan musik pengiring dipilih tidak berdasarkan selera pengembang namun didiskusikan juga dalam analisis kebutuhan, dengan menawarkan musik-

musik yang secara ilmiah dapat memberikan respon positif terhadap pengguna sesuai dengan aktivitas yang sedang dilakukan disamping mempertimbangkan karakter dari mata pelajaran yang dikembangkan.

Tata letak (*lay out*) dalam sebuah media sangat mempengaruhi penampilan media yang dibuat. Untuk itu komponen tata letak (*lay out*) merupakan salah satu komponen yang divalidasi dalam membangun aspek tampilan sebuah media. Untuk tata letak dalam Media_PTPBK ini terdiri dari tiga indikator, yakni komposisi desain *lay out* setiap *slide* dalam *scene*, tampilan disain pembukaan, dan keserasian desain *interface* dalam mempermudah penggunaan aplikasi Media_PTPBK. Hasil penilaian ahli media menunjukkan secara umum tata letak dalam program Media_PTPBK ini masuk dalam kategori sangat baik. Namun ada sedikit revisi berdasarkan saran dan masukan dari validator terkait dengan beberapa tata letak antara gambar dan teks. Revisi sudah dilakukan sebelum Media_PTPBK diuji cobakan. Ringkasan validasi komponen tata letak disajikan Tabel 29 komponen nomor 6 dan hasil validasi komponen tata letak dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 12.8.

Komponen video 3D animasi simulasi proses las SMAW merupakan salah satu komponen khusus yang hanya dimiliki oleh Media_PTPBK yang dikembangkan ini. Dalam pengembangan Media_PTPBK aspek tampilan pada komponen video 3D animasi ini terdiri dari dua indikator, yaitu: (a) keserasian teks dan gambar dalam Video 3D Animasi Simulasi proses Las SMAW untuk memudahkan pemahaman, dan (b) gambar dalam video 3D Animasi Simulasi Teknik Las SMAW menarik, jelas dan mudah dipahami. Animasi teks dan

gambar dalam video 3D animasi simulasi proses las SMAW merupakan satu kesatuan unsur yang utuh untuk menjelaskan proses las SMAW secara detail mulai dari proses las kunci (*tack weld*), proses pengelasan dengan penempatan posisi elektroda yang benar pada setiap jalur las yang disajikan dengan sudut kerja (*work angle*) dan sudut lintasan (*travel angle*), sehingga memudahkan siswa untuk memahami materi yang dipelajari. Tujuan lain program ini agar siswa lebih tertarik dan termotivasi untuk belajar serta tidak merasa bosan dengan teks dan gambar yang statis.

Hasil validasi ahli media terhadap komponen video 3D animasi simulasi teknik las SMAW pada aspek tampilan diberikan pada Tabel 29 komponen nomor 7. Berdasarkan hasil validasi yang disajikan dalam Tabel 29 tersebut, dapat diketahui bahwa program video 3D animasi simulasi Teknik Las SMAW yang dikembangkan dalam Media_PTPBK ini memperoleh skor 3,75 dari skor maksimal 4,0 berada dalam kategori sangat baik. Dengan hasil ini Media_PTPBK yang dikembangkan pada aspek tampilan untuk komponen video 3D animasi simulasi Teknik Las SMAW masih dilakukan revisi kecil berdasarkan saran validator, terutama bentuk tampilan video 3D animasi teknik las SMAW yang masih kelihatan kurang jernih dan sedikit bergetar dan masih sangat memungkinkan untuk ditingkatkan kualitasnya.

Disamping video 3D animasi, *weld simulator* merupakan ciri yang lebih spesifik dari Media_PTPBK yang dikembangkan ini, karena dengan *weld simulator* ini pengguna bisa berlatih melakukan proses las SMAW melalui simulasi proses las SMAW yang menyerupai proses pengelasan yang

sesungguhnya. Untuk memvalidasi aspek tampilan pada komponen *weld simulator* ini digunakan empat indikator, yaitu tampilan *User Interface Weld Simulator*, keserasian *audio Weld Simulator* terhadap tema *Media_PTPBK*, kejelasan petunjuk untuk menjalankan *Weld Simulator* Teknik Las SMAW, dan kemenarikan *Weld Simulator* untuk berlatih simulasi Teknik Las SMAW.

Ringkasan hasil penilaian komponen *Weld Simulator* disajikan dalam Tabel 29 komponen nomor 8 dengan skor 3,83 dari skor maksimal 4,0 dengan kesimpulan komponen *Weld Simulator* masuk dalam kategori sangat baik. Dengan hasil ini *Media_PTPBK* yang dikembangkan pada aspek tampilan untuk komponen *weld simulator* Teknik Las SMAW tidak dilakukan revisi. Hasil validasi untuk komponen ini langsung digunakan untuk uji coba.

Salah satu indikator aspek tampilan pada komponen *weld simulator* adalah kemenarikan *Weld Simulator* untuk berlatih simulasi Teknik Las SMAW. Tampilan yang menarik akan membuat para pengguna tertarik untuk menggunakannya. *Weld simulator* pada *Media_PTPBK* ini menjadi salah satu kebutuhan pada sekolah menengah kejuruan, khususnya kompetensi keahlian teknik las SMAW yang secara umum menghadapi permasalahan terbatasnya mesin dan alat serta bahan praktik yang dibutuhkan. Dengan adanya *weld simulator* ini dapat dilakukan *drill and practice* proses las SMAW tanpa harus menggunakan benda aslinya. *Drill and practice* tersebut dapat dilakukan secara berulang-ulang sampai seorang siswa dapat memahami proses las dengan baik dan merasa mampu dapat melanjutkan ke benda praktik yang sebenarnya. Dengan *weld simulator* ini diharapkan siswa dapat menguasai kompetensi bidang las

SMAW dalam waktu yang lebih singkat sehingga dapat menghemat kebutuhan bahan praktik.

Komponen lain aspek tampilan dalam pengembangan Media_PTPBK ini adalah video proses las SMAW. Komponen ini mempunyai empat indikator, yaitu kualitas teks dan gambar, efek transisi pada video, kejelasan dan kekontrasan warna, dan kesesuaian video dengan materi teknik las SMAW. Hasil validasi ahli media terhadap komponen video teknik las SMAW dalam Media_PTPBK ini dirangkum pada Tabel 29 komponen nomor 9 dengan skor 3,75 dari skor maksimal 4,0. Berdasarkan Tabel 29 tersebut dapat disimpulkan hasil penilaian komponen video teknik las SMAW masuk dalam kriteria sangat baik. Hasil lengkap validasi komponen video teknik las SMAW dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 12.8.

Tujuan memasukkan komponen video teknik las SMAW dalam pengembangan Media_PTPBK ini adalah untuk memberikan ilustrasi secara detail kepada siswa tentang proses las SMAW untuk semua jenis sambungan dan posisi pengelasan sesuai dengan kurikulum SMK 2013 Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan. Dengan mengamati langkah-langkah proses las SMAW dalam video, mulai dari membaca gambar kerja pada *Job Sheet*, *setting* peralatan las SMAW, memasang elektroda pada *holder*, *setting* benda kerja dengan proses las ikat (*tack weld*) dilanjutkan dengan pelaksanaan pengelasan sampai dengan selesai, diharapkan siswa mempunyai tingkat pemahaman yang lebih tinggi, sehingga memberikan kemudahan bagi siswa dalam melaksanakan praktik di bengkel kerja las sesuai dengan jenis *Job Sheet* yang dipraktikkan.

Komponen aspek tampilan berikutnya adalah komponen transisi. Komponen ini merupakan salah satu komponen aspek tampilan yang membuat media visual elektronik menjadi menarik. Transisi dari satu *slide* ke *slide* berikutnya dapat diatur sedemikian hingga membuat Media_PTPBK yang dikembangkan menjadi dinamis yang tidak membosankan bagi pengguna. Dalam mengembangkan Media_PTPBK ini, komponen transisi *slide* menjadi bagian komponen yang dipertimbangkan untuk digunakan.

Dalam pengembangan Media_PTPBK ini, komponen transisi terdiri dari tiga indikator, yaitu variasi transisi setiap *slide*, kecepatan transisi, dan keserasian transisi dengan tema Media_PTPBK. Validasi ahli media terhadap komponen transisi yang ada dalam Media_PTPBK ini dirangkum pada Tabel 29 komponen nomor 10 dengan skor 3,67 dari skor maksimal 4,0 yang masuk dalam kategori sangat baik. Hasil lengkap validasi komponen transisi dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 12.8.

Untuk komponen *button* dalam pengembangan Media_PTPBK ini dinilai berdasarkan indikator keserasian penempatan *button* dan konsistensi *button*. *Button* yang dimaksud merupakan salah satu navigasi untuk menuju sesuatu menu atau *frame*. Tampilan *button* juga merupakan salah satu yang membuat Media_PTPBK yang dikembangkan menarik. Ringkasan hasil penilaian komponen *button* disajikan dalam Tabel 29 komponen nomor 11 dengan rerata skor 3,75 dari skor maksimal 4,0 yang masuk dalam kategori sangat baik. Hasil validasi komponen *button* dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 12.8.

Komponen terakhir pengembangan Media_PTPBK pada aspek tampilan adalah resolusi. Komponen resolusi terdiri atas dua indikator, yaitu kesesuaian resolusi dengan tampilan Media_PTPBK dan kemampuan *fullscreen* Media_PTPBK. Kesesuaian resolusi dengan kemampuan objek memungkinkan gambar memiliki kualitas yang sangat baik dan kemampuan *fullscreen* memungkinkan Media_PTPBK dapat mengisi luasan layar monitor komputer secara optimal. Hasil ringkasan komponen resolusi disajikan dalam Tabel 29 komponen nomor 12. Berdasarkan ringkasan hasil validasi dalam Tabel 29 tersebut, dapat dilihat komponen resolusi mendapat skor dengan rerata sebesar 3,75 dari skor maksimal 4,0 yang dapat disimpulkan komponen resolusi masuk dalam kriteria sangat baik. Hasil validasi komponen resolusi dengan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 12.8.

b) Analisis Hasil Validasi Aspek Pemrograman

Aspek pemrograman yang divalidasi dalam pengembangan media_PTPBK ini meliputi komponen pemrograman, interaksi, navigasi, video 3D animasi simulasi, *weld simulator*, dan efisiensi sebagaimana yang disajikan dalam Tabel 30. Berdasarkan Tabel 30 dapat dilihat hasil validasi aspek pemrograman ini mendapatkan skor dengan rerata sebesar 3,78 dari skor maksimal 4,0 yang masuk dalam kriteria sangat baik. Jika dilihat dari hasil validasi ini, aspek pemrograman pada Media_PTPBK sudah sangat baik dan dapat digunakan untuk uji coba selanjutnya. Namun demikian masih akan dilakukan sedikit revisi pada indikator komponen yang mendapatkan skor 3 sebelum program Media_PTPBK ini digunakan uji coba. Selanjutnya hasil validasi pada setiap komponen dan indikatornya dijelaskan sebagai berikut.

Tabel 30. Validasi Komponen Aspek Pemrograman oleh Ahli Media

No.	Komponen	Rerata	Kesimpulan
1.	Pemrograman	3,81	Sangat baik
2.	Interaksi	3,75	Sangat baik
3.	Navigasi	3,67	Sangat baik
4.	Video 3D Animasi Simulasi	4,00	Sangat baik
5.	<i>Weld Simulator</i>	4,00	Sangat baik
6.	Video	3,67	Sangat baik
7.	Efesiensi	3,67	Sangat baik
Rerata		3,78	Sangat baik

Sumber Lampiran 12.8.

Komponen pemrograman dalam aspek pemrograman memiliki 8 indikator, yaitu: (a) *autorun* program, (b) tidak ada *error* pada saat dijalankan, (c) kemudahan dalam menjalankan program, (d) kemudahan penggunaan dan pengoperasian, (e) ketepatan memilih *software/tools* untuk pengembangan, (f) Media_PTPBK dapat berjalan di berbagai *software* dan *hardware*, (g) pemaketan Media_PTPBK mudah dalam eksekusi, dan (h) kejelasan petunjuk menjalankan/penggunaan Media_PTPBK. Ringkasan hasil penilaian ahli media terhadap komponen pemrograman disajikan dalam Tabel 30 komponen nomor 1 dengan skor rerata sebesar 3,81 dari skor maksimal 4,0.

Berdasarkan ringkasan pada Tabel 30 tersebut di atas, dapat disimpulkan komponen pemrograman memiliki kriteria sangat baik. Hasil validasi komponen pemrograman dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 12.8. Komponen pemrograman ini memandang program secara keseluruhan pada Media_PTPBK yang dikembangkan.

Komponen aspek pemrograman berikutnya adalah komponen interaksi. Komponen interaksi menilai program dari sisi kemampuan interaksi

Media_PTPBK dengan penggunaannya. Penilaian ahli media pada komponen interaksi memberikan hasil penilaian yang dirangkum dalam Tabel 30 komponen nomor 2, rerata skor 3,75 dari skor maksimal 4,0 dengan kesimpulan komponen interaksi masuk dalam kategori sangat baik. Skor yang diperoleh merupakan rerata skor dari dua validator dan tiga indikator yaitu tingkat interaktivitas siswa dengan media, kemudahan berinteraksi dengan media, dan kejelasan petunjuk penggunaan. Hasil validasi komponen interaksi dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 12.8.

Komponen navigasi. Komponen navigasi memiliki tiga indikator, yakni (a) kejelasan struktur navigasi, (b) kemudahan penggunaan *button*, dan (c) kejelasan dan kemudahan dalam memilih menu. Komponen navigasi berguna untuk menjelajah seluruh sumber daya yang ada dalam program Media_PTPBK. Navigasi ini akan membawa pengguna ke halaman yang diinginkannya. Ringkasan validasi ahli media terhadap komponen navigasi disajikan dalam Tabel 30 komponen nomor 3. Berdasarkan Tabel 30 tersebut dapat disimpulkan komponen navigasi masuk dalam kategori sangat baik dengan skor rerata sebesar 3,67 dari skor maksimal 4,0. Hasil lengkap validasi komponen navigasi dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 12.8. Revisi kecil masih dapat dilakukan sebelum digunakan dalam uji coba terhadap indikator yang menunjukkan skor penilaian yang masih berada dibawah angka 4.

Komponen video 3D animasi simulasi las SMAW. Pada aspek pemrograman ini terdapat komponen video 3D animasi simulasi las SMAW seperti halnya pada aspek tampilan, namun berbeda pada indikatornya. Untuk

indikator video 3D animasi simulasi las SMAW pada aspek pemrograman terdiri atas tiga indikator, yakni keserasian video 3D animasi simulasi las SMAW, kecepatan video 3D animasi simulasi las SMAW, kejelasan ilustrasi Video 3D animasi simulasi las SMAW. Ringkasan hasil penilaian komponen ini disajikan dalam Tabel 30 Komponen nomor 4 yang dapat disimpulkan, bahwa komponen video 3D animasi simulasi las SMAW masuk dalam kategori sangat baik dengan skor rerata sebesar 4,0 dari skor maksimal 4,0. Hasil lengkap validasi komponen video 3D animasi simulasi las SMAW dan indikatornya disajikan pada Lampiran 13.8.

Komponen video 3D animasi simulasi las SMAW ini diprogram untuk memberikan daya tarik dan motivasi kepada pengguna (siswa). Komponen ini berusaha untuk menjelaskan proses las SMAW secara detail pada berbagai jenis sambungan dan posisi pengelasan dengan proses SMAW.

Komponen berikutnya *weld simulator*. Komponen *weld simulator* mempunyai empat indikator, yaitu (a) *weld simulator* sesuai dengan tema media PTPBK, (b) *weld simulator* interaktif, (c) *weld simulator* mudah dijalankan, dan (d) kejelasan petunjuk menjalankan *weld simulator*. Hasil validasi ahli media terhadap komponen ini disajikan dalam Tabel 30 komponen nomor 5. Berdasarkan Tabel 30 tersebut dapat disimpulkan bahwa komponen *weld simulator* las SMAW masuk dalam kategori sangat baik dengan skor rerata sebesar 4,0 dari skor maksimal 4,0. Hasil lengkap validasi komponen *weld simulator* las SMAW dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 12.8.

Komponen video. Komponen video mempunyai tiga indikator, yaitu (a) Pengaturan tata letak menu video, (b) Kemudahan memilih menu video, dan (c) Keserasian pemilihan suara/musik pengiring video. Hasil validasi ahli media terhadap komponen ini disajikan dalam Tabel 30 komponen nomor 6. Berdasarkan Tabel 30 dapat dilihat hasil validasi komponen video mendapatkan skor rerata sebesar 3,83 dari skor maksimal 4,0 yang masuk dalam kategori sangat baik. Hasil lengkap validasi komponen video las SMAW dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 12.8.

Komponen terakhir pada aspek pemrograman adalah komponen efisiensi. Komponen ini memiliki indikator efisiensi desain *interface*, efisiensi penggunaan *scene*, dan efisiensi teks. Ringkasan hasil validasi terhadap komponen efisiensi disajikan dalam Tabel 30, komponen nomor 7. Berdasarkan Tabel 30 tersebut dapat diketahui hasil validasi komponen efisiensi memperoleh skor 3,63 dari skor maksimal 4,0 masuk dalam kategori sangat baik. Hasil lengkap validasi komponen efisiensi dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 12.8 Secara keseluruhan komponen efisiensi memiliki kategori sangat baik, namun jika dikaji ke tingkat indikatornya, indikator efisiensi teks memiliki kategori baik. Revisi kecil akan dilakukan pada indikator efisiensi yang memiliki kategori baik, sebelum digunakan pada uji coba berikutnya.

3) Ringkasan Analisis Hasil Validasi Model_PTPBK dan Prangkatnya

Berdasarkan hasil validasi terhadap produk awal Model_PTPBK dan perangkatnya semua masuk dalam kategori sangat valid dengan rerata keseluruhan hasil validasi sebesar 3,83 dari skor maksimal 4,0. Namun demikian sebelum

dilakukan uji coba lapangan produk awal (uji perorangan) dilakukan sedikit revisi berdasarkan saran penyempurnaan dari validator.

Tabel 31. Ringkasan Analisis Hasil Validasi Model_PTPBK dan Perangkat Pembelajarannya

No.	Nama Produk Awal	Rerata	Kesimpulan
1.	Model_PTPBK	3,75	Sangat Valid
2.	Panduan Model_PTPBK	3,78	Sangat Valid
3.	Silabus_PBK Teknik Las SMAW	3,90	Sangat Valid
4.	RP_PBK Teknik Las SMAW	3,92	Sangat Valid
5.	Modul Teknik Las SMAW	3,80	Sangat Valid
6.	<i>Job Sheet</i> Teknik Las SMAW	4,00	Sangat Valid
7.	Media_PTPBK (ahli materi)	3,76	Sangat Valid
8.	Media_PTPBK (ahli media)	3,75	Sangat Valid
Rerata		3,83	Sangat Valid

Sumber Lampiran 12.8.

4) Revisi Produk Awal Hasil Validasi

Setelah dilakukan validasi kepada ahli pembelajaran, ahli materi dan ahli media, selanjutnya dilakukan revisi yang difokuskan pada hasil-hasil validasi, masukan dan saran perbaikan validator untuk penyempurnaan produk yang akan digunakan pada uji coba selanjutnya.

a) Revisi Model Hipotetik Model_PTPBK

Model hipotetik adalah model yang dihasilkan dari proses penyempurnaan produk konseptual yang direvisi berdasarkan masukan dan saran perbaikan dari hasil validasi dan FGD model konseptual. Terdapat beberapa masukan dan saran penyempurnaan model koseptual, yaitu: (1) Materi yang dikembangkan dalam Model_PTPBK seharusnya mencakup seluruh materi teknik las SMAW, tidak sebatas pada materi yang akan digunakan dalam uji coba pengembangan produk; (2) model pembelajaran berbasis masalah dalam pembelajaran saintifik dalam

pelaksanaan pembelajaran secara eksplisit harus dimasukkan ke dalam Model_PTPBK, dan (3) perlu dilakukan penilaian aspek kognitif (penguasaan teori) melalui tes tulis terkait dengan teori praktis yang telah dipelajari pada setiap satu jenis *job sheet* sebelum siswa melakukan praktik dan harus dimasukkan pada bagian komponen model sehingga merupakan bagian prosedur yang harus dilakukan oleh guru yang menggunakan model tersebut; (4) persyaratan nilai teori minimal harus ditetapkan bagi siswa yang diperkenankan untuk melanjutkan kegiatan praktik dibengkel, yaitu hasil tes teori $NT \geq KKM$, (5) harus ada proses remedi bagi siswa yang belum mencapai hasil tes teori $NT < KKM$, dengan mempelajari kembali materi teori praktis yang mendukung tugas praktik yang sedang dipraktikkan. Masukan dan saran perbaikan tersebut sudah dilakukan revisi untuk menyempurnakan produk yang dikembangkan dan hasil perbaikan sudah dikonsultasikan kepada validator yang bersangkutan dan hasilnya dinyatakan sudah sesuai dengan yang dimaksud validator.

b) Revisi Panduan Model_PTPBK

Buku panduan Model_PTPBK yang akan digunakan guru mata pelajaran Teknik Las SMAW dan siswa dalam pembelajaran dengan Model_PTPBK. Masukkan dari validator yang paling pokok adalah panduan menjalankan media yang sudah diintegrasikan ke dalam Media_PTPBK harus dicetak dan dimasukkan ke dalam buku panduan Model_PTPBK dan perbaikan pada pendahuluan yang terlalu panjang untuk dipersingkat dengan menggunakan bahasa yang lebih singkat dan efektif agar lebih mudah dipahami. Masukan tersebut sudah diperbaiki sesuai saran.

c) Revisi Silabus_PTPBK Teknik Las SMAW

Silabus_PTPBK Teknik Las SMAW digunakan sebagai acuan dalam menyusun RP_PTPBK teknik las SMAW. Strategi, metode dan pendekatan yang digunakan dalam Model_PTPBK harus ada dalam Silabus_PTPBK dan buat kolom tersendiri. Saran penyempurnaan ini sudah dilakukan perbaikan.

d) Revisi RP_PTPBK Teknik Las SMAW

RP_PTPBK Teknik Las SMAW yang telah dibuat, digunakan sebagai pedoman dalam pembelajaran dengan Model_PTPBK menurut masukan validator ada yang perlu sedikit perbaikan untuk mempertegas kegiatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik. Terkait hal ini sudah dilakukan revisi sesuai saran validator dengan merumuskan keterangan se jelas mungkin pada masing-masing aspek dalam kegiatan inti pembelajaran yang merupakan penerapan dari pelaksanaan pembelajaran dengan model PBL dan pendekatan pembelajaran saintifik.

e) Revisi Modul Teknik Las SMAW

Terdapat beberapa saran penyempurnaan dari modul yang disusun, yaitu ada beberapa kesalahan tulis, ada beberapa gambar yang kurang jelas dan ukuran huruf pada judul bab kurang besar. Sudah disempurnakan sesuai saran.

f) Revisi *Job Sheet* Teknik Las SMAW

Job Sheet teknik las SMAW yang dikembangkan sudah dinyatakan baik dan layak digunakan dalam pelaksanaan uji coba Model_PTPBK, sehingga tidak diperlukan revisi.

g) Revisi Media_PTPBK

Hal-hal pokok yang direvisi pada pengembangan tahap awal Media_PTPBK ini lebih banyak pada aspek tampilan dan pemrograman, sedangkan aspek pembelajaran dan aspek isi materi ada sedikit revisi dan sudah diperbaiki. Hal-hal yang direvisi pada aspek tampilan dan pemrograman Media_PTPBK sesuai dengan hasil validasi adalah sebagai berikut:

- (1) Menghilangkan halaman *log in*, dimana sebelumnya ada halaman *log in*, yang mengharuskan pemakai untuk memasukkan *user name* dan *password* untuk dapat mengakses program pada Media_PTPBK ini
- (2) Revisi pada aspek tampilan terutama pada keterbacaan teks dan kekontrasan teks dengan *background*, revisi dilakukan dengan memperbesar ukuran teks, baik yang ada pada menu maupun yang ada dalam materi dan perubahan warna teks dan *background* untuk jenis teks dan *background* tertentu.
- (3) Tampilan kualitas gambar yang menurut validasi ahli materi masih kurang bagus, diperbaiki dengan meningkatkan persentase *quality* gambar-gambar yang dibuat di *Adobe Photoshop CS6*. Hal ini terutama untuk gambar-gambar yang ada dalam menu materi.
- (4) Penataan kembali tata letak teks dan gambar pada menu materi agar lebih rapi, serasi dan memberikan rasa nyaman bagi pembelajar, sehingga merasa betah untuk belajar dengan menggunakan media Media_PTPBK.
- (5) Perbaiki tampilan video 3D animasi teknik las SMAW mulai las dasar sampai dengan las lanjut untuk semua jenis sambungan dan posisi pengelasan. Revisi ini dilakukan karena setelah program ditampilkan *fullscreen*, menurut penilaian validator gambar yang ditampilkan menjadi agak kabur, gerakannya agak bergetar (*glitch*) dan bergelombang. Dengan

pertimbangan utama aspek kualitas, maka semua video 3D animasi teknik las SMAW dilakukan render ulang dengan *Vray Render* dengan kualitas *high*. Akibatnya ukuran *file* menjadi lebih besar, namun masih bisa ditoleransi, karena sekarang sudah tersedia *software* aplikasi dengan spesifikasi yang memadai dan sudah tersedia media penyimpanan dengan ukuran kecil dan kapasitas penyimpanan yang besar dengan harga yang murah/terjangkau seperti *USB Flash Drive*. Meningkatnya ukuran besar file dalam video 3D animasi teknik las SMAW ini, masih bisa ditoleransi karena tidak mengganggu jalannya program *Media_PTPBK* yang dibuat.

- (6) Mengurangi efek transisi antar *slide* atau halaman agar akses ke program lebih cepat.
- (7) Perbaikan pada resolusi, agar dapat ditampilkan pada menu full screen. Sebagai *default* digunakan resolusi 1366 x 768.
- (8) Komponen interaksi, dengan penambahan animasi pada *button* dan navigasi agar terlihat lebih menarik.

Setelah produk *Model_PTPBK* dan perangkatnya divalidasi dan hasilnya valid serta sudah dilakukan revisi sesuai saran perbaikan dari validator, langkah berikutnya adalah melakukan uji coba lapangan produk awal (uji perorangan).

3. Uji Coba Lapangan Produk Awal Model_PTPBK

Setelah melakukan beberapa perbaikan sesuai dengan hasil validasi, saran dan masukan dari ahli pembelajaran, ahli materi dan ahli media maka dilanjutkan dengan uji coba lapangan produk awal (uji coba perorangan).

Untuk kebutuhan uji coba perorangan ini, diambil tiga orang siswa kelas XI_TL2 semester ganjil (XI/3) dari SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto

kompetensi keahlian teknik pengelasan tahun pelajaran 2016/2017 dan 3 orang guru mata pelajaran teknik las SMAW untuk mendampingi subyek coba dan untuk memperoleh respon guru terhadap produk yang dikembangkan guna mendapatkan informasi terkait kelebihan dan kekurangan dari produk yang dikembangkan tersebut sebagai bahan penyempurnaan.

Proses uji coba perorangan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut: (1) melakukan *pretest* pada kelas dimana subyek coba akan dipilih; (2) memilih 3 orang siswa yang akan dijadikan subyek coba yang memperoleh nilai *pretest* tertinggi, nilai tengah dan nilai terendah; (3) mengumpulkan 3 orang guru dan 3 orang siswa subyek coba untuk menjelaskan tujuan pengembangan, tujuan yang ingin dicapai dalam uji coba, memberikan lembar evaluasi dan menjelaskan cara menjalankan media_MPTPK, (4) melaksanakan uji coba produk; (5) memberikan *posttest*, dan (6) *focus group discussion* (FGD) untuk mengidentifikasi dan mengetahui kelemahan-kelemahan yang secara nyata terdapat dalam hasil desain pembelajaran dan hasil evaluasi ini langsung digunakan untuk merevisi hasil desain model pembelajaran yang sedang dikembangkan.

Evaluasi produk pengembangan Media_PTPBK yang merupakan komponen utama perangkat Model_PTPBK oleh siswa dan guru ini mencakup empat aspek, yaitu aspek pembelajaran, aspek isi, aspek tampilan dan aspek pemrograman. Instrumen yang digunakan disesuaikan dengan kemampuan siswa dan telah divalidasi oleh ahli materi, ahli media dan ahli pembelajaran. Pembahasan hasil uji coba perorangan oleh siswa terhadap empat aspek tersebut dijelaskan sebagai berikut.

a. Analisis Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Pembelajaran, Aspek Isi, Aspek Tampilan dan Aspek Pemrograman pada Media_PTPBK

1) Analisa Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Pembelajaran

Penilaian aspek pembelajaran untuk uji coba lapangan produk awal (uji perorangan) ini dilakukan oleh 3 orang siswa. Komponen yang dinilai pada aspek pembelajaran yaitu mencakup (1) kejelasan rumusan kompetensi, (2) kejelasan tujuan pembelajaran, (3) strategi pembelajaran, (4) pemilihan metode, (5) sajian soal latihan dan evaluasi, (6) sajian *job sheet* teknik las SMAW, (7) ketepatan pemilihan bahasa, dan (8) motivasi. Setiap komponen terdiri dari indikator-indikator yang menjadi butir pertanyaan bagi siswa.

Analisis hasil evaluasi oleh subyek uji coba perorangan pada setiap komponen aspek pembelajaran disajikan dalam Tabel 32. Dari skor maksimal yang ditetapkan sebesar 4,0, rerata skor hasil evaluasi siswa untuk komponen kejelasan rumusan kompetensi sebesar 3,83 dengan kesimpulan masuk dalam kategori sangat baik, kejelasan tujuan pembelajaran memperoleh skor rerata sebesar 3,67 atau berada dalam kriteria sangat baik. Strategi pembelajaran memperoleh rerata skor rerata sebesar 3,56 dan pemilihan metode memperoleh skor rerata sebesar 3,67 dengan kriteria sangat baik. Sedangkan untuk komponen sajian soal latihan dan evaluasi mendapatkan skor dengan rerata 3,58 kriteria sangat baik. Komponen sajian *Job Sheet* Teknik Las SMAW masuk dalam kategori sangat baik dengan rerata skor sebesar 3,67. Ketepatan pemilihan bahasa dinilai juga sudah sangat baik walaupun reratanya hanya 3,67, dan komponen motivasi pada Media_PTPBK memperoleh skor rerata 3,67 atau

memiliki kriteria sangat baik. Secara keseluruhan evaluasi aspek pembelajaran oleh tiga orang siswa mempunyai rerata 3,66 atau masuk dalam kriteria sangat baik. Hasil evaluasi siswa pada komponen aspek pembelajaran dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 13.1.

Tabel 32. Ringkasan Analisis Hasil Evaluasi Aspek Pembelajaran oleh siswa Kelompok Uji coba perorangan

No.	Komponen	Evaluator			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Kejelasan Rumusan Kompetensi	4,00	3,50	4,00	3,83	Sangat baik
2.	Kejelasan Tujuan Pembelajaran	4,00	3,00	4,00	3,67	Sangat baik
3.	Strategi Pembelajaran	3,67	4,00	3,67	3,56	Sangat baik
4.	Pemilihan Metode	3,67	3,67	3,67	3,67	Sangat baik
5.	Sajian soal latihan dan evaluasi	3,75	3,5	3,5	3,58	Sangat baik
6.	Sajian <i>Job Sheet</i> Teknik Las SMAW	3,80	3,40	3,60	3,67	Sangat baik
7.	Ketepatan pemilihan Bahasa	3,50	4,00	3,50	3,67	Sangat baik
8.	Motivasi	4,00	3,67	3,33	3,67	Sangat baik
Rerata		3,71	3,61	3,74	3,66	Sangat baik

Sumber : Lampiran 13.1.

Keterangan Evaluator : 1. Siswa prestasi tinggi
2. Siswa prestasi sedang
3. Siswa prestasi rendah

Indikator dari komponen-komponen yang mendapatkan nilai 3 atau kriteria baik, masih dilakukan revisi untuk uji coba selanjutnya. Demikian pula komponen lain yang masih memungkinkan untuk direvisi selama skor hasil evaluasi yang diperoleh masih berada dibawah 4. Untuk keperluan itu, maka masih akan dilakukan revisi kecil terhadap komponen-komponen yang skor penilaiannya masih kurang atau sama dengan 3, dengan cara menelaah kembali menyesuaikan dengan hasil penilaian siswa dan ahli materi serta ahli media.

2) Analisis Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Isi

Komponen-komponen dalam aspek isi adalah: (a) kualitas materi, (b) kualitas bahasa, (c) kualitas visual, (d) kualitas *weld simulator*, (e) kualitas

Tabel 33. Analisis Hasil Evaluasi Aspek Isi oleh Siswa Kelompok Uji Coba Perorangan

No.	Komponen	Evaluator			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Kualitas materi	3,75	3,50	3,63	3,63	Sangat baik
2.	Kualitas bahasa	3,50	3,50	4,0	3,67	Sangat baik
3.	Kualitas visual	3,67	4,00	3,33	3,78	Sangat baik
4.	Kualitas <i>Weld Simulator</i>	3,50	3,50	3,50	3,50	Sangat baik
5.	Kualitas Video	4,00	3,50	3,50	3,67	Sangat baik
6.	Ketepatan rumusan soal	3,50	3,50	4,0	3,67	Sangat baik
Rerata		3,65	3,58	3,71	3,65	Sangat baik

Sumber : Lampiran 13.1.

Keterangan Evaluator : 1. Siswa prestasi tinggi
2. Siswa prestasi sedang
3. Siswa prestasi rendah

video, dan (f) ketetapan rumusan soal. Setiap komponen dibentuk dari beberapa indikator yang sekaligus menjadi butir pertanyaan dalam evaluasi. Rangkuman analisis hasil evaluasi oleh subyek uji coba perorangan pada setiap komponen aspek isi disajikan dalam Tabel 33.

Berdasarkan Tabel 33 ringkasan hasil evaluasi aspek isi oleh siswa kelompok uji coba perorangan mendapatkan skor dengan rerata sebesar 3,65 dari skor maksimal 4,0 yang masuk dalam kriteria sangat baik. Selanjutnya hasil evaluasi siswa uji coba perorangan untuk komponen-komponen aspek isi, dijelaskan sebagai berikut.

Dari skor maksimal 4,0, komponen kualitas materi memperoleh skor 3,63, kualitas bahasa 3,67, kualitas visual 3,78, kualitas video 3,67, dan ketetapan rumusan soal 3,67 yang masuk dalam kategori sangat baik dan kualitas *weld simulator* mendapatkan skor dengan rerata 3,50 masuk dalam kategori baik.

Dari hasil evaluasi perorangan sebagaimana disajikan dalam Tabel 33 tersebut, dapat diketahui bahwa secara umum aspek isi atau materi dalam Media_PTPBK yang dikembangkan sudah masuk dalam kategori sangat baik. Namun untuk meningkatkan kualitas aspek isi pada Media_PTPBK yang dibuat, maka untuk indikator pada komponen-komponen aspek isi yang memperoleh skor 3,0 atau masih di bawah nilai 4,0, dilakukan revisi sebelum dilakukan pada uji kelompok kecil (uji coba lapangan produk utama).

3) Analisis Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Tampilan

Aspek tampilan memiliki 11 komponen yang terdiri dari beberapa indikator pada setiap komponen yang menjadi butir pertanyaan bagi responden. Komponen-komponen dalam aspek tampilan antara lain: (1) keterbacaan teks, (2) kualitas gambar, (3) keserasian warna, (4) kualitas (5) tata letak, (6) Video 3D Animasi Simulasi Las SMAW, (7) *weld simulator*, (8) video, (9) transisi, (10) *button*, dan (11) resolusi.

Ringkasan analisis hasil evaluasi dalam uji coba perorangan yang dilakukan oleh 3 orang siswa terhadap aspek tampilan Media_PTPBK disajikan dalam Tabel 34.

Tabel 34. Ringkasan Hasil Evaluasi Aspek Tampilan oleh Siswa Kelompok Uji coba Perorangan

No.	Komponen	Evaluator			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Keterbacaan Teks	3,75	3,50	3,75	3,67	Sangat baik
2.	Kualitas Gambar	3,50	4,00	3,50	3,67	Sangat baik
3.	Keserasian Warna	3,33	3,67	3,67	3,56	Sangat baik
4.	Kualitas Audio	3,67	3,67	3,67	3,67	Sangat baik
5.	Tata Letak (<i>lay Out</i>)	3,67	3,67	3,67	3,78	Sangat baik
6.	Video 3D Animasi Simulasi Las SMAW	4,00	3,67	3,67	3,67	Sangat baik
7.	<i>Weld Simulator</i>	4,00	3,5	3,50	3,50	Baik
8.	Video	3,67	3,33	3,67	3,44	Baik
9.	Transisi	3,50	3,50	4,00	3,67	Sangat baik
10.	<i>Button/Tombol</i> menu	4,00	3,67	3,67	3,78	Sangat baik
11.	Resolusi	3,33	3,67	4,00	3,56	Sangat baik
Rerata		3,67	3,65	3,71	3,63	Sangat baik

Sumber : Lampiran 13.1

Keterangan Evaluator : 1. Siswa prestasi tinggi
2. Siswa prestasi sedang
3. Siswa prestasi rendah

Berdasarkan Tabel 34 tersebut, hasil evaluasi dalam uji coba perorangan yang dilakukan oleh 3 orang siswa terhadap aspek tampilan Media_PTPBK yang dikembangkan memperoleh skor dengan rerata 3,63 dari skor maksimal 4,0 yang masuk pada kriteria sangat baik. Selanjutnya hasil evaluasi siswa pada uji coba perorangan untuk komponen-komponen aspek tampilan diperoleh hasil sebagai berikut.

Dari skor maksimal 4,0 yang ditetapkan, komponen keterbacaan teks mendapatkan skor rerata 3,67, kualitas gambar mendapatkan skor rerata 3,67, komponen keserasian warna mendapatkan skor rerata 3,78, kualitas audio mendapatkan skor rerata 3,67, Tata Letak (*lay Out*) mendapatkan skor rerata

3,78, Video 3D animasi simulasi Las SMAW mendapatkan skor rerata 3,78, transisi 3,67, *button* 3,67, dan resolusi 3,56 yang masuk dalam kategori sangat baik, sedangkan *Weld Simulator* mendapatkan skor rerata 3,50, dan Video mendapatkan skor rerata 3,44, yang masuk dalam kategori baik. Berdasarkan hasil evaluasi ini, dari skor maksimal 4,0, aspek tampilan Media_PTPBK mendapatkan rerata skor 3,63 masuk dalam kategori sangat baik. Namun demikian sebelum instrumen ini digunakan pada uji kelompok kecil, terhadap indikator komponen hasil evaluasi yang memiliki skor kurang dari atau sama dengan 3, dilakukan revisi.

4) Analisis Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Pemrograman

Aspek pemrograman memiliki tujuh komponen yang harus dievaluasi, yakni, aspek: (1) pemrograman, (2) interaksi, (3) navigasi, (4) (5) video 3D animasi simulasi Las SMAW, (5) *weld simulator*, (6) video dan (7) efisiensi. Komponen-komponen pada aspek pemrograman ini juga terbentuk dari beberapa indikator yang merupakan butir pertanyaan dalam evaluasi. Evaluasi aspek pemrograman untuk siswa diadopsi dari penilaian rekayasa perangkat lunak untuk media pendidikan yang telah disesuaikan dengan kemampuan siswa dalam mengevaluasinya.

Ringkasan analisis hasil evaluasi siswa pada aspek pemrograman disajikan dalam Tabel 35. Berdasarkan Tabel 35, hasil analisis evaluasi siswa pada komponen aspek pemrograman secara keseluruhan mendapatkan skor rerata sebesar 3,65 dari skor maksimal 4,0, yang masuk dalam kategori sangat baik.

**Tabel 35. Ringkasan Hasil Evaluasi Aspek Pemrograman
oleh Siswa Kelompok Uji coba *perorangan***

No.	Komponen	Evaluator			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Pemrograman	3,67	3,67	4,00	3,78	Sangat baik
2.	Interaksi	4,00	3,50	3,00	3,50	Baik
3.	Navigasi	3,67	3,67	3,67	3,67	Sangat baik
4.	Video 3D Animasi	3,50	4,00	3,50	3,67	Sangat baik
5.	<i>Weld Simulator</i>	4,00	3,67	3,33	3,56	Sangat baik
6.	Video	3,67	3,67	3,67	3,67	Sangat baik
7.	Pemrograman	3,50	3,50	4,00	3,67	Sangat baik
Rerata		3,72	3,67	3,64	3,65	Sangat baik

Sumber : Lampiran 13.1

Keterangan Evaluator : 1. Siswa prestasi tinggi
2. Siswa prestasi sedang
3. Siswa prestasi rendah

Hasil evaluasi komponen aspek pemrograman dengan skor maksimal 4,0 yang ditetapkan, komponen pemrograman mendapatkan skor rerata 3,78, komponen navigasi 3,67, komponen video 3D animasi 3,67, komponen *weld simulator* 3,56, komponen video 3,67, komponen efisiensi 3,67 yang masuk dalam kategori sangat baik dan komponen interaksi mendapat skor rerata 3,50 yang masuk dalam kategori baik.

Berdasarkan hasil penilaian siswa terhadap perangkat model pembelajaran yang dikembangkan, yang dilihat dari aspek pembelajaran, aspek isi, aspek tampilan dan aspek pemrograman mendapatkan rerata skor keseluruhan 3,65 dari skor maksimal 4,0 yang masuk dalam kategori sangat baik. Kriteria ini memberi makna bahwa Media_PTPBK yang dikembangkan telah memenuhi **syarat praktis**. Subjek coba memberikan tanggapan yang sangat baik terhadap produk Media_PTPBK yang dihasilkan.

b. Analisis Hasil Evaluasi Guru Terhadap Aspek Pembelajaran, Aspek Isi, Aspek Tampilan dan Aspek Pemrograman pada Media_PTPBK

Hasil penilaian guru terhadap Media_PTPBK yang merupakan perangkat utama Model_PTPBK setelah diujicobakan pada uji perorangan yang dinilai dari aspek pembelajaran, aspek isi/materi, aspek tampilan dan aspek pemrograman disajikan dalam Tabel 36 dan hasil penilaian pada seluruh komponen dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 13.2.

Tabel 36. Ringkasan Hasil Evaluasi Guru Terhadap Aspek Pembelajaran, Aspek Isi, Aspek Tampilan dan Aspek Pemrograman pada Media_PTPBK

No.	Aspek Media_PTPBK yang Dievaluasi	Evaluator			Rerata	Kesimpulan
		Guru 1	Guru 2	Guru 3		
1.	Aspek Pembelajaran	3,79	3,79	3,76	3,78	Sangat baik
2.	Aspek Isi/Materi	3,71	3,65	3,72	3,69	Sangat baik
3.	Aspek Tampilan	3,67	3,70	3,72	3,69	Sangat baik
4.	Aspek Pemrograman	3,72	3,67	3,70	3,70	Sangat baik
	Rerata	3,72	3,70	3,73	3,72	Sangat baik

Sumber: Lampiran 13.2.

Berdasarkan hasil penilaian guru pada seluruh aspek yang dievaluasi, yakni aspek pembelajaran, aspek isi, aspek tampilan dan aspek pemrograman yang disajikan dalam Tabel 36, hasilnya menunjukkan, bahwa dari skor maksimal 4,0 yang ditetapkan, guru kesatu memberi nilai dengan rerata 3,72 kategori sangat baik, guru kedua memberi nilai dengan rerata 3,70 kategori sangat baik dan guru ketiga memberi skor 3,73 kategori sangat baik dengan rerata skor keseluruhan hasil penilaian guru sebesar 3,72 yang masuk dalam kategori sangat baik. Kriteria ini menunjukkan bahwa Media_PTPBK yang dikembangkan telah memenuhi

syarat praktis. Guru memberikan tanggapan yang sangat baik terhadap hasil pengembangan Media_PTPBK tersebut.

c. Analisis Kefektifan Implementasi Model_PTPBK

Implementasi Model_PTPBK pada uji coba perorangan dengan desain eksperimen “*one-group pretest-posttest design*” pada materi teori dan praktik mengelas sambungan plat baja lunak pada sambungan sudut (*fillet joint*) posisi pengelasan di bawah tangan (1F/PA) diperoleh nilai rerata hasil *pretest* dan *posttest* seperti yang disajikan dalam Tabel 37. Nilai hasil *pretest* dan *posttest* selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 13.3.

Tabel 37. Ringkasan Analisis Hasil *Pretest* dan *Posttest* dan *Gain Score* Ternormalisasi pada Uji Coba Perorangan

Materi	Rerata Nilai		Rerata <i>Gain Score</i>	Rerata <i>N-gain</i>	Acuan Interpretasi <i>N-Gain</i> = (<g >)	Kategori	Jumlah Siswa	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>					Satuan	(%)
Teori dan praktik mengelas sambungan plat baja lunak pada sambungan sudut (<i>fillet joint</i>) posisi pengelasan di bawah tangan (1F/PA)	56,73	84,80	28,07	0,65	(<g >) > 0,7	Tinggi	1	33,3
					$0,3 \leq (<g >) < 0,7$	Sedang	2	66,7
					(<g >) < 0,3	rendah	0	0

Keterangan: $N-gain = (<g >) = \text{Gain score ternormalisasi}$

Berdasarkan data yang disajikan dalam Tabel 37, hasil uji coba perorangan dengan desain eksperimen “*one-group pretest-posttest design*” pada materi teori dan praktik mengelas sambungan plat baja lunak pada sambungan sudut (*fillet joint*) posisi pengelasan di bawah tangan (1F/PA) diperoleh nilai rerata hasil *pretest* 56,73 dan nilai rerata hasil *posttest* 84,80 dengan rerata *gain score* 28,07 (0,49%) dan rerata *gain score* ternormalisasi (*N-gain*) sebesar 0,7 adalah kategori

peningkatan sedang, maka hasil uji coba perorangan yang memperoleh (<g>) sebesar 0,65 tersebut masuk dalam kategori peningkatan sedang. Hasil ini memberikan informasi awal bahwa produk yang dikembangkan cukup efektif digunakan untuk meningkatkan kompetensi siswa pada mata pelajaran teknik las SMAW. Namun demikian hasil ini belum bisa digunakan untuk menjustifikasi bahwa produk yang dikembangkan benar-benar cukup efektif, karena jumlah subyek coba yang hanya berjumlah 3 orang siswa. Memang tujuan utama uji perorangan bukan untuk menguji keefektifan model, tetapi lebih kepada pengujian aspek kualitatif dari produk yang dikembangkan, yakni apakah produk yang dikembangkan kualitasnya sudah baik menurut pandangan siswa dan guru hingga layak digunakan untuk pembelajaran.

Untuk memperoleh bukti empirik yang dapat diandalkan dan meyakinkan terhadap kepraktisan dan efektivitas produk yang dikembangkan, masih diperlukan uji coba lanjutan (uji kelompok kecil) setelah dilakukan perbaikan berdasarkan masukan dan saran penyempurnaan pada uji coba perorangan. Revisi penyempurnaan produk berdasarkan saran dan masukan dari hasil uji coba perorangan dijelaskan sebagai berikut.

d. Revisi Hasil Uji Coba Perorangan

Walaupun hasil uji coba perorangan telah diperoleh bukti tentang kepraktisan dan keefektifan produk yang dikembangkan, namun untuk menghasilkan produk yang lebih sempurna keandalannya diperlukan uji coba pada subyek coba yang lebih banyak. Sekaitan dengan itu, masih perlu dilakukan uji coba lagi melalui uji lapangan produk utama (uji kelompok kecil) sebelum

digunakan pada uji lapangan produk operasional. Sebelum diujicobakan pada kelompok kecil, dilakukan penyempurnaan produk melalui revisi berdasarkan saran dan masukan dari siswa sebagai subyek coba, guru dan hasil FGD setelah uji coba perorangan dilaksanakan.

Hasil penilaian subjek coba pada uji coba perorangan didiskusikan dengan guru, siswa dan dengan validator ahli media dan ahli materi yang terdiri dosen sejawat dan guru SMK terlibat dalam proses uji coba produk yang dikembangkan. Diskusi ini dilakukan melalui FGD. Hasil uji coba perorangan menunjukkan hasil evaluasi siswa pada seluruh komponen yang dievaluasi, terdapat beberapa komponen yang indikatornya mendapatkan skor rerata $\leq 3,5$ dari skor maksimal 4.0. Hal ini akan direvisi terlebih dahulu sebelum dilakukan uji coba kelompok kecil. Contoh pada komponen pemilihan metode untuk indikator tingkat interaktivitas siswa dengan media mendapatkan skor rerata sebesar 3,33 begitu juga pada komponen sajian soal latihan dan evaluasi untuk indikator kesesuaian soal latihan dan evaluasi dengan materi mendapat skor rerata sebesar 3,33 dan keseimbangan soal latihan dan evaluasi dengan materi mendapatkan skor dengan rerata 3,0. Terhadap hasil evaluasi siswa dan guru yang mendapat skor masih rendah, walaupun sudah masuk kategori baik tetap dilakukan penyempurnaan sebelum digunakan pada uji kelompok kecil. Beberapa revisi yang dilakukan berdasarkan hasil uji coba perorangan dan diskusi terfokus (*FGD*), adalah sebagai berikut: (1) Pada hasil penilaian indikator pada setiap komponen aspek pembelajaran, aspek isi/materi, aspek tampilan dan aspek pemrograman yang mendapatkan hasil penilaian ≤ 3 dilakukan revisi. Sebagai contoh pada komponen sajian soal latihan dan evaluasi, yakni keseimbangan jumlah latihan soal dan

evaluasi dengan materi. Revisi dilakukan dengan menambah jumlah soal latihan dari empat paket soal latihan dan empat paket soal evaluasi ditambah menjadi enam paket soal latihan dan enam paket soal evaluasi yang masing-masing kompetensi terdapat 25 soal pilihan ganda. Disamping itu ditambahkan penguatan pada setiap kali siswa menjawab soal apakah itu jawabannya benar ataupun salah,

(2) Kejelasan gambar ilustrasi pada *job sheet* kurang kontras. Revisi dilakukan dengan menambahkan variasi warna pada gambar dari gambar sebelumnya yang sudah diberi warna berbeda, namun menurut penilaian siswa masih kurang kontras. Revisi dilakukan pada warna yang berbeda dan lebih kontras terhadap hasil las akar (*root pass*), las isi (*filler pass*) dan las penutup (*cover pass*) untuk menambah kemudahan bagi siswa dalam memahami materi yang dipelajari, (3) Kejelasan teks dan gambar serta kejelasan dan ketepatan urutan proses las SMAW ada yang kurang tepat. Revisi dilakukan dengan mengambil gambar ulang untuk beberapa jenis sambungan dan sebagian lainnya dilakukan dengan melakukan perubahan penggunaan media aplikasi yang lebih baik, misal dari extensi MOV diganti dengan extensi MP4 dengan resiko ukuran file lebih besar,

(4) Jumlah teks dan *slide* sebaiknya dikurangi. Revisi dilakukan dengan meringkas/mengurangi tanpa mengurangi makna dari informasi yang ingin disampaikan kepada pembelajar, dan (5) Panduan cara menjalankan Media_PTPBK yang sudah tertuang di dalam program Media_PTPBK, sebaiknya dicetak dan dimasukkan ke dalam buku panduan Model_PTPBK. Terkait saran ini sudah dilakukan revisi, sehingga dalam uji coba kelompok kecil dalam buku panduan model sudah tercantum panduan cara menjalankan Media_PTPBK.

4. Uji coba Lapangan Produk Utama (*Preliminary Field Testing*)

Setelah produk diperbaiki berdasarkan masukan dan saran penyempurnaan dari hasil uji coba perorangan, dilanjutkan uji coba lapangan produk utama pada subyek uji kelompok kecil. Uji kelompok kecil dilakukan kepada 15 siswa kelas XI_TL2 SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto, Program Keahlian Teknik Mesin, Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan. Kriteria subyek coba adalah 5 orang siswa berprestasi tinggi, 5 orang siswa berprestasi sedang dan 5 orang siswa berprestasi rendah.

Uji coba kelompok kecil menggunakan desain yang sama dan menggunakan instrumen evaluasi yang sama dengan uji coba perorangan dengan aspek-aspek yang dievaluasi mencakup aspek pembelajaran, aspek isi, aspek tampilan dan aspek pemrograman. Eevaluasi dilakukan setelah siswa belajar menggunakan Model_PTPBK. Hasil uji coba yang mencakup hasil penilaian siswa dan guru pada aspek pembelajaran, aspek isi/materi, aspek tampilan, aspek pemrograman, dan hasil *pretest-posttest*, kepraktisan dan keefektifan serta hasil pengamatan keterlaksanaan Model_PTPBK dijelaskan sebagai berikut.

a. Analisis Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Pembelajaran, Isi, Tampilan dan Pemrograman pada Media_PTPBK pada uji kelompok kecil

1) Analisis Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Pembelajaran

Komponen dalam aspek pembelajaran yang dinilai dapat dilihat pada ringkasan hasil evaluasi komponen-komponen aspek pembelajaran pada uji coba kelompok kecil yang disajikan dalam Tabel 38.

Tabel 38. Ringkasan Analisis Hasil Evaluasi Aspek Pembelajaran pada Uji Kelompok Kecil

No.	Komponen	Evaluator			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Kejelasan Rumusan Kompetensi	3,80	3,80	3,90	3,83	Sangat baik
2.	Kejelasan Tujuan Pembelajaran	3,80	3,70	3,70	3,73	Sangat baik
3.	Strategi Pembelajaran	3,73	3,73	3,67	3,71	Sangat baik
4.	Pemilihan Metode	3,80	3,80	3,80	3,80	Sangat baik
5.	Sajian soal latihan dan evaluasi	3,65	3,70	3,75	3,70	Sangat baik
6.	Sajian <i>Job Sheet</i> Teknik Las SMAW	3,84	3,80	3,80	3,81	Sangat baik
7.	Ketepatan pemilihan Bahasa	3,80	3,80	3,80	3,80	Sangat baik
8.	Motivasi	3,73	3,80	3,60	3,73	Sangat baik
Rerata		3,77	3,77	3,76	3,77	Sangat baik

Sumber : Lampiran 13.4

Keterangan Evaluator :

1. Kelompok siswa prestasi tinggi
2. Kelompok siswa prestasi sedang
3. Kelompok siswa prestasi rendah

Berdasarkan data dalam Tabel 38 tersebut dapat dijelaskan, bahwa dari skor maksimal 4,0 yang ditetapkan, hasil evaluasi terhadap 8 komponen aspek pembelajaran secara keseluruhan masuk kriteria sangat baik dan skor rerata keseluruhan aspek pembelajaran 3,77 masuk dalam kriteria sangat baik.

Namun jika dicermati dari skor yang diperoleh pada indikator per komponen sebagaimana yang disajikan dalam Lampiran 13.4 ada beberapa indikator yang mendapatkan skor $\leq 3,5$, seperti indikator strategi sesuai dengan tujuan dan materi mendapat skor 3,47 masuk kategori baik, indikator keseimbangan soal latihan dan evaluasi mendapatkan skor 3,13 masuk kategori baik, kejelasan gambar ilustrasi urutan deposit las mendapatkan skor 3,33 masuk kategori baik, dan pemberian motivasi belajar pada materi memperoleh skor 3,40. Indikator-indikator tersebut akan dilakukan revisi sebelum digunakan pada uji kelompok besar untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Hasil revisi dari

tahap uji kelompok kecil, terutama aspek pembelajaran selanjutnya digunakan untuk uji coba lapangan produk operasional (kelompok besar). Hasil evaluasi kelompok kecil untuk komponen aspek pembelajaran dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 13.4.

2) Analisis Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Isi

Komponen-komponen aspek isi yang dievaluasi dan hasil evaluasi siswa aspek isi pada uji kelompok kecil disajikan dalam Tabel 39. Setiap komponen terdiri atas beberapa indikator yang juga merupakan butir-butir pertanyaan evaluasi. Berdasarkan Tabel 39, dapat diketahui bahwa dari skor maksimal 4,0, seluruh komponen aspek isi yang dievaluasi masuk kriteria sangat baik dan rerata hasil evaluasi siswa kelompok kecil pada aspek isi memperoleh skor rerata 3,72 masuk dalam kategori sangat baik.

Tabel 39. Ringkasan Analisis Hasil Evaluasi Aspek Isi pada Uji Kelompok Kecil

No.	Komponen	Evaluator			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Kualitas materi	3,70	3,70	3,73	3,71	Sangat baik
2.	Kualitas bahasa	3,70	3,90	3,80	3,80	Sangat baik
3.	Kualitas visual	3,73	3,73	3,73	3,73	Sangat baik
4.	Kualitas <i>Weld Simulator</i>	3,80	3,80	3,70	3,77	Sangat baik
5.	Kualitas Video	3,70	3,60	3,70	3,67	Sangat baik
6.	Ketepatan rumusan soal	3,70	3,60	3,70	3,67	Sangat baik
	Rerata	3,72	3,72	3,73	3,72	Sangat baik

Sumber : Lampiran 13.4

Keterangan Evaluator :

1. Kelompok siswa prestasi tinggi
2. Kelompok siswa prestasi sedang
3. Kelompok siswa prestasi rendah

Hasil evaluasi siswa pada uji kelompok kecil untuk komponen-komponen aspek isi dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 13.4. Dari data pada Lampiran 13.4, masih ada beberapa indikator komponen yang mendapatkan skor 3, maka indikator komponen tersebut direvisi secukupnya untuk penyempurnaan Media_PTPBK yang dikembangkan. Hasil revisi ini kemudian digunakan untuk uji coba lapangan produk operasional (uji kelompok besar).

3) Analisa Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Tampilan

Aspek tampilan merupakan aspek yang memiliki komponen evaluasi paling banyak, yakni 11 komponen. Setiap komponen tersebut memiliki beberapa

Tabel 40. Ringkasan Analisis Hasil Evaluasi Aspek Tampilan pada Uji Kelompok Kecil

No.	Komponen	Evaluator			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Keterbacaan Teks	3,70	3,80	3,80	3,72	Sangat baik
2.	Kualitas Gambar	3,70	3,60	3,80	3,70	Sangat baik
3.	Keserasian Warna	3,67	3,73	3,80	3,73	Sangat baik
4.	Kualitas Audio	3,73	3,73	3,67	3,71	Sangat baik
5.	Tata Letak (<i>lay Out</i>)	3,73	3,73	3,73	3,73	Sangat baik
6.	Video 3D Animasi Simulasi Las SMAW	3,73	3,80	3,73	3,76	Sangat baik
7.	<i>Weld Simulator</i>	3,80	3,90	3,80	3,83	Sangat baik
8.	Video	3,73	3,73	3,73	3,73	Sangat baik
9.	Transisi	3,70	3,60	3,80	3,70	Sangat baik
10.	<i>Button/Tombol</i> menu	3,73	3,80	3,80	3,78	Sangat baik
11.	Resolusi	3,73	3,73	3,73	3,73	Sangat baik
Rerata		3,72	3,73	3,76	3,74	Sangat baik

Sumber : Lampiran 13.4

Keterangan Evaluator :

1. Kelompok siswa prestasi tinggi
2. Kelompok siswa prestasi sedang
3. Kelompok siswa prestasi rendah

indikator yang merupakan butir pertanyaan evaluasi. Indikator-indikator tersebut dievaluasi oleh siswa 15 orang siswa pada uji kelompok kecil. Ringkasan analisis hasil evaluasi aspek tampilan pada uji kelompok kecil disajikan dalam Tabel 40.

Berdasarkan data yang disajikan dalam Tabel 40, dari skor maksimal 4,0 yang ditetapkan, dapat diketahui bahwa dari 11 komponen aspek tampilan yang dievaluasi, secara keseluruhan masuk dalam kategori sangat baik, dengan skor rerata untuk seluruh komponen aspek tampilan sebesar 3,74 yang masuk dalam kriteria sangat baik. Namun jika dicermati hasil evaluasi untuk seluruh indikator pada komponen aspek tampilan pada Lampiran 13.4, masih terdapat beberapa butir indikator yang mendapatkan skor ≤ 3 . Sebelum digunakan uji coba lapangan produk operasional, terhadap indikator yang mendapat skor ≤ 3 dilakukan revisi untuk mendapatkan hasil yang lebih baik pada uji coba berikutnya. Ringkasan hasil evaluasi komponen aspek tampilan dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 13.4.

4) Analisa Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Pemrograman

Aspek pemrograman memiliki 7 (tujuh) komponen yang dievaluasi seperti yang disajikan dalam Tabel 41. Setiap komponen aspek pemrograman ini membentuk beberapa indikator yang merupakan butir pertanyaan dalam evaluasi. Indikator-indikator dikembangkan dengan mempertimbangkan kemampuan dan pengetahuan siswa, dengan demikian evaluasi siswa khususnya aspek pemrograman ini merupakan pandangan siswa, walaupun diketahui bahwa siswa bukanlah seorang yang ahli dalam bidang pemrograman.

Tabel 41. Ringkasan Analisis Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Pemrograman pada Uji Kelompok Kecil

No.	Komponen	Evaluator			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Pemrograman	3,80	3,73	3,80	3,78	Sangat baik
2.	Interaksi	3,70	3,70	3,70	3,70	Sangat baik
3.	Navigasi	3,67	3,80	3,73	3,73	Sangat baik
4.	Video 3D Animasi	3,90	3,80	3,80	3,83	Sangat baik
5.	<i>Weld Simulator</i>	3,73	3,80	3,80	3,78	Sangat baik
6.	Video	3,73	3,67	3,67	3,69	Sangat baik
7.	Efisiensi	3,70	3,70	3,70	3,70	Sangat baik
Rerata		2,75	3,74	3,74	3,74	Sangat baik

Sumber : Lampiran 13.5.

Keterangan Evaluator :
 1. Kelompok siswa prestasi tinggi
 2. Kelompok siswa prestasi sedang
 3. Kelompok siswa prestasi rendah

Berdasarkan ringkasan analisis hasil evaluasi komponen aspek pemrograman pada uji kelompok kecil yang disajikan dalam Tabel 41, dapat diketahui bahwa dari skor maksimal 4,0 yang ditetapkan, hasil evaluasi untuk komponen-komponen aspek pemrograman masuk kriteria sangat baik dan rerata skor secara keseluruhan sebesar 3,74 masuk kriteria sangat baik. Hasil uji kelompok kecil untuk seluruh komponen aspek pemrograman dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 13.5.

Indikator pada komponen aspek pemrograman yang mendapat skor ≤ 3 akan dilakukan sedikit direvisi untuk penyempurnaan Media_PTPBK yang dikembangkan. Hasil revisi tersebut kemudian digunakan untuk uji coba lapangan produk operasional pada subyek coba kelompok besar. Dengan demikian diharapkan pengembangan ini dapat menghasilkan Media_PTPBK yang menarik

dan mudah dioperasikan bagi siswa sebagai pengguna utama Media_PTPBK yang dikembangkan ini untuk belajar secara mandiri.

b. Analisis Hasil Evaluasi Guru Terhadap Aspek Pembelajaran, Aspek Isi, Aspek Tampilan dan Aspek Pemrograman pada Media_PTPBK

Hasil evaluasi guru terhadap media perangkat Model_PTPBK setelah diujicobakan pada uji kelompok kecil yang dinilai dari aspek pembelajaran, aspek isi/materi, aspek tampilan dan aspek pemrograman disajikan dalam Tabel 42 dan hasil penilaian pada seluruh komponen dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 13.6.

Tabel 42. Ringkasan Analisis Hasil Evaluasi Guru Terhadap Aspek Pembelajaran, Aspek Isi, Aspek Tampilan dan Aspek Pemrograman pada Media_PTPBK

No.	Aspek Media_PTPBK yang Dievaluasi	Evaluator			Rerata	Kesimpulan
		Guru 1	Guru 2	Guru 3		
1.	Aspek Pembelajaran	3,82	3,74	3,80	3,79	Sangat baik
2.	Aspek Isi/Materi	3,71	3,71	3,82	3,73	Baik
3.	Aspek Tampilan	3,70	3,72	3,73	3,72	Sangat baik
4.	Aspek Pemrograman	3,74	3,79	3,79	3,72	Sangat baik
	Rerata	3,74	3,74	3,78	3,74	Sangat baik

Sumber: Lampiran 13.6.

Berdasarkan hasil evaluasi guru pada seluruh aspek yang dinilai, yakni aspek pembelajaran, aspek isi, aspek tampilan dan aspek pemrograman sebagaimana yang disajikan dalam Tabel 42, dari skor maksimal 4,0, diperoleh rerata skor keseluruhan hasil penilaian guru sebesar 3,74 yang masuk dalam kategori sangat baik. Hasil ini menunjukkan adanya perbaikan setelah dilakukan revisi berdasarkan saran perbaikan pada uji perorangan. Hasil penilaian dengan skor sebesar 3,74 masuk dalam kategori sangat baik, memberi arti bahwa

Media_PTPBK yang dikembangkan telah memenuhi **syarat praktis**. Guru memberikan tanggapan yang sangat baik terhadap Media_PTPBK yang dihasilkan dari pengembangan ini. Untuk keperluan uji coba selanjutnya, pada indikator komponen yang mendapatkan skor ≤ 3 dilakukan revisi.

c. Analisis Keefektifan Implementasi Model_PTPBK

Uji lapangan produk utama pada uji kelompok kecil dilakukan dengan menggunakan desain eksperimen yang sama pada uji coba perorangan, yakni “*one-group pretest-posttest design*”. Proses uji coba mengikuti prosedur pelaksanaan pembelajaran yang telah dirancang dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Berbantuan Komputer (RP_PTPBK) dan Buku Panduan Model_PTPBK. Pelaksanaan pembelajaran dalam uji coba kelompok kecil ini dilakukan pengamatan oleh dua orang guru dari SMK untuk mengetahui keterlaksanaan implementasi Model_PTPBK.

Tabel 43. Ringkasan Analisis Hasil *Pretest*, *Posttest* dan *Gain Score* Ternormalisasi pada Uji Kelompok Kecil

Materi	Rerata Nilai		Rerata <i>Gain Score</i>	Rerata <i>N-gain</i>	Acuan Interpretasi <i>N-Gain</i> = (< g >)	Kategori	Jumlah Siswa	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>					Satuan	(%)
Teori dan praktik mengelas sambungan plat baja lunak pada sambungan sudut (<i>fillet joint</i>) posisi pengelasan horisontal (2F/PB)	57,79	85,36	27,6	0,70	(< g >) > 0,7	Tinggi	10	66,7
					$0,3 \leq (< g >) < 0,7$	Sedang	5	33,3
					(< g >) < 0,3	rendah	0	0

Keterangan: $N-gain = (<g>) = Gain\ score\ ternormalisasi$

Ringkasan analisis hasil *pretest* dan *posttest* dan hasil perhitungan *gain score* ternormalisasi pada uji kelompok kecil atau pada uji coba lapangan produk

utama dengan desain eksperimen tersebut dapat dilihat pada Tabel 43 dan hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 13.7.

Berdasarkan ringkasan data hasil uji kelompok kecil dengan jumlah subyek coba sebanyak 15 siswa seperti yang disajikan dalam Tabel 43 tersebut, hasil uji kelompok kecil dengan desain eksperimen “*one-group pretest-posttest design*” pada materi teori dan praktik mengelas sambungan plat baja lunak pada sambungan sudut (*fillet joint*) posisi pengelasan horisontal (2F/PB) diperoleh nilai rerata hasil *pretest* 57,79, nilai rerata hasil *posttest* 85,36, rerata *gain score* 27,6 (48%) dan rerata *gain score* ternormalisasi (*N-gain*) sebesar 0,70. Mengacu pada kriteria interpretasi dari Hake (1999) sebagaimana yang tertuang dalam Tabel 43, *N-gain* sebesar 0,70 masuk dalam kategori peningkatan tinggi. Selanjutnya, dari jumlah subyek coba sebanyak 15 siswa, sebanyak 10 siswa (66,7%) mendapat *gain score* ternormalisasi dalam kategori peningkatan tinggi dan sebanyak 5 siswa (33,3%) mendapat *gain score* ternormalisasi kategori peningkatan sedang. Rerata *gain score* ternormalisasi (*N-gain*) untuk seluruh subyek coba sebesar 0,70 yang masuk dalam kategori peningkatan tinggi ini menunjukkan, bahwa Model_PTPBK dan perangkat model pembelajaran yang dikembangkan efektif digunakan untuk meningkatkan kompetensi siswa pada mata pelajaran teknik las SMAW di SMK.

d. Analisis Keterlaksanaan Implementasi Model_PTPBK

Hasil penilaian keterlaksanaan Model_PTPBK oleh dua orang guru pengamat secara lengkap disajikan pada Lampiran 13.9. Hasil pengamatan keterlaksanaan implementasi Model_PTPBK dari dua orang pengamat dianalisis

menggunakan *percentage of Agreement (PA)*, untuk mengetahui kesamaan persepsi kedua pengamat terhadap keterlaksanaan Model PTPBK. Pengamatan yang dilakukan pada pertemuan yang pertama dilakukan sebanyak 2 (dua) kali pertemuan untuk setiap sub kompetensi dasar dengan materi yang diujicobakan pada uji kelompok kecil ini adalah teori dan praktik mengelas baja lunak sambungan sudut (*fillet joint*) posisi horizontal (2F/PB) dengan proses las SMAW. Ringkasan hasil pengamatan sebanyak dua kali pertemuan pada uji implementasi Model_PTPBK pada uji kelompok kecil disajikan dalam Tabel 44 dan hasil selengkapnya disajikan pada Lampiran 13.9.

Tabel 44. Analisis Data Keterlaksanaan Model_PTPBK pada Uji Kelompok Kecil

Pertemuan ke	Rerata Keterlaksanaan Model (%)		Rerata	Kesimpulan
	Pengamat 1	Pengamat 2		
1	83,93	87,81	85,87	Baik
2	98,21	96,73	97,47	Sangat Baik
Rerata	91,07	92,27	91,67	Sangat Baik

Berdasarkan tabel tersebut, menunjukkan bahwa keterlaksanaan model pada pertemuan pertama 85,87%, dan pertemuan kedua 97,47%, dengan rerata keterlaksanaan dalam seluruh pertemuan diperoleh nilai 91,67% yang berada pada kategori sangat baik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Model PTPBK dapat terlaksana dengan baik, yang maknanya bahwa Model_PTPBK sangat praktis.

e. Revisi Hasil Uji Coba Kelompok Kecil

Hasil coba pada uji coba kelompok kecil ini didiskusikan dengan para validator, guru, siswa dan pengamat yang dilibatkan uji coba Model_PTPBK dengan perangkat pembelajaran Media_PTPBK ini. Kegiatan diskusi dimaksudkan untuk mendapatkan informasi yang lebih akurat tentang jalannya proses pembelajaran, apakah proses pembelajaran dapat dilaksanakan sesuai dengan prosedur atau sintaks Model_PTPBK dan untuk mengungkap respon siswa dan guru terhadap implementasi model pembelajaran yang dikembangkan dengan menggunakan instrumen yang telah diberikan. Kegiatan diskusi ini juga untuk mendapatkan masukan dan saran perbaikan dari siswa, guru dan pengamat terkait keunggulan dan kekurangan atau kelemahan Model_PTPBK yang telah diimplementasikan. Ada masukan yang sangat baik dari kegiatan diskusi ini, yaitu: (1) bahwa secara umum Model_PTPBK sudah sangat baik untuk diimplementasikan, namun dalam desain model yang dikembangkan belum memasukkan unsur refleksi, pada hal refleksi merupakan komponen penting dalam setiap berakhirnya proses pembelajaran, (2) hasil penilaian siswa dan guru pada indikator komponen-komponen model yang dievaluasi yang mendapatkan nilai kurang atau yang dianggap masih kurang dan masih memungkinkan untuk dapat ditingkatkan kualitas komponen tersebut, akan direvisi secukupnya. Revisi dilakukan berdasarkan hasil diskusi, saran dan masukan dari validator, guru, siswa dan pengamat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Revisi pada halaman utama. Tampilan halaman utama, setelah *welder* diklik, langsung masuk pada halaman utama dengan menu kompetensi langsung

tampil sebelum diklik pada menu tersebut. Untuk menambah daya tarik dan motivasi pengguna, perlu dibuat bentuk tampilan lain yang dapat menarik minat pengguna. Terkait masukan tersebut, dilakukan penutupan pada frame aplikasi sebelum masuk ke menu pilihan dengan kalimat “Cara Mudah Menjadi *Welder* Profesional”. Pelajari PBK ini anda akan menjadi welder profesional. Selamat belajar dan buktikan dan dibagian bawah diberi petunjuk untuk memulai pembelajaran dengan memilih menu yang dikehendaki.

- 2) Revisi beberapa tampilan video 3D animasi Teknik Las SMAW yang masih ada gerakan bergetar (*glitch*) untuk meningkatkan kualitas visual dengan render ulang menggunakan *Vray Render*.
- 3) Merevisi kualitas visual video proses las SMAW untuk jenis dambungan plat dan pipa untuk semua posisi pengelasan dengan melakukan pengambilan video ulang, karena video sebelumnya dianggap masih belum lengkap dan kualitas visual yang ditampilkan banyak yang kurang jelas.
- 4) Mengubah materi *job sheet* dari tampilan *file flash* dalam bentuk *frame by frame*, dengan mengubah tampilan *file flash* dalam bentuk *Scroll Bar Vertikal* menggunakan file PDF. Hal ini dengan pertimbangan bahwa jumlah halaman *job sheet* rata-rata hanya terdiri dari 5 halaman, sehingga akan lebih memudahkan pengguna dalam mempelajarinya.
- 5) Revisi pada desain Model_PTPBK. Masukan dari FGD setelah uji coba adalah perlu secara eksplisit dimasukkan komponen refleksi ke dalam model. Menurut hasil FGD, refleksi merupakan komponen pembelajaran yang

penting, sehingga harus ada di dalam Model_PTPBK yang dikembangkan, yang bertujuan untuk mengevaluasi: (a) seluruh rangkaian aktivitas pembelajaran dan hasil-hasil yang diperoleh dari hasil pembelajaran yang telah berlangsung; (b) memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran; (c) melakukan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pemberian tugas, baik tugas individual maupun kelompok; dan (d) menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya.

Setelah revisi penyempurnaan produk sudah selesai dilakukan, Hasil revisi ini selanjutnya digunakan pada uji coba lapangan produk operasional (uji kelompok besar) yang akan dibahas pada penjelasan berikut.

5. Uji Coba Lapangan Produk Operasional (*Operational Field Testing*)

Untuk uji coba lapangan produk operasional atau uji kelompok besar dilaksanakan di SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto, Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan pada siswa kelas XI_TL3 semester ganjil (XI/3) tahun pelajaran 2016/2017 dengan jumlah subyek coba 32 orang siswa. Pengaturan lingkungan belajar dibuat persis sama dengan situasi pembelajaran sebenarnya. Uji coba produk operasional ini merupakan uji coba implementasi produk untuk mengetahui keefektifan dan keterlaksanaan produk yang dikembangkan pada tataran praktik pembelajaran yang sesungguhnya. Desain uji lapangan produk operasional tidak berbeda dengan uji coba sebelumnya, yakni menggunakan eksperimen “*one-group pretests-posttest design*” (Sugiyono, 2015 : 110-111).

Materi yang diujicobakan disesuaikan dengan materi mata pelajaran teknik las SMAW yang dijadwalkan pada semester ganjil 2016/2017 pada kompetensi

keahlian teknik pengelasan SMKN 1 Pungging Mojokerto dengan persetujuan guru pengajar mata pelajaran teknik las SMAW yang bersangkutan. Materi yang diujicobakan antara lain: (1) materi teori dan praktik mengelas sambungan tumpul/ujung (*butt joint*) posisi di bawah tangan (1G), dan (2) materi teori dan praktik mengelas sambungan tumpul/ujung (*butt joint*) posisi *vertical up* (3G).

Uji lapangan produk operasional (uji kelompok besar) merupakan uji utama untuk mengukur layak tidaknya produk yang telah dikembangkan dalam tataran implementasi pembelajaran yang sesungguhnya dengan jumlah subyek coba (siswa) yang lebih banyak yang diharapkan *output* dari uji kelompok besar ini merupakan produk yang siap digunakan secara masal. Berikut adalah analisis data hasil uji produk operasional yang dilaksanakan di SMKN 1 Pungging Mojokerto.

a. Analisis Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Pembelajaran, Aspek Isi, Aspek Tampilan dan Aspek Pemrograman pada Media_PTPBK

1) Analisis Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Pembelajaran

Aspek pembelajaran mempunyai 8 (delapan) komponen yang dievaluasi seperti yang disajikan dalam Tabel 45. Berdasarkan ringkasan analisis hasil evaluasi komponen-komponen aspek pembelajaran pada uji kelompok besar seperti yang disajikan dalam Tabel 45 tersebut, dari skor maksimal 4,0 yang ditetapkan, hasil evaluasi seluruh komponen aspek pembelajaran pada uji kelompok besar memperoleh nilai rerata 3,78 yang masuk dalam kriteria sangat baik dan komponen motivasi mendapatkan skor terendah sebesar 3,68 yang masuk kriteria sangat baik. Hasil ini memberi makna bahwa Media_PTPBK

Tabel 45. Ringkasan Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Pembelajaran pada Uji Kelompok Besar

No.	Komponen	Rerata	Kesimpulan
1.	Kejelasan Rumusan Kompetensi	3,87	Sangat praktis
2.	Kejelasan Tujuan Pembelajaran	3,78	Sangat praktis
3.	Strategi Pembelajaran	3,76	Sangat praktis
4.	Pemilihan Metode	3,81	Sangat praktis
5.	Sajian soal latihan dan evaluasi	3,73	Sangat praktis
6.	Sajian <i>Job Sheet</i> Teknik Las SMAW	3,83	Sangat praktis
7.	Ketepatan pemilihan Bahasa	3,78	Sangat praktis
8.	Motivasi	3,68	Sangat praktis
Rerata		3,78	Sangat praktis

Sumber : Lampiran 13.10

ditinjau dari aspek pembelajaran telah **memenuhi syarat praktis**. Hasil evaluasi uji coba lapangan kelompok besar ini merupakan hasil evaluasi akhir yang menghasilkan Media_PTPBK dari aspek pembelajaran. Hasil evaluasi uji kelompok besar pada komponen aspek pembelajaran dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 13.10.

2) Analisis Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Isi

Komponen-komponen yang dievaluasi/dinilai pada aspek isi pada uji kelompok besar ini antara lain mencakup komponen: (a) kualitas materi, (b) kualitas bahasa, (c) kualitas visual, (d) *weld simulator*, (e) video, dan (f) ketepatan rumusan soal. Setiap komponen terdiri dari beberapa indikator yang juga merupakan butir pertanyaan evaluasi. Ringkasan hasil evaluasi aspek isi kelompok besar disajikan dalam Tabel 46.

Berdasarkan data dalam Tabel 46, dari skor maksimal 4,0, hasil evaluasi siswa terhadap aspek isi pada uji kelompok besar mendapat skor dengan rerata 3,77 yang masuk dalam kategori sangat baik. Hal yang sama juga terjadi pada seluruh komponen aspek isi, dimana keseluruhan komponen aspek isi masuk dalam kategori sangata baik. Dengan hasil evaluasi ini, program Media_PTPBK pada aspek isi telah memenuhi persyaratan praktis, sehingga layak digunakan dalam pembelajaran mata pelajaran teknik las SMAW di SMK. Hasil evaluasi uji kelompok besar pada komponen aspek isi dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 13.10

Tabel 46. Ringkasan Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Isi pada Uji Kelompok Besar

No.	Komponen	Rerata Skor	Kesimpulan
1.	Kualitas materi	3,73	Sangat praktis
2.	Kualitas bahasa	3,81	Sangat praktis
3.	Kualitas visual	3,74	Sangat praktis
4.	Kualitas <i>Weld Simulator</i>	3,80	Sangat praktis
5.	Kualitas Video	3,77	Sangat praktis
6.	Ketepatan rumusan soal	3,75	Sangat praktis
Rerata Skor		3,77	Sangat praktis

Sumber : Lampiran 13.10

3) Analisi Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Tampilan

Aspek tampilan memiliki 11 komponen seperti yang disajikan dalam Tabel 47. Setiap komponen tersebut memiliki beberapa indikator yang merupakan butir pertanyaan evaluasi.

Tabel 47. Ringkasan Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Tampilan pada Uji Kelompok Besar

No.	Komponen	Rerata	Kesimpulan
1.	Keterbacaan Teks	3,75	Sangat menarik
2.	Kualitas Gambar	3,73	Sangat menarik
3.	Keserasian Warna	3,74	Sangat menarik
4.	Kualitas Audio	3,73	Sangat menarik
5.	Tata Letak (<i>lay Out</i>)	3,71	Sangat menarik
6.	Video 3D Animasi Simulasi las SMAW	3,79	Sangat menarik
7.	<i>Weld Simulator</i>	3,84	Sangat menarik
8.	Video	3,73	Sangat menarik
9.	Transisi	3,75	Sangat menarik
10.	<i>Button/Tombol</i> menu	3,75	Sangat menarik
11.	Resolusi	3,78	Sangat menarik
Rerata		3,76	Sangat menarik

Sumber : Lampiran 13.10

Ringkasan hasil evaluasi siswa pada uji kelompok besar terhadap aspek tampilan disajikan dalam Tabel 47. Berdasarkan data yang disajikan dalam Tabel 47, dapat diketahui, bahwa dari skor maksimal 4,0 yang ditetapkan, skor rerata untuk seluruh komponen aspek tampilan sebesar 3,76 yang masuk dalam kriteria sangat baik/menarik. Ringkasan hasil evaluasi siswa pada uji kelompok besar untuk seluruh komponen aspek tampilan dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 13.10.

Dengan hasil evaluasi kelompok besar pada aspek tampilan sebagaimana dijelaskan di atas, menunjukkan bahwa program Media_PTPBK ditinjau dari aspek tampilan telah memenuhi **syarat praktis**, sehingga layak digunakan pada pembelajaran teknik las SMAW di SMK.

4) Analisa Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Pemrograman

Aspek pemrograman memiliki komponen pemrograman, interaksi, navigasi, animasi, *weld simulator*, video dan efisiensi. Pada setiap komponen aspek pemrograman ini terdiri dari beberapa indikator yang merupakan butir pertanyaan dalam evaluasi. Indikator-indikator dikembangkan dengan mempertimbangkan kemampuan dan pengetahuan siswa yang telah divalidasi oleh ahli media dan ahli pembelajaran, dengan demikian evaluasi siswa khususnya aspek pemrograman ini merupakan penilaian dari respon atau pandangan siswa, walaupun diketahui bahwa siswa bukanlah seorang yang ahli dalam bidang pemrograman.

Tabel 48. Ringkasan Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek Pemrograman pada Uji Kelompok Besar

No.	Komponen	Rerata	Kesimpulan
1.	Pemrograman	3,81	Sangat baik
2.	Interaksi	3,78	Sangat baik
3.	Navigasi	3,78	Sangat baik
4.	Animasi	3,86	Sangat baik
5.	<i>Weld Simulator</i>	3,82	Sangat baik
6.	Video	3,77	Sangat baik
7.	Efisiensi	3,75	Sangat baik
Rerata		3,80	Sangat baik

Sumber : Lampiran 13.10.

Berdasarkan ringkasan hasil evaluasi siswa kelompok besar pada aspek pemrograman sebagaimana yang disajikan dalam Tabel 48, dapat diketahui bahwa dari skor maksimal 4,0 yang ditetapkan, hasil evaluasi untuk seluruh komponen aspek pemrograman masuk kriteria sangat baik dengan skor rerata

sebesar 3,80. Hasil ini menunjukkan bahwa program Media_PTPBK ditinjau dari aspek pemrograman telah memenuhi **syarat praktis**, sehingga layak digunakan pada pembelajaran teknik las SMAW di SMK. Hasil evaluasi siswa pada uji kelompok besar terhadap komponen aspek pemrograman dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 13.10.

Berdasarkan hasil evaluasi Media_PTPBK terhadap empat aspek, yakni aspek pembelajaran, aspek isi, aspek tampilan dan aspek pemrograman yang dilakukan oleh siswa pada uji kelompok besar diperoleh skor rerata hasil evaluasi secara keseluruhan sebesar 3,78 yang masuk dalam kriteria sangat baik. Kriteria ini menunjukkan bahwa Media_PTPBK yang dikembangkan telah memenuhi **syarat praktis**. Siswa memberikan tanggapan yang sangat baik terhadap media yang dihasilkan, sehingga Media_PTPBK ini layak digunakan untuk pembelajaran Teknik Las SMAW di SMK.

b. Analisis Hasil Evaluasi Guru Terhadap Aspek Pembelajaran, Aspek Isi, Aspek Tampilan dan Aspek Pemrograman pada Media_PTPBK

Hasil penilaian guru terhadap implementasi Model_PTPBK pada uji kelompok besar yang dinilai dari aspek pembelajaran, aspek isi/materi, aspek tampilan dan aspek pemrograman disajikan dalam Tabel 49 dan hasil penilaian pada seluruh komponen dan indikatornya dapat dilihat pada Lampiran 13.11.

Berdasarkan hasil evaluasi guru pada seluruh aspek yang dinilai, yakni aspek pembelajaran, aspek isi, aspek tampilan dan aspek pemrograman sebagaimana yang disajikan dalam Tabel 49, dari skor maksimal 4,0 yang ditetapkan, diperoleh skor rerata keseluruhan hasil penilaian sebesar 3,81 yang

masuk dalam kategori sangat baik. Hasil ini menunjukkan adanya perbaikan setelah dilakukan revisi berdasarkan saran perbaikan pada uji kelompok kecil. Hasil penilaian dengan skor sebesar 3,81 masuk dalam kategori sangat baik, memberi arti bahwa Media_PTPBK yang dikembangkan telah memenuhi **syarat praktis**.

Tabel 49. Ringkasan Hasil Evaluasi Guru Terhadap Aspek Pembelajaran, Aspek Isi, Aspek Tampilan dan Aspek Pemrograman pada Media_PTPBK

No.	Aspek Media_PTPBK yang Dievaluasi	Evaluator			Rerata	Kesimpulan
		Guru 1	Guru 2	Guru 3		
1.	Aspek Pembelajaran	3,82	3,77	3,82	3,80	Sangat baik
2.	Aspek Isi/Materi	3,81	3,75	3,82	3,79	Baik
3.	Aspek Tampilan	3,81	3,74	3,80	3,78	Sangat baik
4.	Aspek Pemrograman	3,79	3,79	3,86	3,84	Sangat baik
	Rerata	3,81	3,79	3,83	3,81	Sangat baik

Sumber: Lampiran 13.11

Berdasarkan hasil evaluasi guru terhadap Media_PTPBK setelah diimplementasikan dalam pelaksanaan pembelajaran dengan Model_PTPBK, dinilai oleh guru sangat baik. Ini berarti Model_PTPBK dan perangkat pembelajaran yang dikembangkan layak digunakan untuk pembelajaran Teknik Las SMAW pada Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan di SMK.

c. Analisis Kefektifan Implementasi Model_PTPBK

Uji coba lapangan produk operasional Model_PTPBK pada uji kelompok besar dilakukan dengan menggunakan desain eksperimen yang sama dengan uji coba sebelumnya, yakni “*one-group pretest-posttest design*”. Uji kelompok besar dengan desain eksperimen tersebut dimaksudkan untuk mengetahui ketefektifan

model pembelajaran pada saat diimplementasikan pada uji kelompok besar. Pengaturan lingkungan belajar dibuat persis sama seperti pembelajaran yang sesungguhnya. Pada uji kelompok besar, proses uji coba dilakukan mengikuti prosedur pelaksanaan pembelajaran yang telah dirancang dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer (RP_PTPBK) dan Buku Panduan Model_PTPBK.

Materi yang diujicobakan pada uji kelompok besar ini terdiri dari dua materi uji, yaitu (1) Teori dan praktik mengelas sambungan tumpul/ujung (*butt joint*) posisi di bawah tangan (1G), dan (2) Teori dan praktik mengelas sambungan tumpul/ujung (*butt joint*) posisi *vertical up* (3G). Untuk mengetahui keterlaksanaan model yang diimplementasikan, dilakukan pengamatan oleh dua orang guru sebagai pengamat independen selama pelaksanaan pembelajaran dengan Model_PTPBK berlangsung.

Tabel 50. Ringkasan Hasil *Pretest* dan *Posttest*, Rerata *Gain Score* dan *Gain Score* Ternormalisasi pada Uji Kelompok Besar

Materi Uji Coba	Rerata Nilai		Rerata <i>Gain Score</i>	<i>N-gain</i>	Interpretasi		Jumlah Siswa	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>			<i>N-Gain</i> atau (< g >)	Kategori	Satuan	(%)
1. Teori dan praktik mengelas sambung sambungan tumpul/ujung (<i>butt joint</i>) posisi di bawah tangan (1G)	57,46	87,29	29,60	0,701	(< g >) > 0,7	Tinggi	24	75
					$0,3 \leq (< g >) < 0,7$	Sedang	8	25
					(< g >) < 0,3	rendah	0	0
2. Teori dan praktik mengelas sambung sambungan tumpul/ujung (<i>butt joint</i>) posisi <i>vertical up</i> (3G)	57,46	87,83	30,4	0,72	(< g >) > 0,7	Tinggi	28	87,5
					$0,3 \leq (< g >) < 0,7$	Sedang	4	12,5
					(< g >) < 0,3	rendah	0	0

Selanjutnya rekapitulasi data nilai hasil *pretest* dan *posttest* pada uji lapangan produk operasional (uji kelompok besar) Model_PTPBK dengan desain eksperimen “*one-group pretest-posttest design*” ini dapat dilihat pada Lampiran 13.12, dan ringkasan hasil *pretest* dan *posttest*, rerata *gain score* dan *gain score* ternormalisasi (*N-gain*) pada uji coba kelompok besar disajikan dalam Tabel 50.

Berdasarkan data dalam Tabel 50 tersebut, hasil uji coba materi yang pertama dengan jumlah subyek coba sebanyak 32 siswa, jumlah siswa yang mendapat *gain score* ternormalisasi ($\langle g \rangle > 0,7$) yang masuk dalam kategori peningkatan tinggi sebanyak 24 siswa (75%) dan siswa yang mendapat *gain score* ternormalisasi $0,3 < \langle g \rangle < 0,7$ yang masuk dalam kategori peningkatan sedang sebanyak 8 siswa (25%) serta tidak ada siswa yang masuk *gain score* ternormalisasi ($\langle g \rangle < 0,3$) yang masuk dalam kategori peningkatan rendah. Rerata *gain score* ternormalisasi ($\langle g \rangle$) untuk seluruh siswa sebesar 0,701 yang masuk pada kategori peningkatan tinggi. Sedangkan dari hasil uji coba materi yang kedua dengan jumlah subyek coba yang sama, siswa yang mendapat *gain score* ternormalisasi ($\langle g \rangle > 0,7$) yang masuk dalam kategori peningkatan tinggi sebanyak 28 siswa (87,5%) dan siswa yang mendapat *gain score* ternormalisasi $0,3 < \langle g \rangle < 0,7$ yang masuk dalam kategori peningkatan sedang sebanyak 4 siswa (12,5%) serta tidak ada siswa yang masuk *gain score* ternormalisasi ($\langle g \rangle < 0,3$) yang masuk dalam kategori peningkatan rendah. Rerata *gain score* ternormalisasi ($\langle g \rangle$) untuk seluruh siswa sebesar 0,72 yang masuk pada kategori peningkatan tinggi. Berdasarkan hasil tersebut, menunjukkan bahwa Model_PTPBK dan

perangkat model pembelajaran yang dikembangkan efektif digunakan untuk meningkatkan kompetensi siswa pada mata pelajaran teknik las SMAW di SMK.

d. Analisis Keterlaksanaan Implementasi Model_PTPBK

Keterlaksanaan model adalah terlaksananya seluruh aktivitas pembelajaran sesuai dengan sintaks atau tahapan-tahapan pembelajaran yang telah dirancang dalam RP_PTPBK. Keterlaksanaan model diamati oleh dua orang guru sebagai pengamat independen yang membantu peneliti untuk mengamati seluruh aktivitas selama proses pembelajaran berlangsung.

Tabel 51. Analisis Data Pengamatan Keterlaksanaan Model_PTPBK

No.	Materi Uji Coba Kelompok Besar	Pertemuan	Rerata Keterlaksanaan Model (%)		Rerata (%)	Kesimpulan Keterlaksanaan
			P_1	P_2		
1.	Teori dan praktik mengelas sambungan plat baja lunak pada sambungan ujung (<i>butt joint</i>) posisi pengelasan di bawah tangan (1G)	1	89,21	90,07	89,64	Baik
		2	98,21	96,43	97,30	Sangat baik
Rerata			93,71	93,25	93,48	Sangat baik
		Pertemuan				
2.	Teori dan praktik mengelas sambungan plat baja lunak pada sambungan ujung (<i>butt joint</i>) posisi pengelasan vertical up (3G)	1	92,86	96,43	95,27	Sangat baik
		2	98,21	98,21	98,21	Sangat baik
Rerata			95,54	97,32	96,74	Sangat baik

Sumber: Lampiran 13.14.

Keterangan: P = Pengamat

Hasil pengamatan keterlaksanaan Model_PTPBK dari dua orang pengamat dianalisis menggunakan *percentage of Agreement (PA)*, untuk mengetahui kesamaan persepsi kedua pengamat terhadap keterlaksanaan Model PTPBK.

Pengamatan dilakukan sebanyak 4 (tiga) kali pertemuan untuk dua materi yang diujikan. Hasil pengamatan 2 kali pertemuan pada setiap satu materi uji implementasi Model_PTPBK disajikan dalam Lampiran 13.14.

Ringkasan hasil pengamatan keterlaksanaan Model_PTPBK disajikan dalam Tabel 51. Berdasarkan data hasil pengamatan dalam tabel tersebut, dapat dijelaskan bahwa rerata persentase keterlaksanaan model dalam dua kali pertemuan pada pembelajaran materi yang pertama sebesar 93,48% masuk kategori sangat baik dan rerata persentase keterlaksanaan model dalam dua kali pertemuan pada pembelajaran materi yang kedua meningkat menjadi sebesar 96,74% masuk kategori sangat baik dengan rerata keseluruhan 95,11% masuk kategori sangat baik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Model_PTPBK dapat terlaksana dengan sangat baik, yang memberi arti bahwa Model_PTPBK sangat praktis.

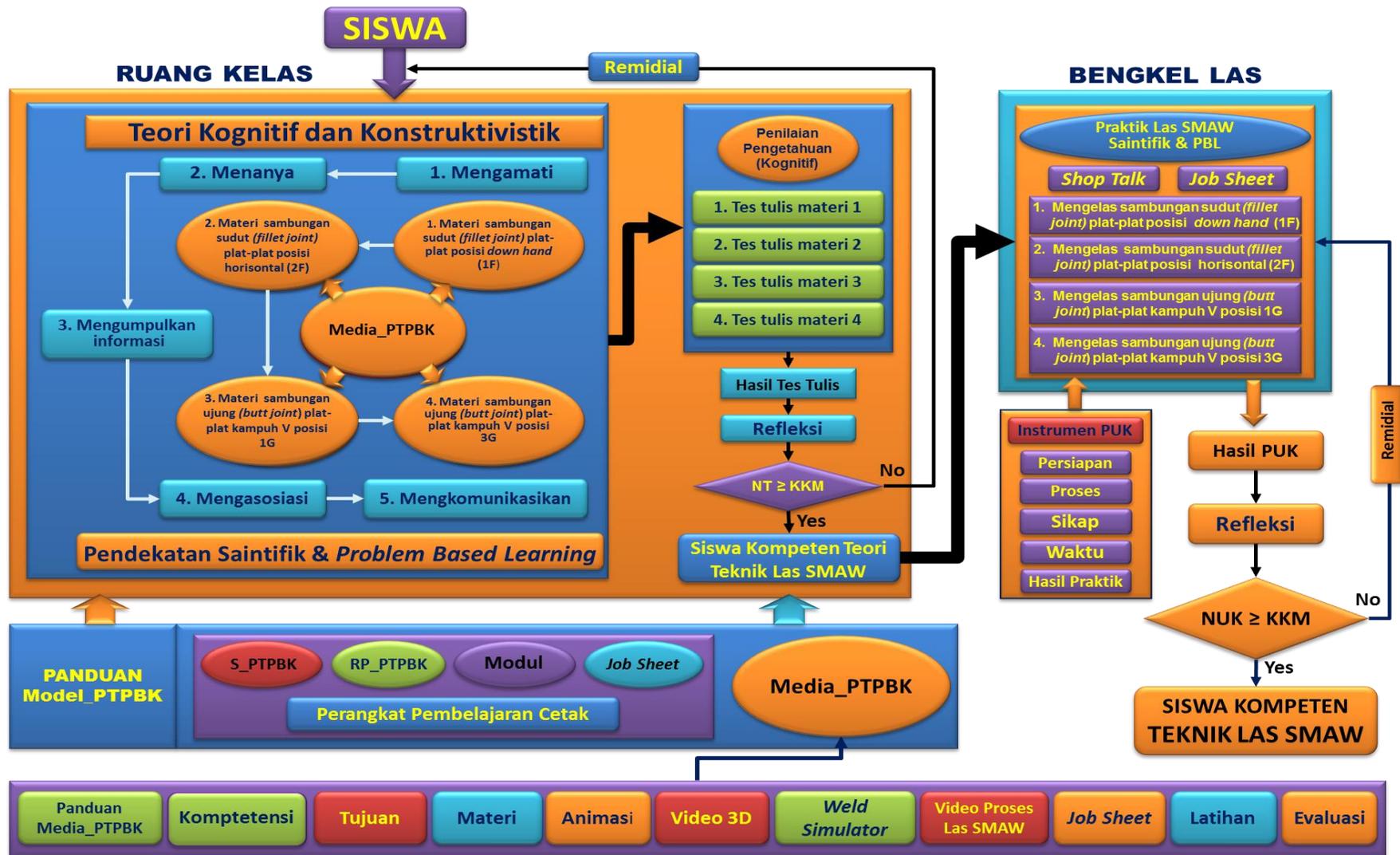
D. Revisi Produk Akhir

Untuk menghasilkan produk akhir Model_PTPBK yang dikembangkan sudah dilakukan empat kali revisi sesuai dengan tahapan dalam prosedur pengembangan. Revisi produk pertama adalah revisi produk awal yang dilakukan revisi untuk penyempurnaan produk berdasarkan masukan dan saran perbaikan dari hasil validasi ahli (*expert judgement*) dan *focus group discussioan (FGD)*. Revisi produk kedua adalah revisi produk utama yang dilakukan revisi untuk penyempurnaan produk berdasarkan masukan dan saran perbaikan dari hasil uji coba perorangan atau uji coba lapangan produk awal (*Preliminary Field Testing*). Revisi produk ketiga adalah revisi produk operasional yang dilakukan revisi untuk

penyempurnaan produk berdasarkan masukan dan saran perbaikan dari hasil uji kelompok kecil atau uji coba lapangan produk utama (*Mine Field Testing*). Revisi produk keempat adalah revisi produk akhir yang dilakukan revisi untuk penyempurnaan produk berdasarkan masukan dan saran perbaikan dari hasil uji kelompok besar atau uji coba lapangan produk operasional (*Operational Field Testing*).

Revisi kesatu, kedua dan ketiga sudah dilakukan pada setiap tahapan prosedur pengembangan sebelum produk diujicobakan pada tahap berikutnya. Untuk revisi keempat atau revisi produk akhir dilakukan berdasarkan hasil uji coba lapangan produk operasional atau uji kelompok besar.

Berdasarkan hasil uji coba lapangan produk operasional sebagaimana telah dijelaskan di atas, telah dihasilkan bukti empirik yang menunjukkan bahwa Model_PTPBK yang dikembangkan sangat praktis dan secara efektif dapat meningkatkan kompetensi siswa pada mata pelajaran teknik las SMAW di SMK. Dari hasil uji kelompok besar ini, tidak ada masukan dan saran perbaikan yang direkomendasikan, sehingga tidak dilakukan revisi lagi terhadap produk yang dikembangkan. Dari hasil revisi penyempurnaan produk yang telah dilakukan berdasarkan masukan dan saran perbaikan pada setiap tahap prosedur pengembangan, dihasilkan produk akhir Model_PTPBK seperti yang ditunjukkan Gambar 53.



Gambar 53 Model Akhir Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer

E. Kajian Produk Akhir Model_PTPBK

Produk akhir dari pengembangan ini berupa model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer yang disingkat Model_PTPBK dan perangkat pendukungnya. Pengembangan Model_PTPBK bertujuan untuk menghasilkan model pembelajaran yang valid, praktis dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran mata pelajaran teknik las SMAW di SMK.

Prosedur pengembangan produk menggunakan model pengembangan Borg & Gall. Pada proses pengembangan, diawali dengan analisis kebutuhan pada pembelajaran mata pelajaran teknik las SMAW, baik menurut pendapat guru maupun siswa pada Program Keahlian Teknik Mesin, Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan pada SMK Negeri 3 Buduran Sidoarjo dan SMK Negeri Pungging 1 Mojokerto, Jawa Timur. Dari analisis kebutuhan tersebut terungkap bahwa mata pelajaran teknik las SMAW merupakan mata pelajaran yang menurut pendapat guru dan siswa SMK membutuhkan suatu model pembelajaran berbantuan komputer.

Data yang diperoleh dari hasil analisis kebutuhan kemudian dilakukan *FGD* bersama guru pengajar, dosen sejawat pengajar mata kuliah Teknik Pengelasan, praktisi industri bidang pengelasan, pakar teknologi pembelajaran, dan pakar multimedia pembelajaran. Dari pelaksanaan kegiatan tersebut disarankan supaya materi yang dikembangkan pada model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer adalah seluruh materi las SMAW yang tertuang dalam kurikulum SMK 2013 Program Keahlian Teknik Mesin, Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan, termasuk materi praktik yang tidak dapat

dilaksanakan pihak sekolah, yakni jenis sambungan sudut (*fillet joint*) plat dengan pipa dan sambungan tumpul/ujung (*butt joint*) pipa dengan pipa akibat minimnya dana operasional praktik las, sehingga siswa dapat menguasai materi las SMAW secara utuh dengan cara belajar mandiri menggunakan produk yang dihasilkan dari pengembangan ini. Saran dan masukan lainnya adalah perlu dimasukkan ke dalam program media yang dikembangkan komponen animasi atau komponen dalam bentuk lain yang prinsipnya dapat memudahkan dalam memahami materi yang dipelajari, meningkatkan daya tarik dan memotivasi siswa untuk belajar.

Setelah menentukan mata pelajaran las SMAW dan seluruh materi las SMAW yang tertuang dalam kurikulum 2013 Program Keahlian Teknik Mesin, Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan yang menjadi objek pengembangan, serta masukan dan saran yang dihasilkan dari FGD, kemudian dilakukan desain pembelajaran, pengembangan materi dan perangkat pembelajaran mata pelajaran las SMAW yang dibutuhkan untuk pengembangan Model_PTPBK dan instrumen-instrumen yang dibutuhkan untuk memvalidasi produk yang dikembangkan. Produk yang dihasilkan pada tahap ini merupakan produk awal yang terdiri dari model konseptual Model_PTPBK, tabel kompetensi inti dan kompetensi dasar teknik las SMAW, Silabus_PTPBK, RP_PTPBK, Modul Teknik Las SMAW, *Job Sheet* Teknik Las SMAW, *Weld Simulator*, Video 3D animasi simulasi las SMAW, Video proses las SMAW, soal-soal latihan, soal-soal evaluasi, Media_PTPBK dan instrumen-instrumen penelitian untuk memvalidasi produk tersebut.

Produk yang dihasilkan dari pengembangan ini selanjutnya dilakukan pengujian produk untuk menghasilkan produk yang memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. Pengujian produk dilakukan sebanyak empat kali, yaitu (1) uji validasi ahli (*expert judgement*) dan *focus group discussion (FGD)*, analisis dan revisi; (2) uji coba perorangan, analisis dan revisi; (3) uji coba kelompok kecil, analisis dan revisi; (4) uji coba kelompok besar, analisis, revisi dan (5) dihasilkan produk final Model_PTPBK.

Tabel 52. Hasil Validasi Model_PTPBK dan Perangkatnya

No.	Nama Produk	Rerata Skor Hasil Validasi	Kriteria
1.	Model_PTPBK	3,75	Sangat Valid
2.	Buku Panduan Model_PTPBK	3,78	Sangat Valid
3.	Silabus_PTPBK	3,90	Sangat Valid
4.	RP_PTPBK	3,91	Sangat Valid
5.	Modul Teknik Las SMAW	3,80	Sangat Valid
6.	<i>Job Sheet</i> Teknik Las SMAW	4,00	Sangat Valid
7.	Media_PTPBK	3,76	Sangat Valid
Rerata		3,84	Sangat Valid

Dari uji validasi dan FGD, produk yang dihasilkan sudah dinyatakan valid dengan sedikit revisi. Revisi dilakukan untuk penyempurnaan produk sebelum dilakukan pengujian produk pada tahap uji coba kelompok kecil (uji coba lapangan produk awal). Hasil validasi model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer dan perangkat pembelajaran yang telah memenuhi kriteria valid tersebut disajikan dalam Tabel 52. Berdasarkan hasil validasi yang disajikan

dalam Tabel 52 tersebut, dengan skor maksimal yang ditetapkan sebesar 4,0, maka dapat disimpulkan produk yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid.

Setelah produk hasil validasi direvisi berdasarkan masukan dan saran perbaikan dari hasil validasi, produk hasil revisi dikonsultasikan lagi kepada validator yang memberi rekomendasi perbaikan. Setelah produk dinyatakan valid oleh validator, maka dilanjutkan pengujian produk tahap kedua, yaitu uji coba lapangan produk awal (*Preliminary Field Testing*) atau uji coba perorangan.

Untuk kebutuhan uji coba perorangan ini, diambil tiga orang siswa kelas XI_TL2 semester ganjil (XI/3) dari SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto kompetensi keahlian teknik pengelasan tahun pelajaran 2016/2017 dan 3 orang guru mata pelajaran teknik las SMAW untuk mendampingi subyek coba serta untuk memperoleh respon guru terhadap produk yang dikembangkan guna mendapatkan informasi terkait kelebihan dan kekurangan dari produk yang dikembangkan tersebut sebagai bahan penyempurnaan.

Tabel 53. Ringkasan Hasil Evaluasi Siswa dan Guru Terhadap Media_PTPBK pada Uji Coba Perorangan

No.	Aspek Media_PTPBK yang Dievaluasi	Siswa		Guru	
		Rerata	Kesimpulan	Rerata	Kesimpulan
1.	Aspek Pembelajaran	3,66	Sangat baik	3,78	Sangat baik
2.	Aspek Isi/Materi	3,65	Sangat baik	3,69	Sangat baik
3.	Aspek Tampilan	3,63	Sangat menarik	3,69	Sangat menarik
4.	Aspek Pemrograman	3,65	Sangat baik	3,70	Sangat baik
	Rerata	3,65	Sangat baik	3,72	Sangat baik

Hasil penilaian Media_PTPBK dengan menggunakan instrumen evaluasi oleh siswa dan guru pada uji coba perorangan yang mencakup empat aspek, yaitu

aspek pembelajaran, aspek isi, aspek tampilan dan aspek pemrograman disajikan dalam Tabel 53.

Hasil evaluasi siswa dan guru sebagaimana disajikan dalam Tabel 53, dari skor maksimal 4,0 yang ditetapkan, rerata skor hasil evaluasi siswa sebesar 3,65 masuk dalam kategori sangat baik dan rerata skor hasil evaluasi guru sebesar 3,72 masuk dalam kategori sangat baik. Kriteria sangat baik ini menunjukkan bahwa perangkat Model_PTPBK yang dikembangkan, yang diwujudkan dalam bentuk Media_PTPBK telah memenuhi **syarat praktis**. Siswa dan guru memberikan respon yang sangat baik terhadap hasil pengembangan Media_PTPBK tersebut.

Selanjutnya, ringkasan hasil *pretest* dan *posttest*, rerata *gain score* dan *N-gain* pada uji coba implementasi keefektifan Model_PTPBK pada uji coba perorangan dengan desain eksperimen “*one-group pretest-posttest design*” pada materi teori dan praktik mengelas sambungan plat baja lunak pada sambungan sudut (*fillet joint*) posisi pengelasan *down hand* (1F/PA) disajikan dalam Tabel 54. Berdasarkan data dalam Tabel 54, diperoleh nilai rerata hasil *pretest* 56,7;

Tabel 54. Ringkasan Hasil *Pretest* dan *Posttest*, Rerata *Gain Score* dan *N-gain* pada Uji Coba Perorangan

Materi Uji Coba	Rerata Nilai		Rerata <i>Gain Score</i>	<i>N-gain</i> atau (<g>)	Interpretasi		Jumlah Siswa	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>			<i>Gain Score</i> Ternormalisasi (<i>N-gain</i>) atau (<g>)	Kategori	Satuan	(%)
Teori dan praktik mengelas sambungan plat baja lunak pada sambungan sudut (<i>fillet joint</i>) posisi pengelasan <i>down hand</i> (1F/PA)	56,70	84,80	28,07	0,65	(<g >) > 0,7	Tinggi	1	33,7
					$0,3 \leq (<g >) < 0,7$	Sedang	2	66,7
					(<g >) < 0,3	rendah	0	0

nilai rerata hasil *posttest* 84,80; rerata *gain score* 28,07 (49%) dan rerata *gain score* ternormalisasi (*N-gain*) sebesar 0,65. Berdasarkan kriteria interpretasi dari Hake (1999), yang tertuang dalam Tabel 54, hasil uji coba perorangan yang memperoleh (<g>) sebesar 0,65 tersebut masuk dalam kategori peningkatan sedang. Hasil ini memberikan informasi awal bahwa produk yang dikembangkan cukup efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran teknik las SMAW. Namun demikian hasil ini belum bisa digunakan untuk menjustifikasi bahwa produk yang dikembangkan cukup efektif, karena jumlah subyek coba yang hanya berjumlah 3 orang siswa. Disamping itu, tujuan utama uji perorangan bukan untuk menguji keefektifan model, tetapi lebih kepada pengujian aspek kualitatif dari produk yang dikembangkan. Berdasarkan hasil uji coba perorangan ini produk yang dikembangkan kualitasnya sudah baik menurut pandangan siswa dan guru. Selanjutnya produk direvisi berdasarkan hasil uji coba perorangan dan dilanjutkan uji coba kelompok kecil.

Uji coba kelompok kecil dilakukan kepada 15 siswa kelas XI_TL1 SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto, Program Keahlian Teknik Mesin, Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan. Kriteria subyek coba adalah 5 orang siswa berprestasi tinggi, 5 orang siswa berprestasi sedang dan 5 orang siswa berprestasi rendah.

Hasil evaluasi siswa dan guru terhadap Media_PTPBK sebagaimana disajikan dalam Tabel 55, dari skor maksimal 4,0 yang ditetapkan, rerata skor hasil evaluasi siswa sebesar 3,73 masuk dalam kategori sangat baik dan rerata skor hasil evaluasi guru sebesar 3,74 masuk dalam kategori sangat baik. Kriteria

sangat baik ini memberi makna bahwa Media_PTPBK yang dikembangkan telah memenuhi **syarat praktis**. Siswa dan guru memberikan respon yang sangat baik terhadap hasil pengembangan Media_PTPBK tersebut.

Tabel 55. Ringkasan Hasil Evaluasi Siswa dan Guru Terhadap Media_PTPBK pada Uji Kelompok Kecil

No.	Apek Media_PTPBK yang Dievaluasi	Siswa		Guru	
		Rerata	Kesimpulan	Rerata	Kesimpulan
1.	Aspek Pembelajaran	3,76	Sangat baik	3,79	Sangat baik
2.	Aspek Isi/Materi	3,72	Sangat baik	3,73	Sangat baik
3.	Aspek Tampilan	3,72	Sangat menarik	3,72	Sangat menarik
4.	Aspek Pemrograman	3,73	Sangat baik	3,72	Sangat baik
	Rerata	3,73	Sangat baik	3,74	Sangat baik

Selanjutnya, hasil implementasi Model_PTPBK pada uji kelompok kecil dengan desain “*one-group pretest-posttest design*” pada materi teori dan praktik mengelas sambungan plat baja lunak pada sambungan sudut (*fillet joint*) posisi pengelasan horisontal (2F/PB) disajikan dalam Tabel 56.

Tabel 56. Ringkasan Hasil Pretest dan Posttest, Rerata Gain Score dan N-gain pada Uji Kelompok Kecil

Materi Uji Coba	Rerata Nilai		Rerata Gain Score	N-gain atau (<g>)	Interpretasi		Jumlah Siswa	
	Pretest	Posttest			Gain Score Ternormalisasi (N-gain) atau (<g>)	Kategori	Satuan	(%)
Teori dan praktik mengelas sambungan plat baja lunak pada sambungan sudut (<i>fillet joint</i>) posisi pengelasan horisontal (2F/PB)	57,79	85,36	27,6	0,70	(< g >) > 0,7	Tinggi	10	66,7
					$0,3 \leq (< g >) < 0,7$	Sedang	5	33,7
					(< g >) < 0,3	rendah	0	0

Berdasarkan data dalam Tabel 56, diperoleh nilai rerata hasil *pretest* 57,79; nilai rerata hasil *posttest* 85,36; rerata *gain score* 27,6 (48%) dan rerata *gain score*

ternormalisasi (*N-gain*) sebesar 0,7. Berdasarkan kriteria interpretasi dari Hake (1999) yang tertuang di dalam Tabel 56, maka hasil uji coba perorangan yang memperoleh (*g*) sebesar 0,7 tersebut masuk dalam kategori peningkatan tinggi. Hasil ini memberi arti bahwa model yang dikembangkan secara efektif dapat meningkatkan kompetensi siswa pada mata pelajaran teknik las SMAW di SMK.

Selanjutnya hasil pengamatan terhadap keterlaksanaan model yang diimplementasikan pada uji coba kelompok kecil diperoleh hasil rerata keterlaksanaan model oleh pengamat 1 sebesar 91,07% dan pengamat 2 sebesar 92,27% dengan rerata keseluruhan 91,67% yang masuk pada kriteria sangat baik. Kesimpulan hasil implementasi model pada uji kelompok kecil dapat terlaksana dengan baik, yang maknanya bahwa Model_PTPBK sangat praktis.

Berdasarkan hasil uji produk utama pada kelompok kecil, telah menghasilkan produk yang memenuhi syarat kepraktisan dan keefektifan, namun masih ada beberapa masukan dan saran perbaikan dari siswa, guru dan pengamat serta beberapa catatan dari peneliti. Terkait hal tersebut, produk telah direvisi berdasarkan masukan dan saran perbaikan yang direkomendasikan, selanjutnya dilakukan uji coba produk operasional pada subyek coba kelompok besar.

Hasil evaluasi siswa dan guru terhadap implementasi Model_PTPBK pada uji kelompok besar yang dievaluasi dari aspek pembelajaran, aspek isi/materi, aspek tampilan dan aspek pemrograman Media_PTPBK disajikan dalam Tabel 57.

Berdasarkan data yang disajikan dalam Tabel 57, menunjukkan bahwa dari skor maksimal 4,0 yang ditetapkan, skor rerata hasil evaluasi siswa sebesar 3,78 masuk dalam kategori sangat baik dan skor rerata hasil evaluasi guru sebesar

3,81 masuk dalam kategori sangat baik. Kriteria sangat baik ini memberi makna bahwa Media_PTPBK yang dikembangkan telah memenuhi **syarat praktis**. Siswa dan guru memberikan respon yang sangat baik terhadap hasil pengembangan Media_PTPBK tersebut.

Tabel 57. Ringkasan Hasil Evaluasi Siswa dan Guru Terhadap Model_PTPBK pada Uji Kelompok Besar

No.	Aspek Media_PTPBK yang dievaluasi	Siswa		Guru	
		Rerata	Kesimpulan	Rerata	Kesimpulan
1.	Aspek Pembelajaran	3,78	Sangat baik	3,80	Sangat baik
2.	Aspek Isi/Materi	3,77	Sangat baik	3,79	Sangat baik
3.	Aspek Tampilan	3,75	Sangat menarik	3,78	Sangat menarik
4.	Aspek Pemrograman	3,80	Sangat baik	3,84	Sangat baik
	Rerata	3,78	Sangat baik	3,81	Sangat baik

Keefektifan implementasi Model_PTPBK pada uji kelompok besar dilakukan dengan menggunakan desain eksperimen yang sama dengan uji coba sebelumnya, yakni “*one-group pretest-posttest design*”. Pengaturan lingkungan belajar dibuat persis sama seperti pembelajaran yang sesungguhnya. Proses uji coba mengikuti prosedur pelaksanaan pembelajaran yang telah dirancang dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer (RP_PTPBK) dan Buku Panduan Model_PTPBK.

Ringkasan data nilai hasil *pretest* dan *posttest*, rerata *gain score* dan *gain score* ternormalisasi (*N-gain*) terhadap dua materi kompetensi dasar yang diimplementasikan pada uji kelompok besar disajikan dalam Tabel 58.

Berdasarkan data dalam Tabel 58 tersebut, hasil uji coba materi yang pertama dari jumlah subyek coba sebanyak 32 siswa, jumlah siswa yang mendapat

Tabel 58. Ringkasan Hasil *Pretest* dan *Posttest*, Rerata *Gain Score* dan *N-gain* pada Uji Kelompok Besar

Materi Uji Coba	Rerata Nilai		Rerata <i>Gain Score</i>	<i>N-gain</i> atau (<g>)	Interpretasi		Jumlah Siswa	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>			<i>Gain Score</i> Ternormalisasi (<i>N-gain</i>) atau (<g>)	Kategori	Satuan	(%)
1. Teori dan praktik mengelas sambung sambungan tumpul/ujung (<i>but joint</i>) posisi di bawah tangan (1G)	57,46	87,29	29,6	0,701	$(<g>) > 0,7$	Tinggi	24	75
					$0,3 \leq (<g>) < 0,7$	Sedang	8	25
					$(<g>) < 0,3$	rendah	0	0
2. Teori dan praktik mengelas sambung sambungan tumpul/ujung (<i>but joint</i>) posisi <i>vertical up</i> (3G)	57,46	87,99	30,4	0,72	$(<g>) > 0,7$	Tinggi	28	87,5
					$0,3 \leq (<g>) < 0,7$	Sedang	4	12,5
					$(<g>) < 0,3$	rendah	0	0

N-gain > 0,7 yang masuk dalam kategori peningkatan tinggi sebanyak 24 siswa (75%) dan siswa yang mendapat *gain score* ternormalisasi $0,3 < (N-gain) < 0,7$ yang masuk dalam kategori peningkatan sedang sebanyak 8 siswa (25%) serta tidak ada siswa yang masuk *N-gain* < 0,3 yang masuk dalam kategori rendah. Rerata *N-gain* untuk seluruh siswa sebesar 0,701 yang masuk pada kategori peningkatan tinggi. Hasil uji coba untuk materi yang kedua, dari jumlah subyek coba yang sama, siswa yang mendapat *N-gain* > 0,7 yang masuk dalam kategori peningkatan tinggi sebanyak 28 siswa (87,5%) dan siswa yang mendapat *N-gain* < 0,7 yang masuk dalam kategori peningkatan sedang sebanyak 4 siswa (12,5%) serta tidak ada siswa yang masuk *N-gain* < 0,3 yang masuk dalam kategori peningkatan rendah. Rerata *N-gain* untuk seluruh siswa sebesar 0,72 yang masuk pada kategori peningkatan tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa Model_PTPBK

dan perangkat yang dikembangkan efektif digunakan untuk meningkatkan kompetensi siswa pada mata pelajaran teknik las SMAW di SMK.

Selanjutnya, persentase hasil pengamatan keterlaksanaan model dalam dua kali pertemuan pada pembelajaran materi yang pertama sebesar 93,48% masuk kategori sangat baik dan rerata persentase keterlaksanaan model dalam dua kali pertemuan pada pembelajaran materi yang kedua sebesar 96,74% masuk kategori sangat baik, dengan rerata sebesar 95,11% yang masuk kategori sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa Model PTPBK dapat terlaksana dengan baik, yang maknanya bahwa Model-PTPBK sangat praktis.

Berdasarkan hasil pengujian produk pengembangan Model_PTPBK mulai dari uji validasi ahli (*expert judgement*) dan FGD, uji coba lapangan produk awal (*Preliminary Field Testing*), uji coba lapangan produk utama (*Main Field Testing*) dan uji coba lapangan produk operasional (*Operational Field Testing*) yang telah dibahas di atas, dapat disimpulkan bahwa produk pengembangan Model_PTPBK yang dikembangkan valid dan praktis untuk diimplementasikan dalam pembelajaran Teknik las SMAW serta secara efektif dapat meningkatkan kompetensi siswa pada mata pelajaran tersebut.

Selanjutnya untuk memudahkan penggunaan Media_PTPBK yang merupakan perangkat Model_PTPBK yang dihasilkan dari pengembangan ini, program-program materi pembelajaran yang dikembangkan di dalam media PTPBK dikemas dan disimpan dalam *USB Flash Drive*. Kebutuhan sistem (*system requirement*) perangkat keras untuk dapat menjalankan Media_PTPBK untuk saat ini pada prinsipnya sudah tidak menjadi masalah, karena komputer

telah mengalami perkembangan perangkat keras dan perangkat lunak yang sangat pesat. Namun demikian untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam mengoperasikan Media_PTPBK ini, kebutuhan sistem (*system requirement*) perangkat keras minimal yang dipersyaratkan untuk dapat menjalankan program MediaPTPBK ini dengan baik, dibutuhkan perangkat minimal dengan spesifikasi sebagai berikut: (1) Prosesor, *Intel® Pentium® 4 or AMD Athlon® 64 processor*; (2) Sistem operasi, *Microsoft® Windows 7 with Service Pack 1 or Windows 8 and Windows 10 also support*; (3) *Memory 2 GB of RAM (3 GB recommended)*; (4) *Monitor, 1024 x 768 display (1366 x 768 recommended)*; (5) *QuickTime 7.6.6/Media Player Classic software required for multimedia features*; (6) *DirectX 9c (Install For Game Simulator)*; (7) *Intel graphic (nVidia or AMD graphics card with latest drivers recommended)*; (8) *USB Flash Drive*, dan (9) *Active Speaker*.

F. Keterbatasan Penelitian

Beberapa keterbatasan penelitian dalam pengembangan Model_PTPBK ini adalah sebagai berikut:

1. Video proses las SMAW

Video dalam Media_PTPBK, disamping video tentang contoh peristiwa pengelasan dan proses persiapan material las, terdapat 22 video sesuai dengan jumlah *job sheet* yang dikembangkan. Video ini ditujukan untuk memberikan pemahaman kepada siswa tentang proses pengelasan pada jenis sambungan dan posisi pengelasan sesuai dengan *job sheet* yang akan dipraktikkan. Dalam

pengambilan video sudah diupayakan mendatangkan professional di bidangnya. Namun dalam praktiknya, permintaan pengembang belum dapat terpenuhi, terutama dalam mereduksi cahaya busur listrik pada proses pengelasan, sehingga video yang dihasilkan belum dapat memperlihatkan proses terjadinya pencairan logam pada ujung elektroda dan benda kerja yang dilas dengan sempurna. Disamping itu, dalam pembuatan video dilakukan pemotongan-pemotongan yang cukup banyak, sehingga video yang dihasilkan tidak dapat menampilkan proses las secara utuh. Hal ini merupakan kelemahan atau keterbatasan dalam pembuatan video proses las SMAW, namun demikian pengembang sudah melakukan analisis dan pemikiran yang mendalam bahwa proses pemotongan yang dilakukan sangat diupayakan untuk tidak mengurangi pesan dan makna yang ingin pengembang sampaikan kepada pembelajar.

2. *Weld simulator* las SMAW.

Weld simulator merupakan salah satu perangkat lunak yang dikembangkan dalam media PTPBK ini. Dengan *weld simulator*, pembelajar dapat melakukan simulasi proses las SMAW seperti proses las SMAW yang sesungguhnya. Hanya saja dalam menjalankan *weld simulator*, pembelajar tidak bisa melakukan manipulasi posisi elektroda, penempatan benda kerja, mengatur arus listrik, mengatur besar kecilnya ukuran jalur las yang dihasilkan dan perubahan hal lainnya yang ada pada *weld simulator*. Hal-hal dikarenakan keterbatasan pengembang dalam menghasilkan program *weld simulator* yang dapat dilakukan manipulasi oleh pembelajar. Walaupun masih ada kelemahan sebagaimana yang disampaikan di atas, dalam praktik pembelajaran *weld simulator* ini telah

mendapatkan apresiasi yang tinggi dari siswa dan guru karena menurut mereka sudah mampu memberikan ilustrasi yang cukup jelas dan mudah dipahami.

3. Uji implementasi Model_PTPBK

Uji implementasi Model_PTPBK yang dilaksanakan di SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto Program Keahlian Teknik Mesin Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan hanya dilakukan pada satu kelas uji coba, yaitu pada kelas XI-TL3 semester ganjil tahun pelajaran 2016/2017 tidak melibatkan kelas kontrol dengan desain "*one group pretest-posttest design*". Hal ini dikarenakan mahalanya biaya yang diperlukan untuk uji coba implementasi PTPBK, terutama biaya yang dibutuhkan untuk pengadaan bahan praktik. Oleh karena itu masih dibutuhkan penelitian yang lebih mendalam untuk melihat efektivitas implementasi Model_PTPBK ini melalui uji coba implementasi pada subyek coba yang lebih luas dengan desain kelas eksperimen dan kelas control untuk melihat keefektifan dan perbedaan dengan metode konvensional.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Simpulan hasil penelitian dan pengembangan Model_PTPBK adalah sebagai berikut:

1. Model pembelajaran teori dan praktik las SMAW yang ditemukan dan dilaksanakan di SMK menggunakan model *shop talk* dengan metode ceramah, demonstrasi dan tanya jawab. *Shop talk* adalah pembelajaran teori teknik las SMAW yang dilakukan melalui penjelasan singkat sebelum siswa melakukan tugas praktik mengelas dengan proses las SMAW. Pendekatan pembelajaran teori lebih dominan berpusat pada guru, penjelasan materi menggunakan metode ceramah dan tanya jawab dengan media papan tulis dan penjelasan cara melakukan praktik mengelas dengan proses las SMAW menggunakan metode demonstrasi tanpa dinyalakan dan tanya jawab, dilanjutkan pembelajaran praktik las SMAW oleh siswa. Penilaian pencapaian kompetensi siswa pada kompetensi keterampilan diukur berdasarkan penilaian hasil akhir praktik dan pencapaian kompetensi pengetahuan diukur berdasarkan hasil penilaian tes tulis yang dilaksanakan pada akhir semester. Penilaian kompetensi sikap belum dilakukan dengan menggunakan standar penilaian sikap sesuai dengan karakteristik mata pelajaran teknik las SMAW.
2. Kendala atau permasalahan yang ditemukan dalam pelaksanaan pembelajaran teknik las SMAW di SMK antara lain: (1) proses pembelajaran berlangsung

monoton pada setiap pertemuan tatap muka melalui penjelasan singkat (*shop talk*) dengan metode ceramah, tanya jawab, demonstrasi dan dilanjutkan praktik, tidak ada perubahan strategi dan variasi metode yang digunakan, menjadikan siswa bosan dan kurang bergairah dalam mengikuti pembelajaran teori teknik las SMAW; (2) pembelajaran teori berpusat pada guru, peran guru masih dominan dalam menjelaskan teori las SMAW melalui *shop talk* sebelum praktik, sehingga guru kurang memberi kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan potensi dan kreativitasnya yang sejatinya ada dalam individu peserta didik; (3) belum tersedia media pembelajaran yang memadai untuk pembelajaran teori teknik las SMAW di kelas, terutama media pembelajaran berbantuan komputer; (4) jumlah alat/mesin las tidak memadai; (5) dana operasional pelaksanaan pembelajaran praktik pada kedua SMK ini sangat minim, yaitu Rp. 140.000,-/siswa/tahun sesuai yang dialokasikan dana BOS untuk seluruh jenis praktik las yang dilaksanakan di SMK, seperti las *MIG* dan *Oxy Acetylene Welding*; dan (6) dana operasional yang minim berdampak pada minimnya bahan praktik dan beberapa jenis sambungan las tidak bisa dilaksanakan, yaitu jenis sambungan las pipa dengan plat dan jenis sambungan pipa dengan pipa untuk semua posisi pengelasan. Hal ini menjadikan siswa tidak dapat menguasai kompetensi las SMAW secara utuh.

3. Model_PTPBK dan perangkatnya yang dihasilkan dari pengembangan ini telah memenuhi kriteria valid. Hasil validasi Model_PTPBK dan perangkatnya yang terdiri dari (1) Model_PTPBK, (2) Panduan Model_PTPBK, (3) Silabus_PTPBK, (4) RP_PTPBK, (5) Modul Teknik Las

SMAW, (6) *Job Sheet* Teknik Las SMAW, dan (7) Media_PTPBK masuk dalam kategori sangat valid.

4. Model_PTPBK yang dihasilkan dari pengembangan ini telah memenuhi kriteria praktis. Hasil penilaian perangkat model, yakni Media_PTPBK yang dinilai pada aspek pembelajaran, aspek isi, aspek tampilan dan aspek pemrograman oleh siswa dan guru masuk kategori sangat praktis, sehingga dapat digunakan sebagai salah satu model pembelajaran teknik las SMAW di SMK.
5. Model_PTPBK yang dihasilkan dari pengembangan ini telah memenuhi kriteria praktis dan efektif. Implementasi Model_PTPBK untuk pembelajaran mata pelajaran teknik las SMAW di SMK dengan *one group pretest-posttest design* hasilnya menunjukkan, bahwa implementasi Model_PTPBK dapat terlaksana dengan sangat baik dan dapat meningkatkan kompetensi siswa pada mata pelajaran Teknik Las SMAW di SMK dengan *gain score* ternormalisasi (*N-gain*) masuk pada kategori peningkatan tinggi.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disimpulkan di atas, berikut beberapa saran pemanfaatan produk yang dihasilkan dari penelitian dan pengembangan ini.

1. Model_PTPBK ini praktis digunakan dalam pembelajaran teknik las SMAW dan efektif meningkatkan kompetensi siswa pada mata pelajaran teknik las SMAW. Untuk itu, kepada guru SMK Program Keahlian Teknik Mesin Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan diharapkan dapat memanfaatkan

seoptimal mungkin Model_PTPBK ini sebagai model pembelajaran dalam pelaksanaan pembelajaran teknik las SMAW.

2. Perangkat utama sumber belajar dalam Model_PTPBK ini adalah Media_PTPBK interaktif, yaitu media pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer yang memuat rumusan kompetensi, tujuan, materi (dalam bentuk teks, animasi, simulai, video, *job sheet*), soal-soal latihan dan soal-soal evaluasi yang dimuat ke dalam program komputer yang disimpan dalam *USB flash drive* yang dapat diakses sendiri oleh siswa dan dapat dimanfaatkan untuk belajar secara mandiri dimana saja, kapan saja tanpa dibatasi ruang dan waktu. Untuk itu kepada guru untuk selalu memotivasi dan menganjurkan kepada siswanya memanfaatkan Media_PTPBK ini sebaik-baiknya untuk belajar secara mandiri.
3. Dalam mengimplementasikan Model_PTPBK ini dalam pembelajaran, pada pertemuan awal guru harus memberikan penjelasan awal tentang persyaratan minimal kebutuhan sistem (*system requiremment*) perangkat keras, tujuan penggunaan media, cara menjalankan media, dan cara memanfaatkan media semaksimal mungkin untuk belajar mandiri. Penjelasan-penjelasan awal dari guru masih tetap dibutuhkan walaupun petunjuk menjalankan media sudah ada di dalam program media_PTPBK dan sudah ada panduan dalam bentuk cetak. Menyarankan pembiasaan kepada siswa dalam menggunakan media ini diperlukan agar mereka dapat mengulang-ulang materi yang ada dalam program Media_PTPBK yang interaktif ini. Adapun kebutuhan sistem (*system requiremment*) perangkat keras minimal yang dipersyaratkan untuk dapat menjalankan program MediaPTPBK ini dengan baik adalah sebagai berikut: (a) Prosesor, *Intel® Pentium® 4 or AMD Athlon® 64 processor*, (b)

Sistem operasi, *Microsoft® Windows 7 with Service Pack 1 or Windows 8 and Windows 10 also support*, (c) *Memory 2 GB of RAM (3 GB recommended)*, (d) *Monitor, 1024 x 768 display (1366 x 768 recommended)*, (e) *QuickTime 7.6.6/Media Player Classic software required for multimedia features*, (f) *DirectX 9c (Install For Game Simulator)*, (g) *Intel graphic (nVidia or AMD graphics card with latest drivers recommended)*, (h) *USB Flash Drive*, dan (h) *Active Speaker*.

4. Pada SMK yang memiliki laboratorium komputer, diharapkan dapat menjadwalkan pemanfaatan laboratorium komputer tersebut untuk mengimplementasikan Model_PTPBK ini dalam pembelajaran mata pelajaran teknik Las SMAW di sekolah, karena idealnya implementasi model ini membutuhkan interaktivitas peserta didik dengan perangkat model, yakni Media_PTPBK sesuai dengan keunikan peserta didik dalam mengakses informasi yang tersedia di dalam program Media_PTPBK sesuai dengan materi yang dipelajari. Namun demikian, dalam kondisi dimana SMK tidak memiliki laboratorium komputer, implementasi model ini tetap dapat dilaksanakan di dalam kelas dengan memanfaatkan LCD proyektor.
5. Pada SMK yang memiliki program keahlian yang sama dapat memanfaatkan Model_PTPBK yang dihasilkan dari pengembangan ini sebagai model pembelajaran teknik las SMAW di sekolah yang bersangkutan.
6. Model_PTPBK ini dapat dimanfaatkan guru sebagai acuan untuk mengembangkan model pembelajaran berbantuan komputer untuk mata pelajaran produktif yang lain dengan mengikuti prosedur yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini.

C. Desiminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Pengembangan model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer (Model_PTPBK) ini sudah sampai pada tahap uji implementasi di SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto Jawa Timur. Hanya saja pada uji implementasi ini baru dilaksanakan pada satu kelas sebagai kelas eksperimen dengan desain uji coba "*one group pretest-posttest design*". Hasilnya menunjukkan bahwa Model_PTPBK hasil pengembangan ini terbukti memenuhi syarat praktis dan efektif digunakan untuk meningkatkan kompetensi siswa pada mata pelajaran teknik las SMAW di SMK yang diwujudkan dalam bentuk peningkatan hasil belajar siswa (*gain score*) pada mata pelajaran tersebut setelah diimplementasikan Model_PTPBK.

Berdasarkan hasil uji tersebut, Model_PTPBK hasil penelitian ini sudah diimplementasikan pada SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto dan SMK Negeri 3 Buduran Sidoarjo Jawa Timur yang menjadi tempat penelitian ini dilaksanakan. Desiminasi implementasi Model_PTPBK pada SMK-SMK lain yang memiliki program keahlian yang sama belum dilakukan.

Untuk pengembangan produk lebih lanjut, kepada para peneliti selanjutnya disarankan untuk melanjutkan penelitian ini pada uji implementasi produk pada subyek coba yang lebih besar untuk mendapatkan bukti empirik yang lebih kuat terhadap efektivitas model yang dikembangkan. Desain uji coba implementasi model, direkomendasikan menggunakan "*pretest-posttest control group design*", untuk mendapatkan analisis yang lebih mendalam terhadap signifikansi perbedaan model pembelajaran berbantuan komputer yang dikembangkan dibandingkan dengan model pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru selama ini (metode konvensional).

DAFTAR PUSTAKA

- Aljufri B. Syarif. (2008). Kurikulum pendidikan teknologi dan kejuruan. *Makalah Seminar Internasional*. Optimalisasi Pendidikan Kejuruan dalam Pengembangan SDM Nasional Dalam Rangka Konvensi Nasional APTEKINDO V. FT. UNP, Padang 4 Juni 2008.
- Anderson, H. M. (2005). *Dale's cone experience*. University of Kentucky
- Arends, R. (2008). *Learning to teach: belajar untuk mengajar*. Buku Dua. (Penerjemah: Helly Prayitno Soetjipto dan Sri Mulyantini Soetjipto). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arsyad, A. (2002). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Baedhowi. (2008). Kebijakan pengembangan pendidikan guru kejuruan. *Makalah Seminar Internasional*, Optimalisasi Pendidikan Kejuruan dalam Pengembangan SDM Nasional Dalam Rangka Konvensi Nasional APTEKONDO V. FT. UNP, Padang 4 Juni 2008.
- Becker, S., & Montanaro, R. (2009). Developing and delivering an effective ecompliance training curriculum – an elearning case study. *Journal of interactive instruction development*, 21 (2).
- Borg, W.R. & Gall, M.D. (1989). *Educational research: an introduction*. Fifth edition. New York: Longman.
- Bower, G. H., & Hilgard, E. R. (1986). *Theory of Learning*. Publisher: Prentice-Hall
- Bower, G. H., & Hilgard, E. R. (1981). *Theory of Learning*. Englewood Cliffs, N. J: Prentice-Hall, Inc.
- Bower, G. H., & Hilgard, E. R. (1980). *Theories of learning (4th ed.)*. Englewood Cliffs, NJ: Pren-tice Hall.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: the ADDIE approach*. New York: Springer.
- Bright, G.W. (1983). Explaining the effeciency of computer assisted instruction. *AEDS Journal*, 16(3).

- Budiningsih, A. (2005). *Belajar dan pembelajaran*. Yogyakarta: Rineka Cipta.
- Budiningsih, A. (2003). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta : Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta.
- Cahyadi, A. (2004). *Pengembangan pembelajaran berbantuan komputer (PBK) mata kuliah ilmu pendidikan di jurusan pendidikan agama Islam (PAI) fakultas tarbiyah IAIN Antasari Banjarmasin*. Tesis PPS UNY. Yogyakarta: PPS UNY.
- Cahyono, A., N. (Nopember 2010). Vygotskian perspective: proses scaffolding untuk mencapai zone of proximal development (ZPD) peserta didik dalam pembelajaran matematika. *Makalah* disajikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika dengan tema "Peningkatan Kontribusi Penelitian dan Pembelajaran Matematika dalam Upaya Pembentukan Karakter Bangsa, di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta. Retrieved from <http://eprints.uny.ac.id/10480/1/P3-Adi.pdf>
- Carman, P.(2004). *Exploring work-based foundation skill the ABLE classroom*. Penn State University.
- Criswell, EL. (1989). *The design of computer based instruction*. New York: Macmillan Publishing.
- Cunia, E. (2004). *Design and development of computer based instruction*. Syracuse University: Elizabeth Kahl.
- Depdiknas. (2004). *Kurikulum sekolah menengah kejuruan edisi 2004*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
- Depdiknas. (2004). *Standar minimal laboratorium, workshop, dan studio PTK jenjang SI*. Direktorat Pembinaan Pendidikan Tenaga Kependidikan dan Ketenagaan Perguruan Tinggi. Jakarta: Dirjen Dikti.
- Diaz D. Santika. (2004). *Brainbased scaffolded instruction: sebuah pendekatan integratif dalam pengembangan model pembelajaran berbantuan komputer dalam Dewi Salma Prawiradilaga & Eveline Siregar*. (2004). *Mozaik teknologi pendidikan*. Jakarta: Prenada Media.
- Diaz-Martin, Portia. (2001). *Computer assisted instruction/programmed instruction*. Retrieved from <http://informatics.buffalo.edu/faculty/ellison/Syllabi/519Complete/formats/programmedinstrprogram.html>

- Dick, Walter., & Carey, Lou., Carey, James O.(2005). *The systematic design of instruction (7th ed)*. New York: Longman.
- Dick, Walker. & Carey, Lou., Carey, James O. (2001). *The systematic design of instruction (5th ed)*. New York: Longman.
- Djohar, A. (2007). *Pendidikan teknologi dan kejuruan. Dalam ilmu dan aplikasi pendidikan*. Bandung: Pedagogiana Press.
- Djojonegoro, W. (1998). *Pengembangan Sumber Daya Manusia Melalui Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)*. Jakarta: Jayakarta Agung Offset
- Elida, T.,&Nugroho, W., (2003) Penegembangan computer assisted instruction (CAI) pada praktikum mata kuliah jaringan komputer. *Jurnal Teknologi Pendidikan, Vol. 5 No.1. ISSN 1441-2744*.
- Evans, Rupert N., & Edwin, Lewis H. (1978). *Foundation of Vocational Education*, Columbus, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company.
- Finch, C.R. dan Crunkilton, J.R. (1984). *Curriculum development in vocational and technical education: planning, content, and implementation*. Boston: Allyn and Bacon, Inc.
- Gafur, A. (1979). *Pemilihan media di dalam proses belajar*. Yogyakarta: Yayasan Penerbit FKIS IKIP.
- Gagne R, Briggs L, Wager W. (1998). *Principles of instructional design. 3rd edition*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gagne, R. M. (1988). *Mastery learning and instructional design. Performance Improvement Quarterly*, 1 (1), 7–18. (EJ 369 812)
- Gareta, (2015). *Indonesia perlu 45.000 tenaga ahli pengelasan*. Jakarta. Retrieved from <http://www.antaraneews.com/berita/479211/indonesia->
- Geisert, P.G. dan Mynga K Futrell. (1995). *Teachers, Computers, and Curriculum*. Boston: Allyn & Bacon.
- Gredler B, M.E. (1991). *Belajar membelajarkan. Munaandir (Alih bahasa)*. Seri Pustaka Teknologi Pemdidikan. No. 11. Jakarta : Rajawali.
- Gustafson, K.L. & Branch, R.M. (2000). *Survey of intruactional design models*. Syracuse University, New York: ERIC Clearinghouse on IT.

- Hidayat, A. (2017). *Uji normalitas dan homogenitas*. Retrieved from <https://www.statistikian.com/2017/03/perbedaan-uji-normalitas-dan-homogenitas.html>
- Hamalik, O. (1994). *Media Pendidikan*. Bandung: Citra Aditya Bhakti.
- Harjanto. (2002). *Perencanaan pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Hasanah. (2011). *Model pembelajaran kewirausahaan untuk pembentukan jiwa entrepreneur siswa di sekolah menengah kejuruan (SMK)*. Disertasi Doktor, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J. D., & Smaldino, S.E. (2002). *Instructional media and technology for learning, (7th ed)*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Hoachlander dan Kaufman (1992) pakar pendidikan dari National Center for Education Statistics di USA. Retrieved from <http://nees.ed.gov/pubs92/92669.pdf>.04.2009
- Houghton. (2004). *Educational Software: Computer Assisted Instruction*. CROP. Retrieved from <http://www.ceap.wcu.edu/Houghton/Learner/Look/CAI.html>.
- Imel, S. (1992). *Computer assisted instruction in vocational education: Practice application brief*. Washinton DC: Office of educational research and improvement.
- Jaya, Nur. (2013). *Pengertian, fungsi dan tahapan penetapan KKM*. Retrieved from https://sang-aktor.blogspot.co.id/2013/08/kkm-pengertian-fungsi-dan-tahapan_11.html
- Kausar, T., Choudhry B.N., & Gujjar. A.A., et al. (2008). A comparative study to evaluate the effectiveness of computer assisted instruction (CAI) versus class room lecture (CRL) for computer science at ICS level. *The Turkish Online Journal of Educational Technology - Tojet*, 7, 19-28.
- Kemp, J.E. & Dayton, D.K. (1985). *Planning and producing instructional media*. New York: Harper & Row Publisher
- Mappalotteng, A., M. (2011) Pengembangan model pembelajaran berbantuan komputer pada sekolah menengah kejuruan. *Disertasi*, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- McGriff, S. J. (2000). *Instructional system design (ISD): using the ADDIE model*. Retrieved from <https://www.lib.purdue.edu>

- McKenney, S., & Voerman, I. V. (2013). Formal education of curriculum and instructional designers. *Journal of the international society for design and development in education*, 1-20.
- Menteri Republik Indonesia. (2007). *Lampiran KEP 342-MEN-X-2007 tentang: Penetapan standar kompetensi kerja nasional Indonesia sektor industri pengolahan sub sektor industri barang dari logam bidang jasa industri pengelasan sub bidang pengelasan SMAW*. Jakarta: Menakertrans RI
- Menteri Republik Indonesia.(2006). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006, tentang Standar Isi*.
- Menteri Republik Indonesia. (2013). *Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah*.
- Menteri Republik Indonesia. (2013). *Permendikbud No. 66 Tahun 2013 tentang standar penilaian pendidikan*.
- Menteri Republik Indonesia. (2013). *Permendikbud No. 70 Tahun 2013 tentang struktur kurikulum SMK/MAK*.
- Menteri Republik Indonesia. (2013). *Permendikbud No. 81A Tahun 2013 tentang implementasi kurikulum SMK/MAK*.
- Merril, P.F., K. Hammos, BR Vincent, PL Reynolds, L Cristensen, dan MN Tolman. (1995). *Computer in education*. Boston: Allyn & Bacon.
- Muchith, M. S. (2008). *Pembelajaran kontekstual*. Semarang: Rasail Media Grup
- Mukminan. (2004). *Desain pembelajaran*. Yogyakarta: Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mukminan, dkk. (1998). *Belajar dan pembelajaran*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mulyatiningsih, Endang. 2012. *Metode penelitian terapan bidang pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Munir. (2012). *Multimedia konsep & aplikasi dalam pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Mustamin. (2005). *Efektivitas pembelajaran berbantuan komputer (pbk) matapelajaran teknik digital pada smk muhammadiyah Bontoala Makassar*.

- Nur, M. (2004). *Pengajaran berpusat kepada siswa dan pendekatan konstruktivisme dalam pengajaran*. Jakarta: Universitas Negeri Surabaya
- Nur, M. & Wikandari, P.R. (2000). *Pengajaran berpusat kepada siswa dan pendekatan konstruktivisme dalam pembelajaran*. Surabaya: UNESA.
- Plomp, T. (1997). *Educational and training system design*. Enchede: The Nederland: University of Twente
- Paris, S. G. & Ayres, L. R. Ayres. (Tanpa tahun). *Becoming Reflective Students and Teachers: With Portfolios and Authentic Assessment*. American Psychological Association Washington, Dc
- Poerwodarminta. (2003). *Kamus besar bahasa Indonesia. Edisi Ketiga*. Jakarta: Balai Pustaka
- Pramono, G. (2008). *Pemanfaatan multimedia pembelajaran*. Jakarta: Pustekkom Depdiknas.
- Pramono, Y.G. (1996). *Pengembangan pembelajaran berbantuan komputer dalam pokok bahasan: present perfect tenses” mata kuliah structure II pada program studi pendidikan bahasa inggeris, FKIP universitas katolik widya mandala Surabaya*. Tesis Magister. Tidak diterbitkan IKIP Malang.
- Presiden Republik Indonesia. (1990). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 1990: Tentang Pendidikan Menengah*.
- Pribadi, B. A. (2009). *Model desain sistem pembelajaran*. Jakarta : Dian Rakyat.
- Republik Indonesia. (2003). *Undang-undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentan Sistem Pendidikan Nasional*.
- Rerung, N., Sinon, I.L.S., Widyaningsih, S. W. (2017). Penerapan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi usaha dan energy. *Jurnal ilmiah pendidikan fisika al-biruni*, 06 (1) 47-55. *d.o.i: 10.24042/jpifalbiruni.v6i1.597*.
- Roblyer, M.D.’ Castine, W.H., and King, F.J. (1988). *Assesing the impact of computer based instruction: A review of recent research*. New York: Haworth Press.
- Romiszowski, AJ. (1986). *Developing auto-instructional materials: from programmed texts to CAL and interactive video*. London: Kogan Page.

- Rusman, Kurniawan, D. & Riyana, C. (2011). *Pembelajaran berbantuan teknologi informasi dan komunikasi*. Bandung: Rajawali Pers.
- Sadiman, Arief. dkk. 1996. *Media Pendidikan (Pengertian, Pengembangan, dan pemanfaatan)*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Shahram, Yazdani. (2002). *Learning Theories*. Diakses dari alamat [http: http://cmap.upb.edu.co/rid=1155658100609_1605921141_13667/learning%20theorie.ppt](http://cmap.upb.edu.co/rid=1155658100609_1605921141_13667/learning%20theorie.ppt) pada tanggal 20 Maret 2012.
- Sanjaya, W. (2010). *Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan*. Jakarta : Prenada Media Group
- Sanjaya, W. (2006). *Strategi pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Santrock, John W. (2009). *Psikologi pendidikan, (educational psychology)*. Edisi 3 Buku 1. Jakarta: Salemba Humanika
- Sidhu, M., S. (2010). *Tehnology-assisted problem solving for engineering education: interactive multimedia applications*. New York: Engineering Science Reference.
- SIM PBK Guru. (2017). *Kurikulum 2013 revisi terbaru tahun 2017-2018 beserta perubahannya*. Retrieved from <https://www.guru-id.com/2016/06/perubahan-kurikulum-2013-tahun-2016.html>
- Simonson, M.R. & Thompson. (1994). *Educational computing foundations (2rd ed.)*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Slamet. (1995). *Kumpulan tulisan dan makalah*. Yogyakarta: PPS IKIP Yogyakarta.
- Slavin R. (1997). *Cooperative learning*. Second Edition. Allyn & Bacon. A Simon & Aschuster Company.
- Soenarto. (2003). *Kilas balik dan masa depan pendidikan dan pelatihan kejuruan*. Pidato Pengukuhan Guru Besar. Yogyakarta: UNY
- Soetrisno, B. (2013). *Indonesia sangat kekurangan tukang las atau welder untuk memenuhi kebtuhan industri besar, yakni mengelas galangan kapal, pipa minyak, dan bagian kapal di bawah air*. Retrieved from (<http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2013/05/29/18495242/Indonesia.Sangat.Kekurangan.Tukang.Las.Industri.Berat>).

- Sofyan, H.(2016). *Problem based learning dalam implementasi kurikulum 2013 di SMK*. Yogyakarta: UNY Press
- Sofyan, H.(2015). *Metodologi pembelajaran kejuruan*. Ed.1, Cet.1. Yogyakarta: UNY Press
- Sofyan, H. (2004). *Model pembelajaran yang relevan dalam implementasi kurikulum berbantuan kompetensi*. Workshop sosialisasi dan implementasi kurikulum 2004 di Madrasah Aliyah.
- Sudira, P. (2017). *TVET abad xxi, filosofi, teori, konsep, dan strategi pembelajaran vokasional*. UNY: Press.
- Sudjana, D. (2001). *Metode & teknik pembelajaran partisipatif*. Bandung: Falah Production
- Sudrajat, A. (2008). *Pengertian pendekatan, strategi, metode, teknik, taktik dan model pembelajaran*. Retrieved from <https://akhmadsudrajat.wordpress.com/2008/09/12/pendekatan-strategi-metode-teknik-dan-model-pembelajaran/>
- Sugiyono. (2009). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suparman, A. (1997). *Desain Instruksional*. Jakarta: PAU-PPAI Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Suryamin. (2013). *Badan Pusat Statistik (BPS): Tingginya angka pengangguran di Indonesia*. Retrieved from <http://www.suaramerdeka.com/v1/index.php/read/news/2013/11/06/178559/Lulusan-SMK-Dominasi-Pengangguran.html>
- Suryono, H., D. (1997). *Pengembangan program CAI dengan strategi remediasi kesalahan untuk pengajaran teori elektronika*. Penelitian. Yogyakarta: FPTK IKIP Yogyakarta.
- Suryono, H., D. (1998). *Pengembangan program CAI dengan strategi pengulangan respon untuk pengajaran teori elektronika*. Penelitian. Yogyakarta: FPTK IKIP Yogyakarta.
- Suryono, H., D. (1995). *Pengembangan program pengajaran berbantuan komputer untuk pelajaran elektronika*: Jurnal Kependidikan Nomor 2, Tahun XXV, 1995, hal 95-111.
- Sutopo, A. H. (2003). *Multimedia interaktif dengan flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Thorogood, R. (1982). *Current Themes in Vocational Education and Training Policies: Part I*. Industrial and Commercial Training, 9, 328-331.
- Toha, Santiyadnya, Gitakarma. (2014). Penerapan model pembelajaran *problem based learning* untuk meningkatkan prestasi hasil belajar siswa TKJ pada mata pelajaran jaringan dasar di SMK. *E-Journal JJPTE Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Pendidikan Teknik Elektro vol 3 th. 2014*.
- Trianto. 2009. *Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif*. Jakarta: Kencana
- Trianto, (2007). *Model-model pembelajaran inovatif berorientasi konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Wade, Linda L. (tt). *Teaching information literacy skills using computer assisted instruction*. Retrieved from http://chiron.valdosta.edu/are/Artmanuscript/vol1no1/wade_am.pdf. Tanggal 18 Maret 2016
- Wahono, R. S. (2006). Aspek rekayasa perangkat lunak dalam media pembelajaran. *Posted in software engineering*. Tanggal 23 Juni 2006.
- Wasis D. Dwiyojo. (2004). *Konsep penelitian & pengembangan*. Makalah disajikan pada Lokakarya Metodologi Penelitian Pengembangan UNY 19-20 JULI 2004. Yogyakarta: Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.
- Widoyoko, E. P. (2014). *Teknik penyusunan instrument penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Wijiningsih. (2012). Pengembangan model pembelajaran teknik draping berbantuan video di perguruan tinggi. *Disertasi*, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Wijonarko, D. (2012). Pengembangan model pembelajaran kelistrikan berbantuan komputer untuk calon guru kejuruan teknik otomotif berbasis computer untuk calon guru kejuruan teknik otomotif. *Disertasi*, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Wurdiyanti, T. (2005). Pengembangan program pembelajaran fisika SMA berbantuan komputer. *Tesis*, tidak diterbitkan, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Yeh, R. C., Chen, Y. C., Kuo, S.H., & Pansy Chung, P. (2011). The effect of problem-based learning on enhancing students' workforce competence. *WIETE: World Transactions on Engineering and Technology Education Vol.9, No.4, 2011*

LAMPIRAN-LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

INSTRUMEN PENELITIAN

INSTRUMEN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN



JUDUL PENELITIAN:

**PENGEMABANGAN MODEL PEMBELAJARAN
TEKNIK PENGELASAN BERBANTUAN KOMPUTER DI SMK**

Peneliti :

Drs. Yunus, M.Pd.

Identitas Responden :

Nama Validator :

Bidang Keahlian :

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

A. Pengantar

Mohon Bapak/Ibu untuk memvalidasi instrumen yang digunakan untuk penelitian disertasi kami yang terdiri dari:

1. Instrumen analisis kebutuhan
2. Instrumen validasi draf desain model Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer (Model_PTPBK).
3. Instrumen validasi draf Panduan Model_PTPBK.
4. Instrumen validasi draf Silabus Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer (S_PTPBK) oleh ahli materi dan ahli pembelajaran
5. Instrumen validasi draf Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Berbantuan Komputer (RP_PTPBK) oleh ahli materi dan ahli pembelajaran
6. Instrumen validasi draf Modul Teknik Las SMAW oleh ahli materi dan ahli pembelajaran
7. Instrumen validasi draf *job sheet* Teknik Las SMAW oleh ahli materi dan ahli pembelajaran
8. Instrumen validasi draf Media_MPTPBK oleh ahli materi
9. Instrumen validasi draf Media MPTPBK oleh ahli Media
10. Instrumen evaluasi Media_PTPBK oleh siswa dan guru
11. Instrumen evaluasi keterlaksanaan Model_PTPBK oleh pengamat

Informasi yang Bapak/Ibu berikan akan kami rahasiakan. Atas partisipasi dan kesediaan Bapak/Ibu kami sampaikan banyak terima kasih.

B. Petunjuk

1. Instrumen validasi instrumen penelitian ini di isi oleh ahli yang kompeten pada bidang keahliannya, yaitu ahli Pembelajaran, ahli materi, dan ahli media pembelajaran.
2. Validasi ini bertujuan untuk mendapatkan penilaian kelayakan penggunaan instrumen-instrumen penelitian pengembangan Model_PTPBK di SMK.
3. Bapak/Ibu validator dimohon memberikan validasi terhadap pernyataan atau pertanyaan pada instrumen penelitian, apakah sudah sesuai, valid dan layak digunakan untuk penelitian.
4. Validasi dilakukan dengan cara memberikan tanda centang (√) pada kolom skor yang tersedia dengan arti angka pada skor sebagai berikut :
1 = Sangat kurang valid, 2 = Kurang valid, 3 = valid, dan 4 = Sangat valid
5. Bapak/ibu dapat memberikan saran-saran perbaikan atau komentar pada tempat yang disediakan di bawah instrument validasi ini.
6. Lingkari salah satu huruf A, B, atau C di akhir kegiatan memvalidasi instrumen penelitian ini, yakni: A jika instrumen penelitian layak digunakan tanpa revisi, B jika instrumen penelitian layak digunakan dengan sedikit revisi, dan C jika instrument penelitian belum layak digunakan.

C. Komponen/Aspek yang Dinilai

No	Aspek yang Dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1.	Judul instrumen menginformasikan tentang variabel yang akan diteliti				
2.	Judul mudah dipahami				
3.	Memuat identitas responden yang diperlukan dalam penelitian.				
4.	Pada bagian pengantar dijelaskan tentang peting atau artinya data atau informasi yang diberikan oleh responden				
5.	Pada bagian pengantar responden diajak untuk memberikan responsnya secara jujur sesuai dengan keadaan, fikiran dan perasaannya.				

No	Aspek yang Dinilai	Skor			
		1	2	3	4
6.	Pada bagian pengantar dimuat jaminan bahwa respon yang diberikan tidak beresiko terhadap pribadi dan harga diri responden sehingga responden merasa aman dan nyaman tanpa persaan tertekan dan terancam.				
7.	Petunjuk pengisian instrumen memberikan informasi mengenai apa yang akan dilakukan oleh responden terhadap butir-butir instrumen				
8.	Petunjuk mudah dipahami				
9.	Pertanyaan dan pernyataan berisi kalimat stimulus yang meminta respon kepada responden				
10.	Rumusan kalimat singkat dan jelas				
11.	Komponen dan aspek aspek yang dinilai beserta indikatornya dirumuskan dengan lengkap dan jelas				
12.	Pernyataan/pertanyaan dalam instrumen mengarah pada variabel yang diukur				
13.	Pertanyaan atau pernyataan diturunkan dari indikator-indikator komponen sesuai kisi-kisi perangkat yang dinilai				
14.	Terdapat pilihan/alternatif yang memberikan kemungkinan yang harus dipilih responden				
15.	Pernyataan dalam pilihan sesuai dengan pertanyaan/ pernyataan yang ditulis dalam instrumen				
16.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrument menggunakan bahasa yang benar, sederhana dan komunikatif				
17.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrumen menggunakan kalimat yang mudah dipahami, dan tidak menimbulkan penafsiran ganda				
18.	Instrumen memberikan peluang bagi responden yang tidak terakomodasi dalam pilihan dengan memberikan ruang khusus saran/komentar				

D. Saran/Komentar

.....

E. Penilaian akhir validasi instrument (Linkari A, B atau C)

A	Instrumen Penelitian layak digunakan tanpa revisi
B	Instrumen Penelitian layak digunakan dengan sedikit revisi
C	Instrumen Penelitian belum layak digunakan

....., 2016

Validator,

(.....)

**INSTRUMEN ANALISIS KEBUTUHAN DAN
PERMASALAHAN DALAM PEMBELAJARAN TEKNIK LAS
SMAW DI SMK**



JUDUL PENELITIAN:

**PENGEMABANGAN MODEL PEMBELAJARAN
TEKNIK PENGELASAN BERBANTUAN KOMPUTER DI SMK**

Peneliti :

Drs. Yunus, M.Pd.

Identitas Responden :

Nama Guru :

Jeini Kelamin :

Pendidikan Terakhir :

Tanggal :

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

A. Pengantar

Bapak/Ibu Guru SMK yang saya hormati,

Sehubungan dengan penelitian kami yang berjudul Pengembangan Model Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer di Sekolah Menengah Kejuruan, maka diharapkan bapak/ibu guru dapat membantu dalam mengisi instrumen ini. Instrumen ini merupakan instrumen awal yang akan menjangkau data tentang mata pelajaran Teknik Pengelasan, khususnya Teknik Las SMAW, proses pembelajarannya, faktor-faktor pendukung maupun kendala-kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan pembelajaran Teknik las SMAW, yang nantinya dapat digunakan bahan masukan dalam membuat model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer.

Berdasarkan hal tersebut, kami mengharapkan bantuan Bapak/Ibu guru mata pelajaran Teknik Pengelasan untuk dapat memberikan jawaban atau data yang sebenarnya, sesuai dengan kondisi nyata yang ada di SMK tempat Bpk/Ibu melaksanakan pembelajaran Teknik Las SMAW. Jawaban saudara terhadap pertanyaan yang diajukan merupakan data dan informasi yang sangat penting dan berharga bagi kami untuk pengembangan dan peningkatan mutu pembelajaran khususnya di SMK Program Keahlian Teknik Mesin, Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan.

Identitas dan segala informasi yang diberikan akan dijamin kerahasiannya. Atas kerjasama yang baik ini kami ucapkan terima kasih.

B. Petunjuk

1. Instrumen ini diperuntukkan bagi guru yang mengajar mata pelajaran las busur manual atau las SMAW pada Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan di SMK.
2. Jawablah pertanyaan berikut dengan melingkari huruf yang ada di depan item jawaban.
3. Berilah jawaban tambahan jika diperlukan pada tempat yang disediakan.
4. Berilah komentar atau saran yang diperlukan pada bagian akhir lembar instrument ini.

C. Pertanyaan/Pernyataan

1. Menurut Bapak/Ibu Mata Pelajaran Teknik Las SMAW termasuk jenis mata pelajaran yang
 - a. Sangat sulit dipahami oleh siswa
 - b. Sulit dipahami oleh siswa
 - c. Mudah dipahami oleh siswa
 - d. Sangat mudah dipahami oleh siswa
2. Jika menjawab (a) atau (b) lanjutkan menjawab pertanyaan pertanyaan ini: Alasan mengapa mata pelajaran tersebut sulit dipahami oleh siswa (Dapat memilih lebih dari satu jawaban)
 - a. Tingkat Pengetahuan Guru yang rendah
 - b. Tingkat abstraksi yang tinggi
 - c. Mesin las dan peralatan tidak memadai
 - d. Tidak tersedia media yang memadai
 - e. Kurangnya bahan untuk praktik las
 - f. Kurangnya perhatian guru
 - g. Lainnya
3. Menurut Bapak/Ibu apakah materi teknik las SMAW dapat dengan cepat diserap siswa?
 - a. Sangat cepat diserap
 - b. Cepat diserap
 - c. Cukup sulit diserap
 - d. Sulit diserap
 - e. Sangat sulit diserap

Jika jawaban saudara c dan d sebutkan alasannya:

- a. Tingkat Pengetahuan Guru yang rendah
- b. Tingkat abstraksi yang tinggi
- c. Mesin las dan peralatan tidak memadai
- d. Tidak tersedia media pembelajaran yang memadai
- e. Kurangnya bahan untuk praktik las
- f. Kurangnya perhatian guru
- g. Lainnya

4. Menurut Bapak/Ibu media apakah yang dianggap dapat membantu memudahkan pemahaman materi dalam pembelajaran teori/praktik las SMAW yang sulit diserap siswa? (Pilih satu saja)

- a. Media Audio
- b. Media Video
- c. Media Multimedia/Komputer
- d. Media lainnya

5. Apakah di SMK tempat Bapak/Ibu mengajar, khususnya untuk mata pelajaran Teknik Las SMAW sudah tersedia media pembelajara berbantuan komputer?

- a. Sudah tersedia dan memadai
- b. Sudah tersedia tetapi belum memadai
- c. Belum tersedia

6. Menurut Bapak/Ibu apakah Mata Pelajaran Teknik Las SMAW membutuhkan model/media pembelajaran berbantuan komputer?

- a. Ya
- b. Tidak

Jika "Ya" Alasannya (boleh menjawab lebih dari satu):

- a. Memudahkan guru dalam mengajar
- b. Memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran
- c. Menarik minat siswa dalam belajar
- d. Meningkatkan motivasi siswa dalam belajar
- e. Materinya sulit dipahami oleh siswa tanpa media yang memadai
- f. Meningkatkan kemandirian siswa dalam belajar
- g. Guru bisa meninggalkan tugasnya mengajar
- h. Lainnya, sebutkan

7. Apakah di SMK tempat Bapak/Ibu mengajar sudah ada Laboratorium Komputer?

- a. Sudah ada dan sangat memadai
- b. Sudah ada dan memadai
- c. Sudah ada tetapi belum memadai
- d. Belum ada

8. Apakah Bapak/Ibu sudah bisa mengoperasikan komputer dengan baik ?

- a. Sudah
- b. Belum

9. Apakah Bapak/Ibu sudah memiliki Laptop/Personal Computer (PC) ?

- a. Sudah
- b. Belum

10. Tuliskan komentar dan saran Bapak/Ibu tentang fasilitas yang dibutuhkan dalam program Pembelajaran Berbantuan Komputer untuk Teknik Las SMAW:

.....
.....

TERIMA KASIH ATAS KERJASAMANYA

**INSTRUMEN
ANALISIS KEBUTUHAN**



JUDUL PENELITIAN:

**PENGEMABANGAN MODEL PEMBELAJARAN
TEKNIK PENGELASAN BERBANTUAN KOMPUTER DI SMK**

Peneliti :

Drs. Yunus, M.Pd.

Identitas Responden :

Nama Siswa :

Kelas/Kompetensi Keahlian :

Tanggal :

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

A. Pengantar

Siswa SMK yang saya banggakan,

Sehubungan dengan penelitian kami yang berjudul Pengembangan Model Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer di Sekolah Menengah Kejuruan, maka diharapkan Anda dapat membantu dalam mengisi instrumen ini. Instrumen ini merupakan instrumen awal yang akan menjangkau data tentang mata pelajaran Teknik Pengelasan, khususnya Tekni Las SMAW, proses pembelajarannya, faktor-faktor pendukung maupun kendala-kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan pembelajaran Teknik las SMAW, yang nantinya dapat digunakan bahan masukan dalam mengembangkan model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer.

Berdasarkan hal tersebut, kami mengharapkan bantuan Anda yang pernah menempuh mata pelajaran Teknik Las SMAW untuk dapat memberikan jawaban atau data yang sebenarnya, sesuai dengan kondisi nyata yang pernah Anda alami dalam pembelajaran Teknik Las SMAW di SMK tempat anda belajar. Jawaban Anda terhadap pertanyaan yang diajukan merupakan data dan informasi yang sangat penting dan berharga bagi kami untuk pengembangan dan peningkatan mutu pembelajaran khususnya di SMK Program Keahlian Teknik Mesin, Kompetensi Keahlian Teknik Las di SMK.

Identitas dan segala informasi yang diberikan akan dijamin kerahasiannya. Atas kerjasama yang baik ini kami ucapkan terima kasih.

B. Petunjuk

- Instrumen ini diperuntukkan bagi siswa SMK yang sudah pernah menempuh mata pelajaran las busur manual atau las SMAW, yakni siswa SMK Kelas XII Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan.
- Jawablah pertanyaan berikut dengan melingkari huruf yang ada di depan item jawaban
- Berilah jawaban tambahan jika diperlukan pada tempat yang disediakan
- Berilah komentar atau saran yang diperlukan pada bagian akhir lembar instrument ini.

C. Pertanyaan/Pernyataan

1. Menurut Anda Mata Pelajaran Teknik Las SMAW termasuk jenis mata pelajaran yang

 - a. Sangat sulit dipahami
 - b. Sulit dipahami
 - c. Mudah dipahami
 - d. Sangat mudah dipahami

2. Jika Anda menjawab (a) atau (b) lanjutkan menjawab pertanyaan pertanyaan ini: Alasan mengapa mata pelajaran tersebut susah Anda pahami (dapat memilih lebih dari satu jawaban)
 - a. Tingkat Pengetahuan Guru yang rendah
 - b. Tingkat abstraksi yang tinggi
 - c. Tidak lengkapnya peralatan praktek
 - d. Tidak tersedia media yang memadai
 - e. Tidak ada modul untuk siswa
 - g. Tidak ada *jobsheet*
 - h. Kurangnya bahan untuk praktik las
 - i. Lainnya
3. Menurut Anda bagaimanakah keterserapan materi teknik las SMAW dalam pembelajaran?
 - a. Sangat mudah diserap
 - b. Mudah diserap
 - c. Sulit Diserap
 - d. Sangat Sulit Diserap

Jika jawaban Anda c dan d sebutkan alasannya:

- a. Tingkat Pengetahuan Guru yang rendah
 - b. Tingkat abstraksi yang tinggi
 - c. Mesin las dan peralatan tidak memadai
 - d. Tidak tersedia media yang memadai
 - e. Kurangnya bahan untuk praktik las
 - f. Kurangnya perhatian guru
 - g. Lainnya
4. Menurut Anda media apakah yang dapat membantu memudahkan anda dalam memahami materi yang sulit dipahami dalam pembelajaran teknik las SMAW ?
 - a. Media Audio
 - b. Media Video
 - c. Media Multimedia Komputer
 - d. Media lainnya
 5. Apakah di SMK tempat Anda sekolah, khususnya untuk mata pelajaran Teknik Las SMAW sudah tersedia model atau media pembelajara berbantuan komputer?
 - a. Sudah tersedia dan memadai
 - b. Sudah tersedia tetapi belum memadai
 - c. Belum tersedia

6. Menurut Anda apakah Mata Pelajaran Teknik Las SMAW sangat membutuhkan model/media pembelajaran berbantuan komputer?

- a. Ya
- b. Tidak

Jika “Ya” Alasannya (boleh menjawab lebih dari satu):

- a. Memudahkan guru dalam mengajar
- b. Memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran
- c. Menarik minat siswa dalam belajar
- d. Meningkatkan motivasi siswa dalam belajar
- e. Materinya sulit dipahami oleh siswa tanpa media yang memadai
- f. Meningkatkan kemandirian siswa dalam belajar
- g. Guru bisa meninggalkan tugasnya mengajar
- h. Lainnya, sebutkan.....

7. Apakah di SMK tempat Anda sekolah sudah ada Laboratorium Komputer?

- a. Sudah ada dan sangat memadai
- b. Sudah ada dan memadai
- c. Sudah ada tetapi belum memadai
- d. Belum ada

8. Apakah Anda sudah bisa mengoperasikan komputer dengan baik ?

- a. Sudah
- b. Belum
- c. Dalam proses belajar

9. Apakah Anda sudah memiliki Laptop/Personal Computer (PC) ?

- a. Sudah
- b. Belum

10. Tuliskan komentar/saran Anda tentang fasilitas yang dibutuhkan dalam program Pembelajaran Berbantuani Komputer untuk Teknik Las SMAW:

.....
.....
.....

TERIMA KASIH ATAS KERJASAMANYA

INSTRUMEN PANDUAN WAWANCARA UNTUK PENELITI

Panduan wawancara ini dimaksudkan agar pelaksanaan wawancara dapat berjalan dengan baik dan terarah pada tujuan yang ingin dicapai. Wawancara ini bertujuan untuk mengungkap proses pembelajaran mata pelajaran Teknik Pengelasan yang dilaksanakan di SMK selama ini dan untuk mengungkap kendala-kendala yang dihadapi. Data yang diperoleh dari hasil wawancara ini digunakan untuk melengkapi data yang diperoleh dari instrument analisis kebutuhan yang telah diberikan dan diisi oleh guru dan siswa SMK. Beberapa pertanyaan yang diajukan untuk wawancara adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pelaksanaan pembelajaran teknik pengelasan, khususnya las SMAW di Sekolah Bapak/Ibu ?
2. Bagaimanakah sikap siswa dalam mengikuti mata pelajaran Teknik Las SMAW?
3. Metode apa yang sering digunakan dalam pembelajaran mata pelajaran Teknik Pengelasan las SMAW ?
4. Bagaimana sikap siswa terhadap metode pembelajaran yang digunakan?
5. Adakah modul Teknik Pengelasan yang diperuntukan bagi siswa?
6. Media pembelajaran apa saja yang biasa digunakan dalam proses pembelajaran mata pelajaran Teknik Las SMAW? Pernahkah menggunakan media pembelajaran berbantuan komputer?
7. Bagaimana respon siswa terkait penggunaan media pembelajaran yang biasa Bapak/Ibu gunakan tersebut?
8. Bagaimanakah tanggapan Bapak/Ibu bila pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Las SMAW menggunakan alat bantu berupa media pembelajaran berbantuan komputer ?
9. Kendala apa saja yang dihadapi selama ini dalam pelaksanaan pembelajaran teknik pengelasan?
10. Apakah Bapak/Ibu pernah mengembangkan model pembelajaran berbantuan komputer untuk pembelajaran teknik las SMAW ? jika sudah media seperti apa yang sudah Bapak/Ibu kembangkan? Jika belum apa alasannya?

**INSTRUMEN
VALIDASI MODEL_PTPBK**



JUDUL PENELITIAN:

**PENGEMABANGAN MODEL PEMBELAJARAN
TEKNIK PENGELASAN BERBANTUAN KOMPUTER DI SMK**

Peneliti :

Drs. Yunus, M.Pd.

Identitas Responden :

Validator :
Bidang Keahlian :
Tanggal :

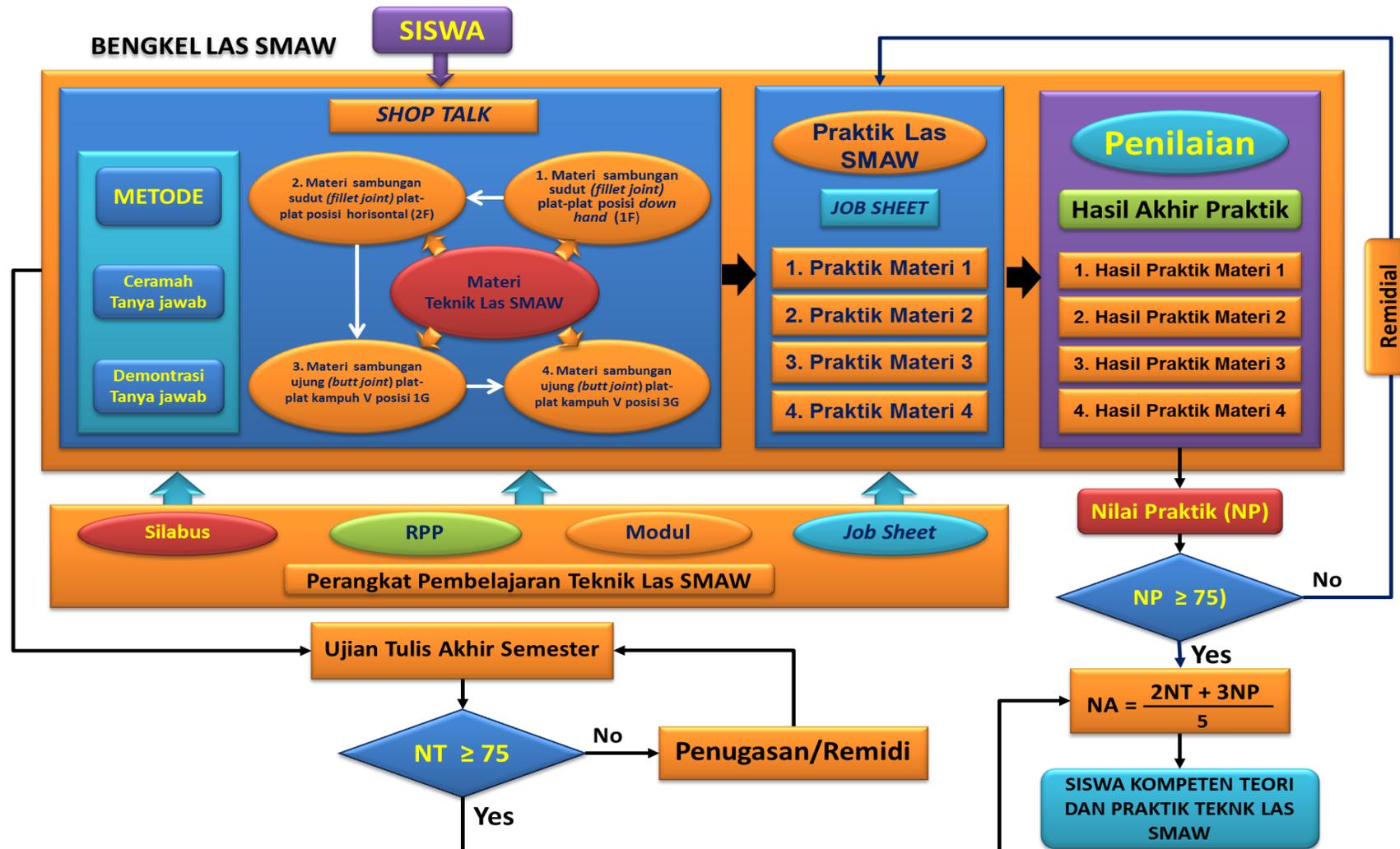
**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

A. Pengantar

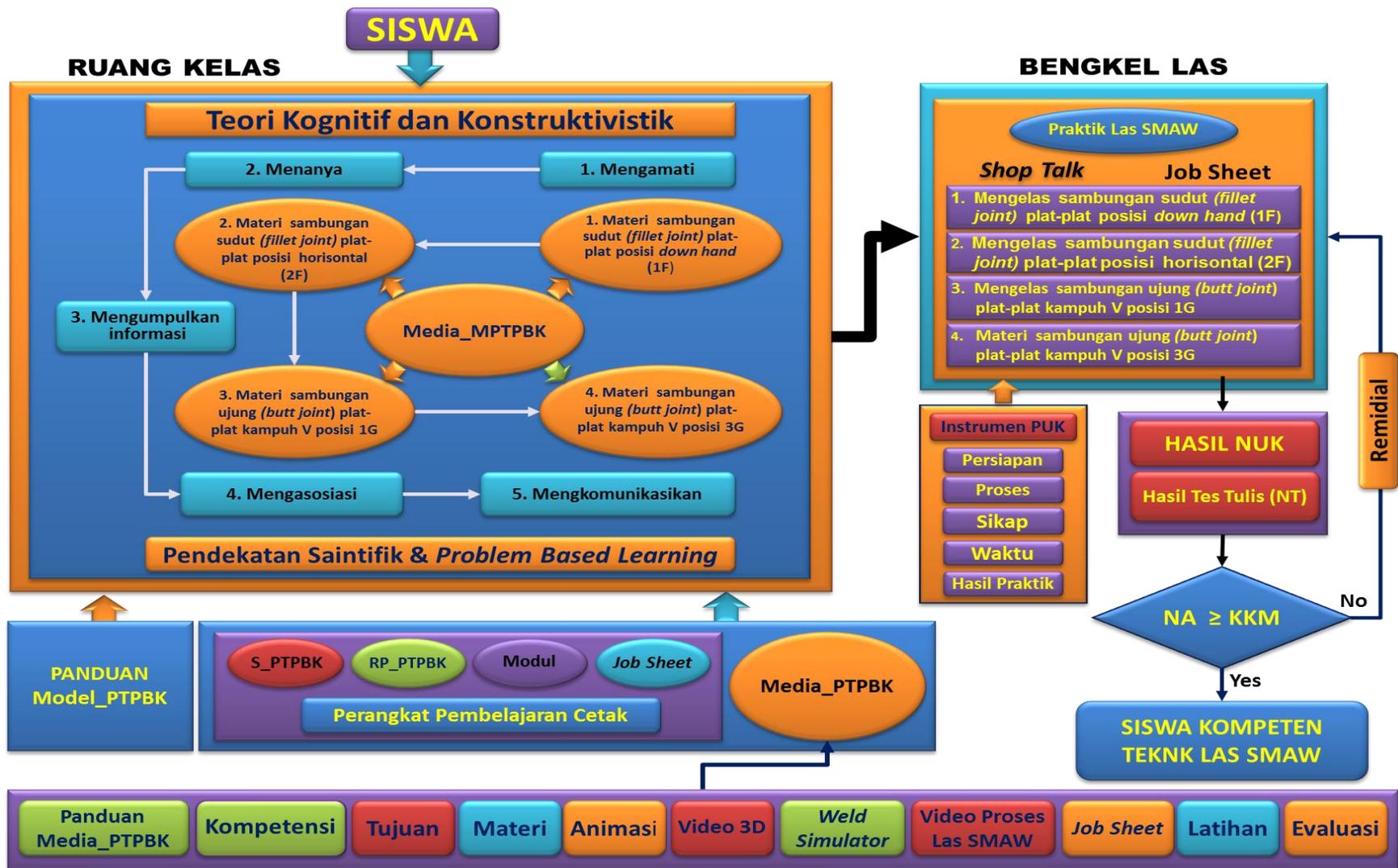
Instrumen ini akan digunakan untuk memvalidasi Model_PTPBK yang dikembangkan. Model_PTPBK yang sudah valid berdasarkan hasil validasi ini akan digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan kualitas proses dan hasil pembelajaran mata pelajaran las SMAW Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan di SMK. Validasi terhadap Model_PTPBK yang dikembangkan ini bertujuan untuk memenuhi kriteria valid dan layak digunakan. Informasi yang Bapak/Ibu berikan akan sangat berarti dalam pengembangan Model_PTPBK ini. Kerahasiaan informasi yang diberikan akan kami jaga. Atas partisipasinya dan kesediaan Bapak/Ibu kami sampaikan banyak terima kasih.

B. Petunjuk

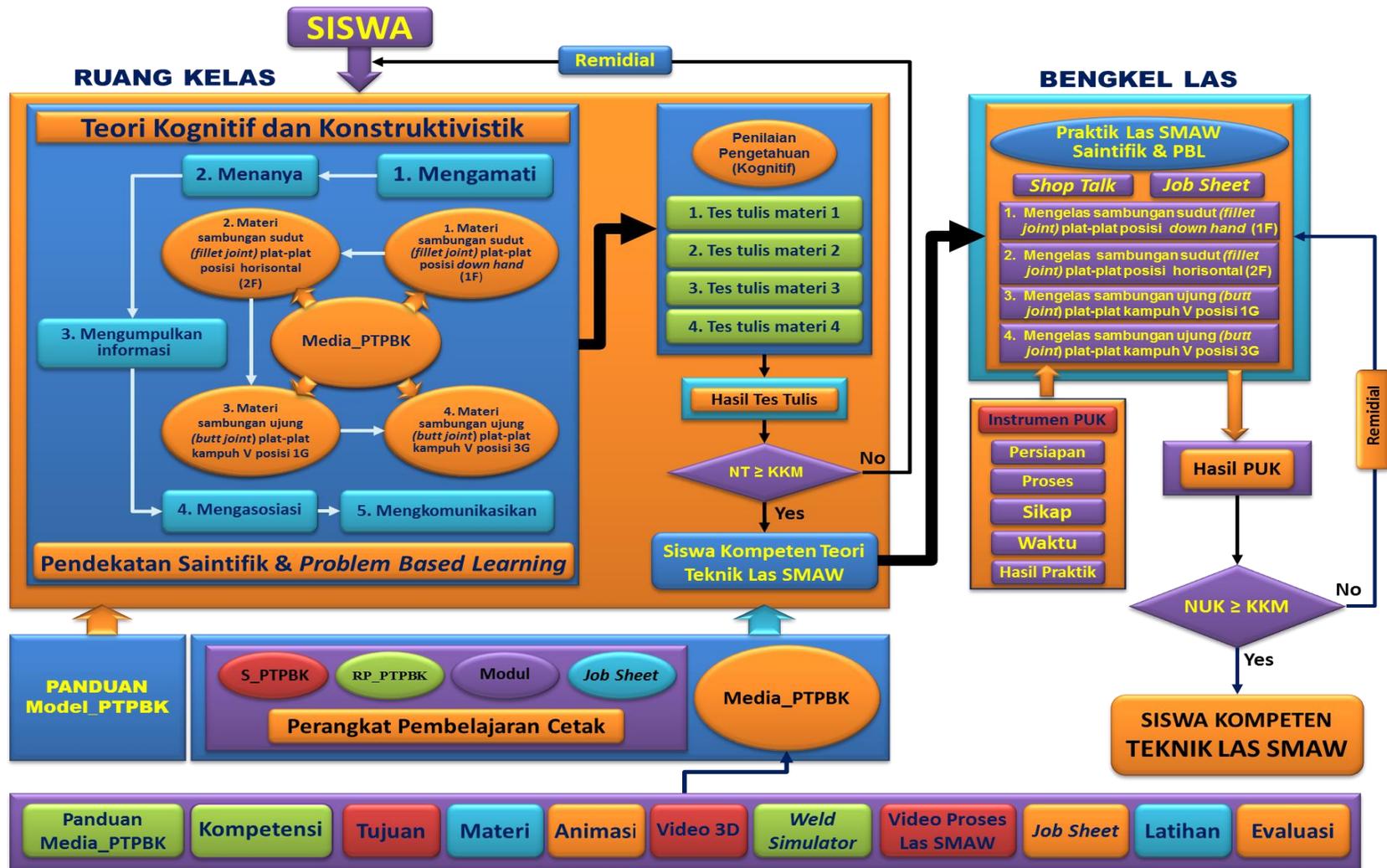
1. Lembar validasi ini diisi oleh ahli dan atau praktisi pembelajaran untuk memvalidasi Model_PTPBK
2. Subtansi yang dinilai terkait perencanaan pembelajaran, desain pembelajaran, pengembangan pembelajaran, implementasi pembelajaran, dan evaluasi pembelajaran dalam model yang dikembangkan.
3. Model pembelajaran merupakan kerangka konseptual yang melukiskan prosedur atau langkah-langkah sistematis dalam pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran untuk itu mohon bapak/ibu dapat memberikan masukan atau saran dari tahapan pembelajaran yang dikembangkan sehingga model tersebut efektif dan praktis untuk dapat diterapkan.
4. Penilaian cukup dengan member tanda centang (√) pada kolom angka/huruf yang tersedia sebagai berikut :
 - 1 = Sangat kurang valid
 - 2 = Kurang valid
 - 3 = Valid
 - 4 = Sangat valid
5. Lingkari salah satu huruf A, B, atau C di akhir lembar validasi Model_PTPBK ini. Lingkari: A jika Model_PTPBK layak digunakan tanpa revisi, B jika Model_PTPBK layak digunakan dengan sedikit revisi, dan C jika Model_PTPBK belum layak digunakan
6. Bapak/Ibu dimohon memberikan saran-saran dan masukan untuk perbaikan pada bagian yang telah disediakan.



Gambar 1. Model Existing Pembelajaran Teknik Las SMAW di SMK



Gambar 2. Draft Model Konseptual Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer (Model_PTPBK)



Gambar 2. Draft Model Hipotetik Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer (Model_PTPBK)

C. Komponen/Aspek yang Dinilai

No.	Aspek yang Dinilai	Skor			
		1	2	3	4
1.	Model menggambarkan adanya analisis kebutuhan (masalah) dalam pembelajaran				
2.	Masalah (kebutuhan) diidentifikasi sebagai acuan dalam mengembangkan model				
3.	Model menggambarkan rencana pemecahan masalah pembelajaran yang ingin diselesaikan				
4.	Komponen yang diperlukan untuk pengembangan model jelas				
5.	Model menggambarkan adanya desain pembelajaran				
6.	Model menggambarkan adanya pengorganisasian kegiatan pembelajaran teori di kelas dan pembelajaran praktik di bengkel				
7.	Ada rumusan kompetensi dalam model				
8.	Ada rumusan tujuan dalam model				
9.	Pengorganisasian materi pembelajaran dalam model jelas				
10.	Model menggambarkan adanya pendekatan pembelajaran saintifik				
11.	Model menggambarkan adanya model pembelajaran berbasis masalah (<i>problem based learning</i>)				
12.	Model menggambarkan adanya pengembangan media pembelajaran berbantuan komputer untuk mendukung pembelajaran				
13.	Komponen-komponen dalam media pembelajaran berbantuan komputer yang dikembangkan jelas				
14.	Komponen dalam media menggambarkan adanya strategi pembelajaran berbantuan komputer				
15.	Model menggambarkan adanya proses validasi				
16.	Model menggambarkan proses perbaikan				
17.	Sintaks dalam Model_PTPBK jelas				
18.	Model menggambarkan adanya kegiatan pembelajaran teori dengan menggunakan media pembelajaran berbantuan komputer				
19.	Model menggambarkan adanya kegiatan pembelajaran praktik di bengkel				
20.	Model menggambarkan adanya persyaratan lulus teori sebelum melaksanakan praktik di bengkel				
21.	Dalam model menggambarkan adanya penilaian autentik yang mencakup aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan				
22.	Dalam model menggambarkan adanya proses remedial bagi peserta didik yang belum mencapai KKM				
23.	Model_PTPBK memfasilitasi siswa untuk melakukan evaluasi diri terhadap penguasaan kognitifnya				
24.	Model dilengkapi dengan panduan Model_PTPBK				

D. Saran/Komentar

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

E. Penilaian akhir validasi Silabus (Lingkari A, B atau C)

A	Model_PTPBK layak digunakan tanpa revisi
B	Model_PTPBK layak digunakan dengan sedikit revisi
C	Model_PTPBK belum layak digunakan

....., 2016

Validator,

(.....)

**INSTRUMEN VALIDASI
BUKU PANDUAN Model_PTPBK**



JUDUL PENELITIAN:

**PENGEMABANGAN MODEL PEMBELAJARAN
TEKNIK PENGELASAN BERBANTUAN KOMPUTER DI SMK**

Peneliti :

Drs. Yunus, M.Pd.

Identitas Responden :

Nama Validator :

Bidang Keahlian :

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

A. Pengantar

Instrumen ini akan digunakan untuk memvalidasi Buku Panduan Model_PTPBK yang dikembangkan. Buku Panduan Model_PTPBK yang sudah valid berdasarkan hasil validasi ini akan digunakan sebagai panduan dalam mengimplementasikan Model_PTPBK yang dikembangkan dalam pelaksanaan pembelajaran mata pelajaran teknik las SMAW di SMK Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan. Validasi terhadap Buku Panduan Model_PTPBK yang dikembangkan ini bertujuan untuk memenuhi kriteria valid dan layak digunakan. Informasi yang Bapak/Ibu berikan akan sangat berarti dalam pengembangan MPTPBK ini. Kerahasiaan informasi yang diberikan akan kami jaga. Atas partisipasinya dan kesediaan Bapak/Ibu kami sampaikan banyak terima kasih.

B. Petunjuk

1. Lembar validasi ini diisi oleh ahli dan atau praktisi pembelajaran untuk memvalidasi Buku Panduan Model_PTPBK.
2. Subtansi yang dinilai terkait pelaksanaan Model_PTPBK yang dikembangkan.
3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian (memvalidasi) beberapa aspek berkaitan dengan Model Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer, yang dikembangkan dalam penelitian ini. Penilaian ini berdasarkan pada rincian berbagai komponen yang tertuang dalam Buku Panduan “Model Pembelajaran Teknik Penegelasan Berbantuan Komputer (Model_PTPBK)”.
4. Penilaian cukup dengan member tanda centang (√) pada kolom angka/huruf yang tersedia sebagai berikut :

1	=	Sangat kurang valid
2	=	Kurang valid
3	=	Valid
4	=	Sangat valid
5. Lingkari salah satu huruf A, B, atau C di akhir lembar validasi silabus ini. Lingkari: A jika Buku Panduan Model_PTPBK layak digunakan tanpa revisi, B jika Buku Panduan Model_PTPBK layak digunakan dengan sedikit revisi, dan C jika Buku Panduan Model_PTPBK belum layak digunakan
6. Bapak/Ibu dimohon memberikan saran-saran dan masukan untuk perbaikan pada bagian yang telah disediakan.

C. Komponen/Aspek yang Dinilai

No.	Komponen yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Teori Pendukung				
	1. Teori belajar konstruktivisme relevan sebagai landasan pengembangan Model_PTPBK				
	2. Pendekatan saaintifik yang digunakan dalam pembelajaran relevan untuk mendukung Model-PTPBK				
	3. Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) relevan diterapkan dalam Model_PTPBK				
2.	Prinsip Pengembangan Model_PTPBK				
	4. Kompetensi dalam Model_PTPBK jelas				
	5. Tujuan Model_PTPBK jelas				
	6. Komponen Model_PTPBK jelas				
	7. Struktur Model_PTPBK dinyatakan dengan jelas				
	8. Diskripsi Model_PTPBK dinyatakan dengan jelas				
	9. Materi ajar Model_PTPBK dinyatakan dengan jelas				
3.	Panduan Penggunaan Model-PTPBK				
	10. Pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas				
	11. Tahapan penggunaan Model-PTPBK dinyatakan dengan jelas				
	12. Panduan Menjalankan Media_MPTPBK jelas				
4.	Mekanisme Pelaksanaan Model-PTPBK (Sintaks)				
	13. Tahapan persiapan pada penerapan Model-PTPBK dinyatakan dengan jelas				
	14. Tahapan pelaksanaan pembelajaran dinyatakan dengan jelas				
	15. Aktivitas yang harus dilakukan oleh siswa dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas				
	16. Aktivitas yang harus dilakukan oleh guru dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas				
	17. Tahapan peran siswa dan guru dinyatakan dengan jelas				
V	Pedoman Penelitian Hasil Belajar Siswa				
	18. Rubrik penskoran untuk kerja siswa dinyatakan dengan jelas				
	19. Rubrik penskoran hasil praktik siswa jelas				
	20. Pembobotan penilaian pada setiap aspek kognitif, afektif dan psikomotorik serta hasil praktik dinyatakan dengan jelas				
	21. Penetapan nilai akhir siswa dinyatakan dengan jelas				

D. Saran/Komentar

.....
.....
.....
.....
.....

E. Penilaian akhir validasi Buku Panduan Model_PTPBK (Lingkari A, B atau C)

A	Buku Panduan Model_PTPBK layak digunakan tanpa revisi
B	Buku Panduan Model_PTPBK layak digunakan dengan sedikit revisi
C	Buku Panduan Model_PTPBK belum layak digunakan

....., 2016

Validator,

(.....)

INSTRUMEN VALIDASI S_PTPBK



JUDUL PENELITIAN:

**PENGEMABANGAN MODEL PEMBELAJARAN
TEKNIK PENGELASAN BERBANTUAN KOMPUTER DI SMK**

Peneliti :

Drs. Yunus, M.Pd.

Identitas Responden :
Nama Validator :
Bidang Keahlian :

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

A. Pengantar

Instrumen ini akan digunakan untuk memvalidasi Silabus model pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer (S_PTPBK) yang merupakan salah satu perangkat pembelajaran Model_PTPBK. S_PTPBK yang sudah valid berdasarkan hasil validasi ini akan digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan kualitas pembelajaran mata pelajaran Teknik Las SMAW Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan di SMK. Validasi terhadap silabus yang dikembangkan bertujuan untuk memenuhi kriteria valid dan layak digunakan. Informasi yang Bapak/Ibu berikan akan sangat berarti dalam pengembangan silabus ini. Kerahasiaan informasi yang diberikan akan kami jaga. Atas partisipasi dan kesediaan Bapak/Ibu kami sampaikan banyak terima kasih.

B. Petunjuk

1. Lembar validasi ini diisi oleh ahli materi dan ahli/praktisi pembelajaran untuk memvalidasi S_PTPBK
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian (memvalidasi) beberapa aspek berkaitan dengan S_PTPBK yang merupakan salah satu perangkat pembelajaran Model_PTPBK yang dikembangkan dalam penelitian ini. Penilaian ini berdasarkan pada rincian berbagai komponen yang tertuang dalam “S_PTPBK Teknik Las SMAW”.
3. Penilaian cukup dengan member tanda centang (√) pada kolom angka/huruf yang tersedia sebagai berikut :
 - 1 = Sangat kurang valid
 - 2 = Kurang valid
 - 3 = Valid
 - 4 = Sangat valid
4. Lingkari salah satu huruf A, B, atau C di akhir lembar validasi silabus ini. Lingkari: A jika S_PTPBK layak digunakan tanpa revisi, B jika S_PTPBK layak digunakan dengan sedikit revisi, dan C jika S_PTPBK belum layak digunakan
5. Bapak/Ibu dimohon memberikan saran-saran dan masukan untuk perbaikan pada bagian yang telah disediakan.

C. Komponen/Aspek yang Dinilai

No	Komponen yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
A.	Aspek cakupan silabus				
	1. Identitas sekolah dirumuskan dengan jelas				
	2. Identitas mata pelajaran dirumuskan dengan jelas				
	3. Identitas kelas dirumuskan dengan jelas				
No	Komponen yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
	4. Kompetensi Inti dinyatakan dengan jelas				
	5. Kompetensi dasar dinyatakan dengan jelas				
	6. Materi pokok pembelajaran dirumuskan dengan jelas				
	7. Sub materi pokok pembelajaran dirumuskan dengan jelas				
	8. Model pembelajaran dalam MPTPBK dirumuskan dengan jelas				
	9. Langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan <i>scientific</i> dengan pendekatan 5 M dirumuskan dengan jelas				
	10. Teknik penilaian dirumuskan dengan jelas				
	11. Alokasi waktu yang digunakan untuk pencapaian kompetensi dasar per semester dirumuskan dengan jelas				
	12. Sumber belajar/buku referensi/literatur disebutkan dengan jelas				
B.	Penggunaan Bahasa				
	13. Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar				
	14. Bahasa yang digunakan komunikatif				
	15. Kesederhanaan struktur kalimat				
	16. Bahasa mudah dipahami				

D. Saran/Komentar

.....

E. Penilaian akhir validasi S_PTPBK (Lingkari A, B atau C)

A	S_PTPBK layak digunakan tanpa revisi
B	S_PTPBK layak digunakan dengan sedikit revisi
C	S_PTPBK belum layak digunakan

....., 2016

Validator,

(.....)

**INSTRUMEN VALIDASI
(RP_PTPBK)**



JUDUL PENELITIAN:

**PENGEMABANGAN MODEL PEMBELAJARAN
TEKNIK PENGELASAN BERBANTUAN KOMPUTER DI SMK**

Peneliti :
Drs. Yunus, M.Pd.

Identitas Responden :
Nama Validator :
Bidang Keahlian :

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

A. Pengantar

Instrumen ini akan digunakan untuk memvalidasi rencana pelaksanaan pembelajaran teknik pengelasan berbantuan computer (RP_PTPBK yang merupakan salah satu perangkat pembelajaran Model_PTPBK. RP_PTPBK yang sudah valid berdasarkan hasil validasi ini akan digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan kualitas pelaksanaan pembelajaran mata pelajaran teknik las SMAW Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan di SMK. Validasi terhadap RP_PTPBK yang dikembangkan bertujuan untuk memenuhi kriteria valid dan layak digunakan. Informasi yang Bapak/Ibu berikan akan sangat berarti dalam pengembangan RP_PTPBK ini. Kerahasiaan informasi yang diberikan akan kami jaga. Atas partisipasinya dan kesediaan Bapak/Ibu kami sampaikan banyak terima kasih.

B. Petunjuk

1. Lembar validasi ini diisi oleh ahli materi dan ahli/praktisi pembelajaran untuk memvalidasi RP_PTPBK
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian (memvalidasi) beberapa aspek berkaitan dengan RP_PTPBK yang merupakan salah satu perangkat pembelajaran Model_PTPBK yang dikembangkan dalam penelitian ini. Penilaian ini berdasarkan pada rincian berbagai komponen yang tertuang dalam “RP_PTPBK Teknik Las SMAW”.
3. Penilaian cukup dengan member tanda centang (√) pada kolom angka/huruf yang tersedia sebagai berikut :
 - 1 = Sangat kurang valid
 - 2 = Kurang valid
 - 3 = Valid
 - 4 = Sangat valid
4. Lingkari salah satu huruf A, B, atau C di akhir lembar validasi RP_PTPBK ini. Lingkari: A jika RP_PTP layak digunakan tanpa revisi, B jika RP_PTPBK layak digunakan dengan sedikit revisi, dan C jika RP_PTPBK belum layak digunakan
5. Bapak/Ibu dimohon memberikan saran-saran dan masukan untuk perbaikan pada bagian yang telah disediakan.

C. Komponen/Aspek yang Dinilai

No	Komponen yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
A.	Aspek cakupan RP_PTPBK				
	1. Identitas RP_PTPBK dirumuskan dengan jelas				
	2. Kompetensi Inti dinyatakan dengan jelas				
	3. Kompetensi dasar dinyatakan dengan jelas				

No	Komponen yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
B.	Indikator Pencapaian Kompetensi				
	4. Penjabaran kompetensi ke dalam indikator dinyatakan dengan jelas				
	5. Penjabaran indikator secara eksplisit memuat aspek afektif, kognitif dan psikomotorik				
	6. Kesesuaian indikator dengan waktu yang disediakan				
	7. Rumusan indikator jelas				
	8. Indikator dengan materi yang diajarkan sesuai				
C.	Tujuan Pembelajaran				
	9. Penjabaran kompetensi ke dalam tujuan dinyatakan dengan jelas				
	10. Penjabaran tujuan secara eksplisit memuat aspek afektif, kognitif dan psikomotorik				
	11. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan waktu yang disediakan				
	12. Rumusan tujuan pembelajaran jelas				
	13. Tujuan pembelajaran dengan materi yang diajarkan relevan				
D.	Isi dan Kegiatan Pembelajaran				
	14. Isi/materi pembelajaran dengan tujuan yang ingin dicapai sudah sesuai				
	15. Pemilihan strategi, metode, dan sarana pembelajaran dinyatakan dengan jelas, sehingga memungkinkan siswa aktif belajar				
	16. Kegiatan guru dan siswa pada setiap tahap pembelajaran jelas				
	17. Kegiatan guru dan siswa dirumuskan secara jelas dan operasional, sehingga mudah dilakukan oleh guru				
E.	Penilaian				
	18. Penilaian autentik yang mencakup aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan dirumuskan dengan jelas				
	19. Soal evaluasi dirumuskan dengan jelas				
	20. Soal evaluasi dilengkapi dengan kunci jawaban				
	21. Rubrik penilaian pada setiap aspek yang dinilai jelas				
F.	Penggunaan Bahasa				
	22. Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar				
	23. Bahasa yang digunakan komunikatif				
	24. Kesederhanaan struktur kalimat				
	25. Bahasa mudah dipahami				

No	Komponen yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
G.	Waktu				
	26. Alokasi waktu yang digunakan dengan kompetensi yang ingin dicapai sudah sesuai				
	27. Rincian waktu untuk setiap tahapan pembelajaran dinyatakan dengan jelas				
H.	Penutup				
	28. Menyimpulkan hasil pembelajaran				
	29. Refleksi dan tindak lanjut				
	30. Mngarahkan siswa untuk mempelajari materi berikutnya				

D. Saran/Komentar

.....

.....

.....

.....

E. Penilaian akhir validasi RPP (Lingkari A, B atau C)

A	RP_PTPBK layak digunakan tanpa revisi
B	RP_PTPBK layak digunakan dengan sedikit revisi
C	RP_PTPBK belum layak digunakan

....., 2016

Validator,

(.....)

**INSTRUMEN VALIDASI
MODUL TEKNIK LAS SMAW**



JUDUL PENELITIAN:

**PENGEMABANGAN MODEL PEMBELAJARAN
TEKNIK PENGELASAN BERBANTUAN KOMPUTER DI SMK**

Peneliti :

Drs. Yunus, M.Pd.

Identitas Responden :

Nama Validator :

Bidang Keahlian :

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

A. Pengantar

Instrumen ini akan digunakan untuk memvalidasi Modul Teknik Las SMAW yang merupakan salah satu perangkat pembelajaran Model_PTPBK. Validasi terhadap modul yang dikembangkan bertujuan untuk memenuhi kriteria valid dan layak digunakan. Saran dan masukan hasil validasi akan digunakan untuk penyempurnaan modul sehingga modul dapat digunakan oleh peserta didik secara mandiri. Disamping itu materi dalam modul yang sudah valid merupakan salah satu bahan yang akan dimasukkan ke dalam program Media_PTPBK. Informasi yang Bapak/Ibu berikan akan sangat berarti dalam pengembangan modul ini. Kerahasiaan informasi yang diberikan akan kami jaga. Atas partisipasinya dan kesediaan Bapak/Ibu kami sampaikan banyak terima kasih.

B. Petunjuk

1. Lembar validasi ini diisi oleh ahli materi dan ahli/praktisi pembelajaran untuk memvalidasi modul Teknik Las SMAW yang merupakan salah satu perangkat pembelajaran model _PTPBK
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian (memvalidasi) beberapa aspek berkaitan dengan perangkat Model_PTPBK berupa Modul Teknik Las SMAW yang dikembangkan dalam penelitian ini. Penilaian ini berdasarkan pada rincian berbagai komponen yang tertuang dalam “Modul Teknik Las SMAW”.
3. Penilaian cukup dengan member tanda centang (√) pada kolom angka/huruf yang tersedia sebagai berikut :
 - 1 = Sangat kurang valid
 - 2 = Kurang valid
 - 3 = Valid
 - 4 = Sangat valid
4. Lingkari salah satu huruf A, B, atau C di akhir lembar validasi Modul ini. Lingkari: A jika Modul Teknik Las SMAW layak digunakan tanpa revisi, B jika Modul Teknik Las SMAW layak digunakan dengan sedikit revisi, dan C jika Modul Teknik Las SMAW belum layak digunakan
5. Bapak/Ibu dimohon memberikan saran-saran dan masukan untuk perbaikan pada bagian yang telah disediakan.

C. Komponen/Aspek yang Dinilai

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
<i>Aspek Karakteristik Modul</i>					
1.	Modul bersifat self instructional yaitu peserta didik dapat mempelajari modul ini secara mandiri karena tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas.				

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
2.	Modul bersifat self contained yaitu peserta didik dapat mempelajari materi modul dengan tuntas karena materi pembelajaran dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh.				
3.	Modul bersifat stand alone yaitu peserta didik di dalam mengerjakan tugas dalam modul ini tidak membutuhkan pada sumber lain karena materi dalam modul sudah memenuhi.				
4.	Modul berciri adaptif yakni isi modul menyesuaikan dengan perkembangan IPTEK terkini dan tidak ketinggalan zaman.				
5.	Modul bersifat user friendly yaitu materi dalam modul menggunakan bahasa yang mudah dimengerti serta menggunakan istilah-istilah yang umum digunakan dalam dunia industri.				
<i>Petunjuk dan Prasyarat Penggunaan Modul dan</i>					
6.	Petunjuk bagi siswa dinyatakan dengan jelas				
7.	Petunjuk bagi guru dinyatakan dengan jelas				
8.	Prasyarat penggunaan Modul dinyatakan jelas				
<i>Aspek Isi/Materi</i>					
9.	Deskripsi isi/materi modul dinyatakan dengan jelas				
10.	Kompetensi Inti dinyatakan dengan jelas				
11.	Kompetensi dasar dinyatakan dengan jelas				
12.	Tujuan akhir pembelajaran dinyatakan dengan jelas				
13.	Isi modul tercantum dalam RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) dan MPTP-BK				
14.	Materi modul ini dikembangkan berdasarkan kebutuhan profil kompetensi lulusan dan berbentuk modul berbantuan kompetensi (<i>Competency Based Training</i>)				
15.	Materi modul ini relevan dengan kompetensi yang ingin dicapai karena ditetapkan dan disusun berdasarkan tuntutan kebutuhan pencapaian kompetensi lulusan				
16.	Materi modul ini terdiri atas afektif, kognitif dan psikomotor sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar				
17.	Modul ini dilengkapi tugas praktik secara lengkap sesuai Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Las Busur Manual (SMWA) Kurikulum 2013 yang dikemas dalam bentuk <i>Jobsheet</i>				
18.	Uraian materi teori las SMAW relevan dengan materi tugas praktik dalam <i>jobsheet</i> Teknik Las SMAW				
19.	Materi modul in sesuai dengan indikator yang ingin dicapai				
20.	Pengorganisaian materi tertata dengan baik yang dapat memberikan kemudahan dalam memahami				

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
21.	Pertanyaan dan tugas dapat mendorong motivasi dan keaktifan peserta didik.				
22.	Contoh-contoh dalam modul dapat menumbuhkan sikap kreatif siswa				
23.	Tugas-tugas yang diberikan dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa				
24.	Kriteria penilaian pada tahap evaluasi hasil pembelajaran dinyatakan dengan jelas				
Format.					
25.	Modul ini menggunakan jenis dan ukuran huruf yang sesuai.				
26.	Format batas (margin) dalam modul ini sudah sesuai.				
27.	Alinea dan spasi ditata rapi dan konsisten.				
28.	Sistem penomoran dalam modul ini jelas dan teratur				
29.	Penggunaan tanda-tanda (<i>icon</i>) yang berupa gambar, cetak tebal, cetak miring sudah sesuai				
No.	Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
Perwajahan atau cover					
30.	Desain sampul (<i>cover</i>) memiliki daya tarik dan menimbulkan keinginan untuk dibaca.				
31.	Judul pada sampul dapat memberikan gambaran tentang isi modul.				
Bahasa					
32.	Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah ejaan bahasa Indonesia yang disempurnaan				
33.	Bahasa yang digunakan komunikatif				
34.	Menggunakan struktur kalimat yang sederhana dan mudah dipahami				
Pemanfaatan Modul					
35.	Modul dapat digunakan peserta didik belajar mandiri di sekolah, di rumah dan di industri				
36.	Peserta didik dapat belajar teori Teknik Las SMAW secara mandiri untuk meningkatkan kemampuan pengetahuan teori-teori kejuruan Teknik Las SMAW				
37.	Peserta diklat dapat belajar sikap kerja secara mandiri untuk meningkatkan kemampuan sikap kerja dalam bidang las SMAW				

No.	Aspek yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
38.	Peserta diklat dapat belajar praktik las SMAW secara mandiri untuk meningkatkan keterampilan mengelas dengan proses las SMAW setelah belah belajar mandiri menggunakan modul dan MPTP-BK				
39.	Modul ini dapat digunakan peserta dikdik secara bersamaan dengan MPTPBK untuk belajar secara mandiri, dimana materi dalam bentuk teks yang belum dijelaskan dalam MPTPBK dapat dibaca pada modul dan sebaliknya penjelasan dalam bentuk animasi, simulasi dan video yang tidak ada dalam modul dapat dilihat dalam MPTP-BK				

D. Saran/Komentar

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E. Penilaian akhir validasi Modul (Lingkari A, B atau C)

A	Modul Teknik Las SMAW layak digunakan tanpa revisi
B	Modul Teknik Las SMAW layak digunakan dengan sedikit revisi
C	Modul Teknik Las SMAW belum layak digunakan

....., 2016

Validator,

(.....)

**INSTRUMEN VALIDASI
JOB SHEET TEKNIK LAS SMAW**



JUDUL PENELITIAN:

**PENGEMABANGAN MODEL PEMBELAJARAN
TEKNIK PENGELASAN BERBANTUAN KOMPUTER DI SMK**

Peneliti :
Drs. Yunus, M.Pd.

Identitas Responden :
Nama Validator :
Bidang Keahlian :

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

A. Pengantar

Instrumen ini akan digunakan untuk memvalidasi *Job Sheet* Teknik Las SMAW yang merupakan salah satu perangkat pembelajaran pada pembelajaran mata pelajaran las SMAW Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan di SMK yang menggunakan MPTPBK. Validasi terhadap *job sheet* yang dikembangkan bertujuan untuk memenuhi kriteria valid dan layak digunakan. Saran dan masukan hasil validasi akan digunakan untuk penyempurnaan *job sheet* sehingga *modul* dapat digunakan pedoman praktik oleh peserta didik secara mandiri. Disamping itu materi *job sheet* yang sudah valid akan dimasukkan ke dalam program media MPTPBK. Informasi yang Bapak/Ibu berikan akan sangat berarti dalam pengembangan *job sheet* ini. Kerahasiaan informasi yang diberikan akan kami jaga. Atas partisipasinya dan kesediaan Bapak/Ibu kami sampaikan banyak terima kasih.

B. Petunjuk

1. Lembar validasi ini diisi oleh ahli materi dan ahli/praktisi pembelajaran untuk memvalidasi *job sheet* Teknik Las SMAW yang merupakan salah satu perangkat pembelajaran model _PTPBK
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian (memvalidasi) beberapa aspek berkaitan dengan perangkat MPTPBK berupa *Job Sheet* Teknik Las SMAW yang dikembangkan dalam penelitian ini. Penilaian ini berdasarkan pada rincian berbagai komponen yang tertuang dalam “Modul Teknik Las SMAW”.
3. Penilaian cukup dengan member tanda centang (√) pada kolom angka/huruf yang tersedia sebagai berikut :
 - 1 = Sangat kurang valid
 - 2 = Kurang valid
 - 3 = Valid
 - 4 = Sangat valid
4. Lingkari salah satu huruf A, B, atau C di akhir lembar validasi *job sheet* ini. Lingkari : A jika *job sheet* layak digunakan tanpa revisi, B jika *job sheet* layak digunakan dengan sedikit revisi, dan C jika *job sheet* belum layak digunakan
5. Bapak/Ibu dimohon memberikan saran-saran dan masukan untuk perbaikan pada bagian yang telah disediakan.

C. Komponen/Aspek yang Dinilai

No	Komponen yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
A. Aspek Cakupan Jobsheet					
1.	Identitas sekolah, kelas dan semester dirumuskan dengan jelas				
2.	Nama <i>job sheet</i> dirumuskan dengan jelas				

No	Komponen yang dinilai	Skor			
		1	2	3	4
3.	Alokasi waktu untuk penyelesaian <i>job sheet</i> dirumuskan dengan jelas				
4.	Gambar kerja pada <i>job sheet</i> jelas dan mudah dipahami				
5.	Kompetensi Dasar dan Sub Kompetensi dasar dirumuskan dengan jelas				
6.	Tujuan dirumuskan dengan jelas				
7.	Jenis mesin dan peralatan disebutkan dengan jelas				
8.	Jenis bahan dan ukuran dirumuskan dengan jelas				
9.	Alat pelindung diri/keselamata kerja yang digunakan dirumuskan dengan jelas				
10.	Rambu-rambu keselamatan kerja dirumuskan dengan jelas				
11.	Urutan langkah kerja dirumuskan dengan jelas dan mudah dipahami				
12.	Aturan pelaksanaan praktik dirumuskan dengan jelas				
13.	Proses pelaksanaan praktik dilustrasikan secara detail melalui gambar urutan pengerjaan yang jelas dan mudah dipahami				
14.	Pedoman penilaian dirumuskan dengan jelas				
B. Penggunaan Bahasa					
15.	Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia				
16.	Bahasa yang digunakan komunikatif				
17.	Struktur kalimat sederhana dan mudah dipahami				

D. Saran/Komentar

.....

E. Penilaian akhir validasi *Job Sheet* (Lingkari A, B atau C)

A	<i>Job Sheet</i> layak digunakan tanpa revisi
B	<i>Job Sheet</i> layak digunakan dengan sedikit revisi
C	<i>Job Sheet</i> belum layak digunakan

....., 2016

Validator,

(.....)

**INSTRUMEN VALIDASI MEDIA_PTPBK
VALIDATOR AHLI MATERI**



JUDUL PENELITIAN:

**PENGEMABANGAN MODEL PEMBELAJARAN
TEKNIK PENGELASAN BERBANTUAN KOMPUTER DI SMK**

Peneliti :

Drs. Yunus, M.Pd.

Identitas Responden :

Nama Validator :

Bidang Keahlian :

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

A. Pengantar

Instrumen ini akan digunakan untuk memvalidasi media pembelajaran teknik pengelasan berbantuan komputer (Media_PTPBK) pada aspek pembelajaran dan aspek isi/materi. Media_PTPBK ini merupakan salah satu perangkat utama yang merupakan sumber materi pembelajaran mata pelajaran teknik las SMAW di SMK Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan dengan Model_PTPBK, karena bahan ajar yang dihasilkan dari hasil pengembangan ini dimasukkan ke dalam program Media_PTPBK. Validasi terhadap Media_PTPBK yang dikembangkan ini bertujuan untuk memenuhi kriteria kevalidan dan kelayakan. Saran dan masukan hasil validasi akan digunakan untuk penyempurnaan Media_PTPBK sehingga media ini dapat diimplementasikan dalam Model_PTPBK maupun untuk belajar secara mandiri. Informasi yang Bapak/Ibu berikan akan sangat berarti dalam pengembangan Model_PTPBK ini. Kerahasiaan informasi yang diberikan akan kami jaga. Atas partisipasinya dan kesediaan Bapak/Ibu kami sampaikan banyak terima kasih.

B. Petunjuk

1. Lembar validasi ini diisi oleh validator ahli materi yang menilai (memvalidasi) Media_PTPBK khususnya yang menyangkut aspek pembelajaran dan aspek isi/materi.
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian (memvalidasi) beberapa aspek berkaitan dengan Media_PTPBK yang dikembangkan dalam penelitian ini. Penilaian ini berdasarkan pada rincian berbagai komponen yang berkaitan dengan aspek pembelajaran dan aspek isi/materi yang tertuang dalam Media_PTPBK.
3. Penilaian cukup dengan member tanda centang (✓) pada kolom angka/huruf yang tersedia sebagai berikut :
 - 1 = Sangat kurang valid
 - 2 = Kurang valid
 - 3 = Valid
 - 4 = Sangat valid
4. Lingkari salah satu huruf A, B, atau C di akhir lembar validasi Model_PTPBK ini. Lingkari: A jika Media_PTPBK layak untuk uji coba lapangan tanpa revisi, B jika Media_PTPBK layak untuk uji coba lapangan dengan sedikit revisi, dan C jika Media_PTPBK belum layak digunakan uji coba lapangan.
5. Bapak/Ibu dimohon memberikan saran-saran dan masukan untuk perbaikan pada bagian yang telah disediakan.

C. Komponen/Aspek yang Dinilai

1. ASPEK DESAIN PEMBELAJARAN

No.	Komponen	Skor			
		1	2	3	4
A.	Konsistensi dan Relevansi Antar Komponen dalam Rancangan				
	1. Kompetensi Inti dan Kompetensi dasar dalam S_PTPBK konsisten dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi dasar dalam <i>Flowchart</i> Media_PTPBK dan <i>storyboard</i>				

No.	Komponen	Skor			
		1	2	3	4
	2. Tujuan dalam RP_PTPBK konsisten dengan tujuan dalam <i>Flowchart</i> Media_PTPBK dan <i>storyboard</i>				
	3. Materi Pokok bahasan (MPB) dalam Silabus MPTPBK konsisten dengan MPB dan SMPB dalam F-MPTPBK dan <i>frame</i> aplikasi				
	4. Urutan materi dalam <i>frame</i> aplikasi sistematis				
	5. Urutan materi dalam <i>frame</i> aplikasi menggambarkan tujuan yang akan dicapai				
	6. Ada petunjuk belajar bagi siswa dalam <i>frame</i> aplikasi				
	7. Ada komponen mengerjakan soal-soal latihan dan evaluasi dalam <i>Frame</i> aplikasi				
	8. Soal-sola latihan dalam frame sesuai dengan tujuan, materi modul dan materi dalam Media_PTPBK				
	9. Umpan balik terhadap proses dan hasil mengerjakan soal-soal latihan terdapat dalam <i>frame</i> aplikasi				
	10. Adanya evaluasi dalam <i>frame</i> aplikasi				
	11. Soal-soal evaluasi dalam <i>frame</i> aplikasi sesuai dengan tujuan, materi dalam modul dan materi dalam Media_PTPBK				
	12. Terdapat umpan balik terhadap hasil evaluasi dalam <i>frame</i>				
	13. Tergambar pola interaksi antar siswa dengan Media_PTPBK dalam <i>frame</i>				
B.	Kejelasan Tujuan				
	14. Kejelasan rumusan kompetensi inti dan kompetensi dasar				
	15. Kesesuaian tujuan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar				
	16. Tujuan yang hendak dicapai dirumuskan dengan jelas				
C.	Strategi Pembelajaran				
	17. Ketepatan pemilihan/penggunaan strategi pembelajaran				
	18. Ruang lingkup materi tergambar dalam menu Media_PTPBK				
	19. Urutan pembelajaran jelas dan mudah diikuti				
D.	Pemilihan Metode				
	20. Kejelasan petunjuk belajar				
	21. Kemudahan pemilihan menu belajar				
	22. Tingkat interaktivitas siswa dengan Media_PTPBK				
E.	Penyajian Soal latihan dan Evaluasi				
	23. Kejelasan petunjuk mengerjakan Soal latihan dan Evaluasi dirumuskan dengan jelas pada frame				
	24. Soal latihan dan Evaluasi mudah diakses				
	25. Soal latihan dan Evaluasi seimbang dengan banyak materi				
	26. Ada penguatan positif untuk jawaban benar				
	27. Ada penguatan positif untuk jawaban salah				

No.	Komponen	Skor			
		1	2	3	4
F.	Jobshet Teknik Las SMAW				
	28. Terdapat materi <i>jobsheet</i> dalam Media_PTPBK				
	29. Kejelasan petunjuk langkah kerja praktik pada <i>jobsheet</i>				
	30. Kejelasan gambar ilustrasi proses las SMAW pada <i>jobsheet</i>				
F.	Penggunaan bahasa				
	31. Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar				
	32. Bahasa yang digunakan komunikatif				
	33. Struktur kalimat sederhana, mudah dipahami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda				
G.	Motivasi				
	34. Pemberian motivasi belajar pada tampilan Media_PTPBK				
	35. Pemberian motivasi belajar pada materi Media_PTPBK				

2. ASPEK ISI

No.	Komponen	Skor			
		1	2	3	4
A.	Kualitas Materi				
	36. Kebenaran Konsep				
	37. Ketepatan memilih materi				
	38. Kecukupan Materi untuk mencapai tujuan				
	39. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran				
	40. Kemudahan untuk dipahami				
	41. Kedalaman materi				
	42. Urutan materi konsisten dan sistematis				
	43. Pengorganisasian materi				
	44. Ketepatan animasi dengan materi				
	45. Ketepatan <i>weld simulator</i> dengan materi				
	46. Ketepatan video dengan materi				
	47. Gambar kerja pada <i>job sheet</i> jelas dan mudah dipahami				
	48. Ukuran benda kerja dan keterangan lainnya pada <i>jobsheet</i> teridentifikasi dengan jelas dan mudah dipahami				
	49. Gambar ilustrasi urutan langkah kerja proses las SMAW pada <i>job sheet</i> jelas dan mudah dipahami				

No.	Komponen	Skor			
		1	2	3	4
B.	Penggunaan bahasa				
	50. Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar				
	51. Bahasa yang digunakan komunikatif				
	52. Struktur kalimat sederhana, mudah dipahami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda				
C.	Kualitas visual				
	53. Kejelasan animasi untuk menjelaskan bahasan				
	54. Kejelasan video untuk menjelaskan bahasan				
	55. Kejelasan gambar untuk menjelaskan bahasan				
	56. Kejelasan <i>weld simulator</i> untuk simulasi				
D.	Ketepatan Rumusan soal				
	57. Ketepatan soal dikaitkan dengan kompetensi				
	58. Kesesuaian soal dengan materi				
	59. Kejelasan rumusan soal				

D. Saran/Komentar

.....

.....

.....

.....

E. Penilaian akhir validasi instrumen (Linkari A, B atau C)

A	Media _PTPBK layak digunakan uji coba lapangan tanpa revisi
B	Media _PTPBK layak digunakan uji coba lapangan dengan sedikit revisi
C	Media _PTPBK belum layak digunakan untuk uji coba lapangan

....., 2016

Validator,

(.....)

**INSTRUMEN VALIDASI MEDIA_PTPBK
VALIDATOR AHLI MEDIA**



JUDUL PENELITIAN:

**PENGEMABANGAN MODEL PEMBELAJARAN
TEKNIK PENGELASAN BERBANTUAN KOMPUTER DI SMK**

Peneliti :

Drs. Yunus, M.Pd.

Identitas Responden :

Nama Validator :

Bidang Keahlian :

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

A. Pengantar

Instrumen ini akan digunakan untuk memvalidasi Media_PTPBK yang menyangkut aspek Tampilan dan Pemrograman. Media_PTPBK ini merupakan salah satu perangkat utama yang merupakan sumber materi pembelajaran mata pelajaran teknik las SMAW di SMK Kompetensi Keahlian Teknik Pengelasan dengan Model_PTPBK, karena bahan ajar yang dihasilkan dari hasil pengembangan ini dimasukkan ke dalam program Media_PTPBK. Validasi terhadap Media_PTPBK yang dikembangkan ini bertujuan untuk memenuhi kriteria kevalidan dan kelayakan. Saran dan masukan hasil validasi akan digunakan untuk menyempurnakan Media_PTPBK sehingga media ini dapat diimplementasikan dalam Model_PTPBK maupun untuk belajar secara mandiri. Informasi yang Bapak/Ibu berikan akan sangat berarti dalam pengembangan Media_PTPBK ini. Kerahasiaan informasi yang diberikan akan kami jaga. Atas partisipasinya dan kesediaan Bapak/Ibu kami sampaikan banyak terima kasih.

B. Petunjuk

1. Lembar validasi ini diisi oleh validator ahli media yang menilai (memvalidasi) media Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer (Media_PTPBK) yang menyangkut aspek Tampilan dan Pemrograman.
2. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian (memvalidasi) beberapa aspek berkaitan dengan media yang dikembangkan dalam penelitian ini. Penilaian ini berdasarkan pada rincian berbagai komponen yang berkaitan dengan aspek Tampilan dan Pemrograman yang tertuang dalam Media_PTPBK.
3. Penilaian cukup dengan member tanda centang (√) pada kolom angka/huruf yang tersedia sebagai berikut :
 - 1 = Sangat kurang valid
 - 2 = Kurang valid
 - 3 = Valid
 - 4 = Sangat valid
4. Lingkari salah satu huruf A, B, atau C di akhir lembar validasi Media_PTPBK ini. Lingkari: A jika Media_PTPBK layak untuk uji coba lapangan tanpa revisi, B jika Media_PTPBK layak untuk uji coba lapangan dengan sedikit revisi, dan C jika Media_PTPBK belum layak digunakan uji coba lapangan.
5. Bapak/Ibu dimohon memberikan saran-saran dan masukan untuk perbaikan pada bagian yang telah disediakan.

C. Komponen/Aspek yang Dinilai

1. ASPEK TAMPILAN

No.	Komponen yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
A.	Konsistensi dan relevansi antar komponen rancangan program Model_PTPBK				
	1. Kompetensi Inti dan Kompetensi dasar dalam S_PTPBK konsisten dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi dasar dalam <i>Flowchart</i> Media_PTPBK dan <i>storyboard</i>				

No.	Komponen yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
	2. Tujuan dalam RP_PTPBK konsisten dengan tujuan dalam <i>Flowchart Media_PTPBK</i> dan <i>storyboard</i>				
	3. Materi Pokok bahasan (MPB) dalam S_PTPBK dan RP_PTPBK konsisten dengan MPB dan SMPB dalam <i>Flowchart Media_PTPBK</i> dan <i>frame</i> aplikasi				
	4. Uraian materi dalam <i>Flowchart Media_PTPBK</i> konsisten dengan materi dalam <i>frame</i> aplikasi				
B.	Keterbacaan Teks				
	5. Ketepatan pemilihan warna teks				
	6. Ketepatan pemilihan jenis huruf				
	7. Ketepatan pemilihan ukuran dan ketebalan huruf				
	8. Ketepatan pengaturan jarak; baris dan alinea				
C.	Kualitas Desain Gambar				
	9. Kejelasan bentuk desain gambar				
	10. Ketepatan ukuran desain gambar				
	11. Kejelasan desain gambar				
D.	Keserasian warna				
	12. Ketepatan pemilihan warna pada aplikasi <i>Media_PTPBK</i>				
	13. Keserasian warna tulisan dengan desain <i>Background</i>				
	14. Keserasian warna pada <i>button</i> dengan desain <i>background</i>				
	15. Keserasian warna karakter dengan desain <i>background</i>				
E.	Kualitas audio				
	16. Ketepatan pemilihan musik pengiring <i>back sound</i>				
	17. Kejelasan <i>audio sound effect</i>				
	18. Keserasian <i>audio</i> dengan tema <i>Media_PTPBK</i>				
F.	Tata Letak				
	19. Komposisi desain <i>lay out</i> setiap <i>slide</i> dalam <i>scene</i>				
	20. Tampilan disain pembukaan				
	21. Keserasian desain <i>interface</i> dalam mempermudah penggunaan aplikasi <i>Media_PTPBK</i>				
G.	Video 3D Animasi Simulasi Teknik Las SMAW				
	22. Keserasian teks dalam video 3D animasi simulasi las SMAW memudahkan pemahaman				
	23. Video 3D animasi simulasi las SMAW jelas dan mudah dipahami				
H.	Weld Simulator				
	24. Tampilan <i>User Interface Weld Simulator</i>				
	25. Keserasian <i>audio Weld Simulator</i> terhadap tema MPTPBK				
	26. Kejelasan petunjuk menjalankan <i>Weld Simulator</i>				

No.	Komponen yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
I.	Video Teknik Las SMAW				
	27. Kualitas teks dan gambar				
	28. Efek transisi pada video				
	29. Kesesuaian gambar dengan materi				
	30. Kejelasan dan kekontrasan warna				
J.	Transisi				
	31. Variasi transisi setiap <i>scene</i>				
	32. Kecepatan transisi				
	33. Kecerahan transisi dengan tema MPTPBK				
K.	Button				
	34. Kecerahan <i>button</i>				
	35. Konsistensi <i>button</i>				
L.	Resolusi				
	36. Kesesuaian resolusi dengan tampilan MPTPBK				
	37. Kemampuan <i>Full Screen</i>				
Jumlah					

2. ASPEK PEMROGRAMAN

No.	Komponen yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
A.	Pemrograman				
	38. Autorun Program Media_PTPBK				
	39. Tidak terdapat error pada saat dijalankan				
	40. Kemudahan dalam menjalankan program				
	41. Kemudahan penggunaan dan pengoperasian				
	42. Ketepatan memilih <i>software/tools</i> untuk pengembangan				
	43. PBK dapat berjalan di berbagai <i>software</i> dan <i>hardware</i>				
	44. Pemaketan PBK mudah dalam eksekusi				
	45. Kejelasan petunjuk menjalankan/penggunaan Media_PTPBK				
B.	Interaksi				
	46. Tingkat interaktivitas siswa dengan Media_PTPBK				
	47. Kemudahan berinteraksi dengan Media_PTPBK				
	48. Kejelasan petunjuk penggunaan Media_PTPBK				
C.	Navigasi				
	49. Kejelasan struktur navigasi				
	50. Kemudahan penggunaan <i>button</i>				
	51. Kejelasan dan kemudahan dalam memilih menu				
D.	Video 3D Animasi Simulasi Teknik Las SMAW				
	52. Kecerahan video 3D animasi simulasi las SMAW				
	53. Kecepatan video 3D animasi simulasi las SMAW				
	54. Kejelasan ilustrasi Video 3D animasi simulasi las SMAW				

No.	Komponen yang dinilai	Penilaian			
		1	2	3	4
E.	<i>Weld Simulator</i>				
	55. <i>Weld Simulator</i> sesuai dengan tema Media_PTPBK				
	56. <i>Weld Simulator</i> interaktif				
	57. <i>Weld simulator</i> mudah diakses				
F.	Video				
	58. Pengaturan tata letak menu video				
	59. Kemudahan memilih menu video				
	60. Keserasian pemilihan suara/musik pengiring video				
G.	Efisiensi				
	61. Efisiensi desain <i>interface</i>				
	62. Efisiensi penggunaan <i>scene</i>				
	63. Efisiensi teks				
Rerata					

D. Saran/Komentar

.....

.....

.....

.....

E. Penilaian akhir validasi instrumen (Linkari A, B atau C)

A	Media_PTPBK layak digunakan uji coba lapangan tanpa revisi
B	Media_PTPBK layak digunakan uji coba lapangan dengan sedikit revisi
C	Media_PTPBK belum layak digunakan untuk uji coba lapangan

....., 2016

Validator,

(.....)

**INSTRUMEN EVALUASI MEDIA MPTPBK
EVALUATOR SISWA & GURU**



JUDUL PENELITIAN:

**PENGEMABANGAN MODEL PEMBELAJARAN
TEKNIK PENGELASAN BERBANTUAN KOMPUTER DI SMK**

Peneliti :

Drs. Yunus, M.Pd.

Identitas Responden :

Nama Validator :

Bidang Keahlian :

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

I. Pengantar

Instrumen ini akan digunakan untuk mengevaluasi, menilai dan memperoleh tanggapan dari pengguna Media_PTPBK untuk mendapatkan masukan dan saran perbaikan terhadap Media_PTPBK pada seluruh aspek yang dikembangkan dalam Media_PTPBK, yakni aspek pembelajaran, aspek isi/materi, aspek tampilan dan aspek pemrograman. Media_PTPBK ini merupakan perangkat utama sumber belajar yang digunakan siswa dan guru dalam Model_PTPBK dan dapat digunakan oleh siswa untuk belajar secara mandiri, karena seluruh bahan ajar yang dihasilkan dari hasil pengembangan ini dimasukkan ke dalam program Media_MPTPBK. Evaluasi respon pengguna terhadap Media_MPTPBK yang dikembangkan ini bertujuan untuk memenuhi kriteria kepraktisan. Masukan dan saran perbaikan hasil evaluasi ini akan digunakan untuk penyempurnakan Media_MPTPBK yang dikembangkan. Informasi yang Bapak/Ibu/Anda berikan akan sangat berarti dalam pengembangan Medi_MPTPBK ini. Kerahasiaan informasi yang diberikan akan kami jaga. Atas partisipasinya dan kesediaan Bapak/Ibu kami sampaikan banyak terima kasih.

II. Petunjuk

1. Lembar evaluasi/penilaian ini diisi oleh siswa dan guru yang menilai media Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer (Media_MPTPBK) yang menyangkut aspek pembelajaran, aspek isi/materi, aspek tampilan dan aspek pemrograman.
2. Bapak/Ibu/Anda dimohon untuk memberikan penilaian beberapa aspek berkaitan dengan media yang dikembangkan dalam penelitian ini. Penilaian ini berdasarkan pada rincian berbagai komponen yang berkaitan dengan aspek pembelajaran, aspek isi/materi, aspek tampilan dan aspek pemrograman.
3. Penilaian cukup dengan member tanda centang (√) pada kolom angka/huruf yang tersedia sebagai berikut :
 - 1 = Sangat kurang valid
 - 2 = Kurang valid
 - 3 = Valid
 - 4 = Sangat valid
4. Lingkari salah satu huruf A, B, atau C di akhir lembar penilaian instrumen evaluasi Media_MPTPBK ini. Lingkari: A jika instrumen evaluasi Media_MPTPBK dapat digunakan dalam pembelajaran mata pelajaran Teknik Las SMAW tanpa revisi, B jika instrumen evaluasi Media_MPTPBK dapat digunakan dalam pembelajaran mata pelajaran Teknik Las SMAW dengan sedikit revisi, dan C jika instrumen evaluasi Media_MPTPBK belum dapat digunakan dalam pembelajaran mata pelajaran Teknik Las SMAW
5. Bapak/Ibu/Anda dimohon memberikan saran-saran dan masukan untuk perbaikan pada bagian yang telah disediakan.

III. Komponen/Aspek yang Dinilai

A. Aspek Pembelajaran

No.	Komponen Yang Dinilai	Skore			
		1	2	3	4
1.	Kejelasan Rumusan Kompetensi				
	1. Kompetensi Inti dirumuskan dengan jelas				
	2. Kompetensi Dasar dirumuskan dengan jelas				
2.	Kejelasan Tujuan Pembelajaran				
	3. Kejelasan rumusan tujuan yang ingin dicapai				
	4. Kesesuaian urutan tujuan dengan urutan materi				
3.	Strategi Pembelajaran				
	5. Strategi sesuai dengan tujuan dan materi				
	6. Ruang lingkup materi tergambar dalam menu				
	7. Urutan pembelajaran jelas dan mudah diikuti				
4.	Pemilihan Metode				
	8. Kejelasan petunjuk belajar				
	9. Kemudahan pemilihan menu belajar				
	10. Tingkat interaktivitas siswa dengan media MPTP-BK				
5.	Sajian soal latihan dan evaluasi				
	11. Kejelasan petunjuk dalam mengerjakan soal-soal latihan dan evaluasi				
	12. Kesesuaian soal latihan dan evaluasi dengan materi				
	13. Keseimbangan soal latihan dan evaluasi dengan materi				
	14. Umpan balik pada saat menjawab soal latihan dan evaluasi				
6.	Sajian <i>Jobsheet</i> Teknik Las SMAW				
	15. Komponen <i>jobsheet</i> lengkap dan mudah dipahami				
	16. Kejelasan tujuan pada <i>jobsheet</i>				
	17. Aspek keselamatan kerja dirumuskan dengan jelas				
	18. Kejelasan langkah kerja praktik pada <i>jobsheet</i>				
	19. Kejelasan gambar ilustrasi pelaksanaan praktik				
7.	Ketepatan pemilihan Bahasa				
	20. Bahasa yang digunakan pada materi mudah dipahami				
	21. Bahasa yang digunakan dalam soal latihan, evaluasi dan <i>jobsheet</i> mudah dipahami				
8.	Motivasi				
	22. Pemberian motivasi belajar pada tampilan				
	23. Pemberian motivasi belajar pada materi				
	24. Pemberian motivasi belajar pada soal latihan dan evaluasi				

B. Aspek Isi/Materi

No.	Komponen Yang Dinilai	Skore			
		1	2	3	4
1.	Kualitas materi				
	25. Ketepatan dan Kejelasan Materi teori				
	26. Sistematika penyajian materi teori				
	27. Kemudahan memahami materi teori				
	28. Kemudahan memahami contoh-contoh yang disajikan				
	29. Kelayakan contoh-contoh yang diajukan				
	30. Ketepatan dan kejelasan materi praktik pada <i>jobsheet</i>				
	31. Sistematika penyajian materi praktik pada <i>jobsheet</i>				
	32. Kemudahan memahami materi praktik pada <i>jobsheet</i>				
2.	Kualitas bahasa				
	33. Kemudahan memahami materi dengan bahasa yang tepat				
	34. Kejelasan Bahasa yang digunakan dalam materi				
3.	Kualitas visual				
	35. Ketepatan animasi untuk menjelaskan materi				
	36. Ketepatan gambar untuk menjelaskan materi				
	37. Kejelasan gambar untuk menjelaskan materi				
4.	Kualitas <i>Weld Simulator</i>				
	38. Ketepatan <i>Weld Simulator</i> untuk berlatih simulasi proses las SMAW				
	39. Ketepatan petunjuk menjalankan <i>Weld Simulator</i>				
5.	Kualitas Video				
	40. Ketepatan teks dan gambar dengan bahasan				
	41. Kejelasan teks dan gambar				
6.	Ketepatan rumusan soal				
	42. Tingkat kesulitan soal				
	43. Kejelasan rumusan soal				

C. Aspek Tampilan

No.	Komponen Yang Dinilai	Skore			
		1	2	3	4
1.	Keterbacaan Teks				
	44. Ketepatan pemilihan warna teks				
	45. Ketepatan pemilihan jenis huruf				
	46. Ketepatan pemilihan ukuran huruf				
	47. Ketepatan pengaturan jarak; baris dan alinea				
2.	Kualitas Gambar				
	48. Kejelasan bentuk gambar				
	49. Ketepatan ukuran gambar				
3.	Keserasian Warna				
	50. Ketepatan pemilihan warna pada <i>background</i>				
	51. Keserasian warna tulisan dengan warna <i>background</i>				
	52. Keserasian warna pada <i>button</i> dengan <i>background</i>				

No.	Komponen Yang Dinilai	Skore			
		1	2	3	4
4.	Kualitas Audio				
	53. Ketepatan pemilihan musik pengiring				
	54. Kejelasan audio				
	55. Kemudahan dalam mengatur volume musik/audio				
5	Tata Letak (<i>lay Out</i>)				
	56. Tampilan disain pembukaan				
	57. Komposisi <i>lay out</i> setiap slide				
	58. Tata letak teks dan gambar				
6.	Animasi				
	59. Kemenarikan animasi teks dan gambar				
	60. Ketepatan animasi simulasi proses las SMAW				
	61. Kemenarikan animasi simulasi proses las SMAW				
7.	<i>Weld Simulator</i>				
	62. Tata letak (<i>lay out</i>) <i>Weld Simulator</i>				
	63. Suara/Audio <i>Weld Simulator</i>				
8.	Video				
	64. Kejelasan teks dan gambar				
	65. Ketepatan teks dengan proses pada gambar				
	66. Kejelasan dan ketepatan urutan proses				
9.	Transisi				
	67. Variasi transisi setiap <i>slide</i>				
	68. Kecepatan transisi				
10	<i>Button/Tombol menu</i>				
	69. Penempatan (<i>lay out</i>) <i>button</i>				
	70. Konsistensi <i>button</i>				
	71. Ukuran dan bentuk <i>button</i>				
11.	Resolusi				
	72. Kesesuaian resolusi dengan pilihan objek				
	73. Kemampuan zoom in dan zoom out				
	74. Kemampuan minimize dan maximize				

D. Aspek Pemrograman

No.	Komponen Yang Dinilai	Skore			
		1	2	3	4
1.	Pemrograman				
	75. Kemudahan menjalankan program MPTP-BK				
	76. Kejelasan petunjuk/panduan menjalankan program				
	77. Tidak ada error pada saat dijalankan				
2.	Interaksi				
	78. Kemudahan berinteraksi dengan media MPTP-BK				
	79. Kejelasan petunjuk penggunaan Media MPTP-BK				

No.	Komponen Yang Dinilai	Skore			
		1	2	3	4
3.	Navigasi				
	80. Kemudahan penggunaan <i>button</i>				
	81. Kejelasan fungsi <i>button</i>				
	82. Kejelasan memilih menu				
4.	Video 3D Animasi Las SMAW				
	83. Kecepatan animasi				
	84. Pengaturan animasi				
5.	Weld Simulator				
	85. Ketepatan pemilihan Suara/Audio <i>Weld Simulator</i>				
	86. Kecerahan tata letak (<i>lay out</i>) <i>Weld Simulator</i>				
	87. Kejelasan petunjuk menjalankan <i>Weld Simulator</i>				
6.	Video				
	88. Pengaturan tata letak menu video				
	89. Kemudahan memilih menu video				
	90. Kecerahan pemilihan suara/musik pengiring video				
7.	Efisiensi				
	91. Efisiensi penggunaan <i>frame</i>				
	92. Efisiensi teks				
Jumlah					

IV. Komentar, saran dan masukan

.....

V. Kesimpulan Hasil Validasi

Instrumen evaluasi Media_MPTPBK untuk penelitian Pengembangan Model Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbantuan Komputer ini dinyatakan:

- A. Instrumen evaluasi Media_MPTPBK layak untuk digunakan oleh siswa/guru
- B. Instrumen evaluasi Media_MPTPBK layak untuk digunakan oleh siswa/guru dengan perbaikan
- C. Instrumen evaluasi Media_MPTPBK tidak layak untuk digunakan oleh siswa/guru

....., 2016
 Siswa/Guru yang bersangkutan,

.....

**LEMBAR OBSERVASI
KETERLAKSANAAN MODEL_PTPBK**



JUDUL PENELITIAN:

**menjelas PENGEMABANGAN MODEL PEMBELAJARAN
TEKNIK PENGELASAN BERBANTUAN KOMPUTER DI SMK**

Peneliti :
Drs. Yunus, M.Pd.

Identitas Responden :
Nama Pengamat :
Bidang Keahlian :

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

A. Pengantar

Instrumen ini akan digunakan untuk mengamati keterlaksanaan Model_PTPBK yang dirancang menggunakan pendekatan pembelajaran pembelajaran saintifik, model *problem based learning* dan penilaian autentik berdasarkan Kurikulum 2013 dengan menggunakan alat bantu pembelajaran berupa Media_PTPBK. Model_PTPBK menekankan pada konsep pendekatan pembelajaran berpusat pada siswa, siswa aktif belajar (*student active learning*), baik belajar secara individu maupun kelompok untuk mengoptimalkan pencapaian tujuan pembelajaran. Pengamatan ini bertujuan untuk mengetahui keterlaksanaan Model_PTPBK dalam pelaksanaan pembelajaran mata pelajaran teknik las SMAW di SMK. Kami berharap pengamat benar-benar cermat, teliti dan jujur dalam mengamati pelaksanaan Model_PTPBK untuk mengetahui apakah indikator-indikator yang diturunkan dari model yang dituangkan pada lembar pengamatan terlaksana dalam pembelajaran. Informasi yang Bapak/Ibu berikan sangat berarti bagi kami dan kami jaga kerahasiaannya. Atas partisipasinya dan kesediaan Bapak/Ibu kami sampaikan banyak terima kasih.

B. Petunjuk

1. Lembar pengamatan ini diisi oleh guru atas permintaan pengembang untuk mengamati pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan Model_PTPBK mulai dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti sampai dengan kegiatan penutup.
2. Bapak/Ibu pengamat dimohon untuk memberikan penilaian terhadap penerapan keterlaksanaan tahapan pembelajaran sesuai dengan apa yang bapak/ibu amati selama pelaksanaan pembelajaran berlangsung
3. Penilaian cukup dengan memberi tanda centang (√) pada kolom yang tersedia :
 - a. Jika aktivitas teramati/terlaksana (TL)
 - b. Jika aktivitas tidak teramati/tidak terlaksana (TTL)

C. Aspek Pengamatan

No.	Aspek Pengamatan		Hasil Pengamatan	
			P1	P2
I.		Kegiatan Pendahuluan		
	1	Guru mengucapkan salam dilanjutkan berdoa bersama untuk memulai aktifitas belajar		
	2	Guru memeriksa kehadiran siswa		
	3	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, materi yang akan dipelajari, tugas yang harus dikerjakan dan target kompetensi yang harus dicapai		
	4	Guru mempersiapkan siswa untuk belajar dan memotivasi siswa belajar menggunakan Media_PTPBK dan meminta siswa menyiapkan flash disk yang sudah diberikan		

No.	Aspek Pengamatan		Hasil Pengamatan	
			P1	P2
	5	Guru membentuk kelompok belajar 5-6 siswa pada setiap kelompok		
	6	Guru melakukan apersepsi dengan membuat kaitan materi yang akan dipelajari dengan materi sebelumnya atau dengan kondisi nyata dalam kehidupan		
II.		Kegiatan Inti		
	A.	Kegiatan Inti di Kelas		
	7	Guru mempersilahkan siswa menghidupkan komputer untuk memulai pembelajaran dengan Model_PTPBK menggunakan Media_PTPBK secara mandiri dengan pendekatan saintifik		
	8	Siswa menghidupkan komputer dan memulai pembelajaran dengan membuka materi yang disajikan dalam program Media_PTPBK		
	9	Guru meminta siswa secara mandiri siswa membaca, mendengar, melihat dan mencermati sajian materi yang ditampilkan oleh media PTPBK dalam bentuk teks, gambar, animasi, dan video sesuai dengan tujuan dan materi yang sedang dipelajari		
	10	Mengorientasikan peserta didik pada masalah		
	11	Guru dengan tenang memantau jalannya proses pembelajaran yang dilakukan oleh siswa dan membantu siswa yang mengalami kesulitan belajar dengan Media_PTPBK.		
	12	Dalam waktu \pm 15 menit siswa belajar dengan Media_PTPBK, guru membuka kesempatan secara luas kepada siswa untuk bertanya mengenai apa yang sudah dilihat, dibaca atau didengar dan dilakukan dari sajian materi yang ditampilkan oleh Media_PTPBK		
	13	Guru membimbing siswa untuk dapat mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati dalam Media_PTPBK		
	14	Siswa mengajukan pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati dan belum dipahami terhadap materi pada Media_PTPBK		
	15	Guru mengorientasikan peserta didik untuk belajar		
	16	Siswa secara mandiri mengolah informasi yang diperoleh dari Media_PTPBK dikaitkan dengan tugas praktik yang akan dilakukan		
	17	Siswa mendiskusikan dengan teman lainnya informasi yang diperoleh dari Media_PTPBK dikaitkan dengan tugas praktik yang akan dilakukan		
	18	Guru membimbing penyelidikan individual maupun kelompok		
	19	Secara mandiri dan atau berkelompok siswa menyampaikan kesimpulan hasil pembelajaran secara lisan dan atau tertulis.		
	20	Siswa mengembangkan dan menyajikan hasil karya		

No.	Aspek Pengamatan	Hasil Pengamatan	
		P1	P2
21	Guru melaksanakan ujian tulis pada akhir pembelajaran menggunakan Media_PTPBK sebagai syarat mengikuti praktik las SMAW di bengkel las		
22	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah		
23	Guru memberikan <i>job sheet</i> kepada siswa yang telah mencapai KKM ≥ 75 sebagai pedoman bagi siswa dalam melaksanakan praktik las di bengkel		
24	Guru langsung memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempelajari lagi materi pada Media_PTPBK dan langsung memberikan remedial kepada siswa yang memperoleh hasil tes tulis dibawah KKM < 75		
25	Guru dan siswa mengakhiri pembelajaran teori dan langsung menuju bengkel praktik las SMAW		
	B. Kegiatan Inti di Bengkel		
25	Guru menyiapkan kebutuhan alat dan bahan praktik		
27	Guru mempersilahkan siswa untuk melakukan praktik las SMAW sesuai dengan <i>job sheet</i> yang telah diberikan dengan memilih alat dan bahan sendiri		
28	Siswa menggunakan APD sesuai SOP		
29	Guru meminta siswa secara mandiri mengamati dan membaca <i>job sheet</i> dengan cermat sebelum melakukan praktik		
30	Mengorientasikan peserta didik pada masalah pada pembelajaran praktik		
31	Siswa bertanya kepada guru atau diskusi dengan siswa lainnya terhadap materi <i>job sheet</i> yang belum dipahami		
32	Siswa memilih sendiri peralatan utama, peralatan bantu, alat ukur dan peralatan keselamatan kerja las secara lengkap sesuai dengan <i>job sheet</i> yang dikerjakan		
33	Siswa menyiapkan material yang akan dilas dengan menggunakan pemotong las asetilin dan memilih elektroda sesuai dengan <i>job sheet</i> dan kebutuhan		
34	Siswa melakukan <i>setting</i> mesin las, memilih polaritas dan mengatur besarnya arus sesuai SOP/langkah kerja pada <i>job sheet</i>		
35	Mengorientasikan peserta didik untuk belajar		
36	Siswa mengumpulkan informasi dari <i>job sheet</i> dan serta menganalisisnya untuk dijadikan landasan dalam melaksanakan praktik		
37	Siswa melakukan las ikat (<i>tack weld</i>) dilanjutkan dengan proses <i>root pass</i> , <i>fler pass</i> dan <i>cover pass</i> sesuai SOP		
38	Siswa melakukan praktik las SMAW sesuai dengan SOP		
39	Siswa mendiskusikan hasil lasan kepada temannya setiap tahap pengelasan, yakni las ikat (<i>tack weld</i>), <i>root pass</i> , <i>fler pass</i> dan <i>cover pass</i>		
40	Guru membimbing siswa yang mengalami kesulitan belajar praktik las SMAW		

No.	Aspek Pengamatan		Hasil Pengamatan	
			P1	P2
41	Siswa mengumpulkan informasi dengan mengamati hasil lasan atau hasil praktik las yang telah dilakukan			
42	Berdasarkan informasi pengamatan hasil praktik, siswa melakukan analisis secara mandiri, kelompok maupun bertanya kepada guru/instruktur untuk dijadikan langkah perbaikan dalam melakukan praktik mengelas pada proses pengelasan jalur berikutnya			
43	<i>Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok</i>			
44	Siswa membersihkan hasil las sesuai SOP dan mengkomunikasikan atau menyerahkan hasil praktik kepada instruktur/guru			
45	Siswa mengkomunikasikan hasil lasan kepada guru pada setiap tahap pengelasan, yakni las ikat (<i>tack weld</i>), las akar (<i>root pass</i>), las isi (<i>filler pass</i>) dan las penutup (<i>cover pass</i>)			
46	<i>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</i>			
47	Guru melakukan pengamatan kepada praktikan selama pembelajaran praktik berlangsung mulai dari persiapan, pelaksanaan dan sampai selesainya praktik dengan menggunakan instrumen penilaian unjuk kerja			
48	Guru menerima dan melakukan penilaian hasil praktik siswa			
49	<i>Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah</i>			
III.	Kegiatan Penutup			
50	Siswa membersihkan, mengembalikan dan merapikan semua peralatan yang telah dipakai			
51	Siswa membersihkan meja kerja dan tempat kerja praktik			
52	Guru bersama siswa mengevaluasi seluruh rangkaian aktivitas pembelajaran untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan untuk tindakan perbaikan pembelajaran berikutnya			
53	Guru memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran			
54	Guru melakukan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pemberian tugas, baik tugas individual maupun kelompok			
55	Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya			
56	Pembelajaran diakhiri dengan doa bersama dan salam			
	Jumlah Terlaksanana			
	Persentase			

D. Saran/Komentar

.....
.....
.....
.....

VI. Penilaian akhir validasi instrumen (Linkari A, B atau C)

A	Lembar observasi keterlaksanaan Model_PTPBK layak digunakan
B	Lembar observasi keterlaksanaan Model_PTPBK layak digunakan dengan revisi
C	Lembar observasi keterlaksanaan Model_PTPBK tidak layak digunakan

....., 2016

Pengamat,

(.....)

LAMPIRAN 2

**DATA DAN ANALISIS HASIL VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN**

Lampiran 2.1 Data dan Analisis Validasi Instrumen Analisis Kebutuhan

No	Aspek yang Dinilai	Validator			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Judul instrumen menginformasikan tentang variabel yang akan diteliti	4	4	4	4,00	Sangat Valid
2.	Judul mudah dipahami	4	4	4	4,00	Sangat Valid
3.	Memuat identitas responden yang diperlukan dalam penelitian.	4	4	4	4,00	Sangat Valid
4.	Pada bagian pengantar dijelaskan tentang peting atau berartinya data atau informasi yang diberikan oleh responden	4	4	4	4,00	Sangat Valid
5.	Pada bagian pengantar responden diajak untuk memberikan responsnya secara jujur sesuai dengan keadaan, fikiran dan perasaannya.	4	4	4	4,00	Sangat Valid
6.	Pada bagian pengantar dimuat jaminan bahwa respon yang diberikan tidak beresiko terhadap pribadi dan harga diri responden sehingga responden merasa aman dan nyaman tanpa persaan tertekan dan terancam.	4	4	4	4,00	Sangat Valid
7.	Petunjuk pengisian instrumen memberikan informasi mengenai apa yang akan dilakukan oleh responden terhadap butir-butir instrumen	4	4	4	4,00	Sangat Valid
8.	Petunjuk mudah dipahami	4	4	4	4,00	Sangat Valid
9.	Pertanyaan dan pernyataan berisi kalimat stimulus yang meminta respon kepada responden	3	3	4	3,33	Valid
10.	Rumusan kalimat singkat dan jelas	4	4	3	3,67	Sangat Valid
11.	Komponen dan aspek aspek yang dinilai beserta indikatornya dirumuskan dengan lengkap dan jelas	3	3	3	3,00	Valid
12.	Pernyataan/pertanyaan dalam instrumen mengarah pada variabel yang diukur	3	3	3	3,00	Valid
13.	Pertanyaan atau pernyataan diturunkan dari indikator-indikator komponen sesuai kisi-kisi perangkat yang dinilai	4	4	4	4,00	Sangat Valid
14.	Terdapat pilihan/alternatif yang memberikan kemungkinan yang harus dipilih responden	4	4	4	4,00	Sangat Valid
15.	Pernyataan dalam pilihan sesuai dengan pertanyaan/ pernyataan yang ditulis dalam instrumen	4	3	4	3,67	Sangat Valid
16.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrument menggunakan bahasa yang benar, sederhana dan komunikatif	4	4	4	4,00	Sangat Valid
17.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrumen menggunakan kalimat yang mudah dipahami, dan tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	4	4	3,67	Sangat Valid
18.	Instrumen memberikan peluang bagi responden yang tidak terakomodasi dalam pilihan dengan memberikan ruang khusus saran/komentar	4	4	4	4,00	Sangat Valid
Rerata		3,80	3,80	3,80	3,80	Sangat Valid
Kesimpulan Validator						
Validator 1	A	Instrumen analisis kebutuhan layak digunakan tanpa revisi				
Validator 2	A	Instrumen analisis kebutuhan layak digunakan tanpa revisi				
Validator 3	A	Instrumen analisis kebutuhan layak digunakan tanpa revisi				

Lampiran 2.2 Data dan Analisis Validasi Instrumen Validasi Model_PTPBK

No	Aspek yang Dinilai	Validator			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Judul instrumen menginformasikan tentang variabel yang akan diteliti	4	4	4	4,00	Sangat Valid
2.	Judul mudah dipahami	4	4	4	4,00	Sangat Valid
3.	Memuat identitas responden yang diperlukan dalam penelitian.	4	4	4	4,00	Sangat Valid
4.	Pada bagian pengantar dijelaskan tentang peting atau pentingnya data atau informasi yang diberikan oleh responden	4	4	4	4,00	Sangat Valid
5.	Pada bagian pengantar responden diajak untuk memberikan responsnya secara jujur sesuai dengan keadaan, pikiran dan perasaannya.	4	4	4	4,00	Sangat Valid
6.	Pada bagian pengantar dimuat jaminan bahwa respon yang diberikan tidak beresiko terhadap pribadi dan harga diri responden sehingga responden merasa aman dan nyaman tanpa persaan tertekan dan terancam.	4	4	4	4,00	Sangat Valid
7.	Petunjuk pengisian instrumen memberikan informasi mengenai apa yang akan dilakukan oleh responden terhadap butir-butir instrumen	4	4	4	4,00	Sangat Valid
8.	Petunjuk mudah dipahami	4	4	4	4,00	Sangat Valid
9.	Pertanyaan dan pernyataan berisi kalimat stimulus yang meminta respon kepada responden	4	4	4	4,00	Sangat Valid
10.	Rumusan kalimat singkat dan jelas	4	4	4	4,00	Sangat Valid
11.	Komponen dan aspek aspek yang dinilai beserta indikatornya dirumuskan dengan lengkap dan jelas	3	3	3	3,00	Valid
12.	Pernyataan/pertanyaan dalam instrumen mengarah pada variabel yang diukur	4	3	4	3,67	Sangat Valid
13.	Pertanyaan atau pernyataan diturunkan dari indikator-indikator komponen sesuai kisi-kisi perangkat yang dinilai	3	3	3	3,00	Valid
14.	Terdapat pilihan/alternatif yang memberikan kemungkinan yang harus dipilih responden	4	4	4	4,00	Sangat Valid
15.	Pernyataan dalam pilihan sesuai dengan pertanyaan/ pernyataan yang ditulis dalam instrumen	4	3	4	3,67	Sangat Valid
16.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrument menggunakan bahasa yang benar, sederhana dan komunikatif	4	4	4	4,00	Sangat Valid
17.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrumen menggunakan kalimat yang mudah dipahami, dan tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	4	4,00	Sangat Valid
18.	Instrumen memberikan peluang bagi responden yang tidak terakomodasi dalam pilihan dengan memberikan ruang khusus saran/komentar	4	4	4	4,00	Sangat Valid
Rerata		3,89	3,83	3,83	3,85	Sangat Valid
Kesimpulan Validator						
Validator 1	B	Instrumen validasi MPTPBK layak digunakan dengan sedikit revisi				
Validator 2	A	Instrumen validasi MPTPBK layak digunakan tanpa revisi				
Validator 3	A	Instrumen validasi MPTPBK layak digunakan tanpa revisi				

**Lampiran 2.1 Data dan Analisis Validasi Instrumen Validasi Buku Panduan
Model_PTPBK**

No	Aspek yang Dinilai	Validator			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Judul instrumen menginformasikan tentang variabel yang akan diteliti	4	4	4	4,00	Sangat Valid
2.	Judul mudah dipahami	4	4	4	4,00	Sangat Valid
3.	Memuat identitas responden yang diperlukan dalam penelitian.	4	4	4	4,00	Sangat Valid
4.	Pada bagian pengantar dijelaskan tentang peting atau pentingnya data atau informasi yang diberikan oleh responden	4	4	4	4,00	Sangat Valid
5.	Pada bagian pengantar responden diajak untuk memberikan responsnya secara jujur sesuai dengan keadaan, fikiran dan perasaannya.	4	4	4	4,00	Sangat Valid
6.	Pada bagian pengantar dimuat jaminan bahwa respon yang diberikan tidak beresiko terhadap pribadi dan harga diri responden sehingga responden merasa aman dan nyaman tanpa persaan tertekan dan terancam.	4	4	4	4,00	Sangat Valid
7.	Petunjuk pengisian instrumen memberikan informasi mengenai apa yang akan dilakukan oleh responden terhadap butir-butir instrumen	4	4	4	4,00	Sangat Valid
8.	Petunjuk mudah dipahami	4	4	4	4,00	Sangat Valid
9.	Pertanyaan dan pernyataan berisi kalimat stimulus yang meminta respon kepada responden	3	3	4	3,67	Valid
10.	Rumusan kalimat singkat dan jelas	4	4	3	3,67	Sangat Valid
11.	Komponen dan aspek aspek yang dinilai beserta indikatornya dirumuskan dengan lengkap dan jelas	3	3	3	3,00	Valid
12.	Pernyataan/pertanyaan dalam instrumen mengarah pada variabel yang diukur	3	3	3	3,00	Valid
13.	Pertanyaan atau pernyataan diturunkan dari indikator-indikator komponen sesuai kisi-kisi perangkat yang dinilai	4	4	4	4,00	Sangat Valid
14.	Terdapat pilihan/alternatif yang memberikan kemungkinan yang harus dipilih responden	4	4	4	4,00	Sangat Valid
15.	Pernyataan dalam pilihan sesuai dengan pertanyaan/ pernyataan yang ditulis dalam instrumen	4	3	4	4,00	Sangat Valid
16.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrument menggunakan bahasa yang benar, sederhana dan komunikatif	4	4	4	4,00	Sangat Valid
17.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrumen menggunakan kalimat yang mudah dipahami, dan tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	4	4	3,67	Sangat Valid
18.	Instrumen memberikan peluang bagi responden yang tidak terakomodasi dalam pilihan dengan memberikan ruang khusus saran/komentar	4	4	4	4,00	Sangat Valid
Rerata		3,7	3,88	3,83	3,83	Sangat Valid
Kesimpulan Validator						
Validator 1	B	Instrumen analisis kebutuhan layak digunakan dengan sedikit revisi				
Validator 2	A	Instrumen analisis kebutuhan layak digunakan tanpa revisi				
Validator 3	A	Instrumen analisis kebutuhan layak digunakan tanpa revisi				

Lampiran 2.5 Data dan Analisis Validasi Instrumen Validasi Silabus_PTPBK

No	Aspek yang Dinilai	Validator			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Judul instrumen menginformasikan tentang variabel yang akan diteliti	4	4	4	4,00	Sangat Valid
2.	Judul mudah dipahami	4	4	4	4,00	Sangat Valid
3.	Memuat identitas responden yang diperlukan dalam penelitian.	4	4	4	4,00	Sangat Valid
4.	Pada bagian pengantar dijelaskan tentang peting atau pentingnya data atau informasi yang diberikan oleh responden	4	4	4	4,00	Sangat Valid
5.	Pada bagian pengantar responden diajak untuk memberikan responsnya secara jujur sesuai dengan keadaan, fikiran dan perasaannya.	4	4	4	4,00	Sangat Valid
6.	Pada bagian pengantar dimuat jaminan bahwa respon yang diberikan tidak beresiko terhadap pribadi dan harga diri responden sehingga responden merasa aman dan nyaman tanpa persaan tertekan dan terancam.	4	4	4	4,00	Sangat Valid
7.	Petunjuk pengisian instrumen memberikan informasi mengenai apa yang akan dilakukan oleh responden terhadap butir-butir instrumen	4	4	4	4,00	Sangat Valid
8.	Petunjuk mudah dipahami	4	4	4	4,00	Sangat Valid
9.	Pertanyaan dan pernyataan berisi kalimat stimulus yang meminta respon kepada responden	4	4	4	4,00	Sangat Valid
10.	Rumusan kalimat singkat dan jelas	4	4	4	4,00	Sangat Valid
11.	Komponen dan aspek aspek yang dinilai beserta indikatornya dirumuskan dengan lengkap dan jelas	4	4	4	4,00	Sangat Valid
12.	Pernyataan/pertanyaan dalam instrumen mengarah pada variabel yang diukur	4	3	4	3,67	Valid
13.	Pertanyaan atau pernyataan diturunkan dari indikator-indikator komponen sesuai kisi-kisi perangkat yang dinilai	3	3	3	3,00	Valid
14.	Terdapat pilihan/alternatif yang memberikan kemungkinan yang harus dipilih responden	4	4	4	4,00	Sangat Valid
15.	Pernyataan dalam pilihan sesuai dengan pertanyaan/ pernyataan yang ditulis dalam instrumen	4	4	4	4,00	Sangat Valid
16.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrument menggunakan bahasa yang benar, sederhana dan komunikatif	4	4	4	4,00	Sangat Valid
17.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrumen menggunakan kalimat yang mudah dipahami, dan tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	4	4,00	Sangat Valid
18.	Instrumen memberikan peluang bagi responden yang tidak terakomodasi dalam pilihan dengan memberikan ruang khusus saran/komentar	4	4	4	4,00	Sangat Valid
Rerata		3,80	3,94	3,90	3,94	3,93
Kesimpulan Validator						
Validator 1	A	Instrumen validasi silabus layak digunakan tanpa revisi				
Validator 2	A	Instrumen validasi silabus layak digunakan tanpa revisi				
Validator 3	A	Instrumen validasi silabus layak digunakan tanpa revisi				

Lampiran 2.5 Data dan Analisis Validasi Instrumen Validasi RP_PTPBK

No	Aspek yang Dinilai	Validator			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Judul instrumen menginformasikan tentang variabel yang akan diteliti	4	4	4	4,00	Sangat Valid
2.	Judul mudah dipahami	4	4	4	4,00	Sangat Valid
3.	Memuat identitas responden yang diperlukan dalam penelitian.	4	4	4	4,00	Sangat Valid
4.	Pada bagian pengantar dijelaskan tentang peting atau pentingnya data atau informasi yang diberikan oleh responden	4	4	4	4,00	Sangat Valid
5.	Pada bagian pengantar responden diajak untuk memberikan responsnya secara jujur sesuai dengan keadaan, fikiran dan perasaannya.	4	4	4	4,00	Sangat Valid
6.	Pada bagian pengantar dimuat jaminan bahwa respon yang diberikan tidak beresiko terhadap pribadi dan harga diri responden sehingga responden merasa aman dan nyaman tanpa persaan tertekan dan terancam.	4	4	4	4,00	Sangat Valid
7.	Petunjuk pengisian instrumen memberikan informasi mengenai apa yang akan dilakukan oleh responden terhadap butir-butir instrumen	4	4	4	4,00	Sangat Valid
8.	Petunjuk mudah dipahami	4	4	4	4,00	Sangat Valid
9.	Pertanyaan dan pernyataan berisi kalimat stimulus yang meminta respon kepada responden	4	4	4	4,00	Sangat Valid
10.	Rumusan kalimat singkat dan jelas	4	4	4	4,00	Sangat Valid
11.	Komponen dan aspek aspek yang dinilai beserta indikatornya dirumuskan dengan lengkap dan jelas	4	4	4	4,00	Sangat Valid
12.	Pernyataan/pertanyaan dalam instrumen mengarah pada variabel yang diukur	4	3	4	3,67	Valid
13.	Pertanyaan atau pernyataan diturunkan dari indikator-indikator komponen sesuai kisi-kisi perangkat yang dinilai	3	3	3	3,00	Valid
14.	Terdapat pilihan/alternatif yang memberikan kemungkinan yang harus dipilih responden	4	4	4	4,00	Sangat Valid
15.	Pernyataan dalam pilihan sesuai dengan pertanyaan/ pernyataan yang ditulis dalam instrumen	4	4	4	4,00	Sangat Valid
16.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrument menggunakan bahasa yang benar, sederhana dan komunikatif	4	4	4	4,00	Sangat Valid
17.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrumen menggunakan kalimat yang mudah dipahami, dan tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	4	4,00	Sangat Valid
18.	Instrumen memberikan peluang bagi responden yang tidak terakomodasi dalam pilihan dengan memberikan ruang khusus saran/komentar	4	4	4	4,00	Sangat Valid
Rerata		3,80	3,94	3,90	3,94	3,93
Kesimpulan Validator						
Validator 1	A	Instrumen Validasi RPP layak digunakan tanpa revisi				
Validator 2	B	Instrumen Validasi RPP layak digunakan dengan sedikit revisi				
Validator 3	A	Instrumen Validasi RPP layak digunakan tanpa revisi				

Lampiran 2.6 Data dan Analisis Validasi Instrumen Validasi Modul

No	Aspek yang Dinilai	Validator			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Judul instrumen menginformasikan tentang variabel yang akan diteliti	4	4	4	4	Sangat Valid
2.	Judul mudah dipahami	4	4	4	4	Sangat Valid
3.	Memuat identitas responden yang diperlukan dalam penelitian.	4	4	4	4	Sangat Valid
4.	Pada bagian pengantar dijelaskan tentang peting atau pentingnya data atau informasi yang diberikan oleh responden	4	4	4	4	Sangat Valid
5.	Pada bagian pengantar responden diajak untuk memberikan responsnya secara jujur sesuai dengan keadaan, pikiran dan perasaannya.	4	4	4	4	Sangat Valid
6.	Pada bagian pengantar dimuat jaminan bahwa respon yang diberikan tidak beresiko terhadap pribadi dan harga diri responden sehingga responden merasa aman dan nyaman tanpa persaan tertekan dan terancam.	4	4	4	4	Sangat Valid
7.	Petunjuk pengisian instrumen memberikan informasi mengenai apa yang akan dilakukan oleh responden terhadap butir-butir instrumen	4	4	4	4	Sangat Valid
8.	Petunjuk mudah dipahami	4	4	4	4	Sangat Valid
9.	Pertanyaan dan pernyataan berisi kalimat stimulus yang meminta respon kepada responden	4	4	4	4	Valid
10.	Rumusan kalimat singkat dan jelas	4	4	4	4	Sangat Valid
11.	Komponen dan aspek aspek yang dinilai beserta indikatornya dirumuskan dengan lengkap dan jelas	4	4	4	4	Sangat Valid
12.	Pernyataan/pertanyaan dalam instrumen mengarah pada variabel yang diukur	4	4	4	4	Sangat Valid
13.	Pertanyaan atau pernyataan diturunkan dari indikator-indikator komponen sesuai kisi-kisi perangkat yang dinilai	3	4	3	3,33	Valid
14.	Terdapat pilihan/alternatif yang memberikan kemungkinan yang harus dipilih responden	4	4	4	4	Sangat Valid
15.	Pernyataan dalam pilihan sesuai dengan pertanyaan/ pernyataan yang ditulis dalam instrumen	3	3	3	3	Valid
16.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrument menggunakan bahasa yang benar, sederhana dan komunikatif	4	4	4	4	Sangat Valid
17.	<i>Pernyataan dan pertanyaan pada instrumen menggunakan kalimat yang mudah dipahami, dan tidak menimbulkan penafsiran ganda</i>	4	4	3	3,67	Sangat Valid
18.	<i>Instrumen memberikan peluang bagi responden yang tidak terakomodasi dalam pilihan dengan memberikan ruang khusus saran/komentar</i>	4	4	4	4	Sangat Valid
Rerata		3,89	3,94	3,83	3,89	Sangat Valid
Kesimpulan Validator						
Validator 1	A	Instrumen Validasi Modul layak digunakan tanpa revisi				
Validator 2	A	Instrumen Validasi Modul layak digunakan tanpa revisi				
Validator 3	B	Instrumen Validasi Modul layak digunakan dengan sedikit revisi				

Lampiran 2.7 Data dan Analisis Validasi Instrumen Validasi *Job Sheet*

No	Aspek yang Dinilai	Validator			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Judul instrumen menginformasikan tentang variabel yang akan diteliti	4	4	4	4	Sangat Valid
2.	Judul mudah dipahami	4	4	4	4	Sangat Valid
3.	Memuat identitas responden yang diperlukan dalam penelitian.	4	4	4	4	Sangat Valid
4.	Pada bagian pengantar dijelaskan tentang peting atau pentingnya data atau informasi yang diberikan oleh responden	4	4	4	4	Sangat Valid
5.	Pada bagian pengantar responden diajak untuk memberikan responsnya secara jujur sesuai dengan keadaan, fikiran dan perasaannya.	4	4	4	4	Sangat Valid
6.	Pada bagian pengantar dimuat jaminan bahwa respon yang diberikan tidak beresiko terhadap pribadi dan harga diri responden sehingga responden merasa aman dan nyaman tanpa persaan tertekan dan terancam.	4	4	4	4	Sangat Valid
7.	Petunjuk pengisian instrumen memberikan informasi mengenai apa yang akan dilakukan oleh responden terhadap butir-butir instrumen	4	4	4	4	Sangat Valid
8.	Petunjuk mudah dipahami	4	4	4	4	Sangat Valid
9.	Pertanyaan dan pernyataan berisi kalimat stimulus yang meminta respon kepada responden	4	4	4	4	Valid
10.	Rumusan kalimat singkat dan jelas	4	4	4	4	Sangat Valid
11.	Komponen dan aspek aspek yang dinilai beserta indikatornya dirumuskan dengan lengkap dan jelas	4	4	4	4	Valid
12.	Pernyataan/pertanyaan dalam instrumen mengarah pada variabel yang diukur	4	4	4	4	Valid
13.	Pertanyaan atau pernyataan diturunkan dari indikator-indikator komponen sesuai kisi-kisi perangkat yang dinilai	4	4	4	4	Sangat Valid
14.	Terdapat pilihan/alternatif yang memberikan kemungkinan yang harus dipilih responden	4	4	4	4	Sangat Valid
15.	Pernyataan dalam pilihan sesuai dengan pertanyaan/ pernyataan yang ditulis dalam instrumen	4	4	4	4	Sangat Valid
16.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrument menggunakan bahasa yang benar, sederhana dan komunikatif	3	3	4	3,33	Sangat Valid
17.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrumen menggunakan kalimat yang mudah dipahami, dan tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	3	3	3	Sangat Valid
18.	Instrumen memberikan peluang bagi responden yang tidak terakomodasi dalam pilihan dengan memberikan ruang khusus saran/komentar	4	4	4	4	Sangat Valid
Rerata		3,89	3,89	3,94	3,91	Sangat valid
Kesimpulan Validator						
Validator 1	A	Instrumen Validasi Modul layak digunakan tanpa revisi				
Validator 2	A	Instrumen Validasi Modul layak digunakan tanpa revisi				
Validator 3	A	Instrumen Validasi Modul layak digunakan tanpa revisi				

Lampiran 2.8 Data dan Analisis Validasi Instrumen Validasi Ahli Materi

No	Aspek yang Dinilai	Validator			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Judul instrumen menginformasikan tentang variabel yang akan diteliti	4	4	4	4	Sangat Valid
2.	Judul mudah dipahami	4	4	4	4	Sangat Valid
3.	Memuat identitas responden yang diperlukan dalam penelitian.	4	4	4	4	Sangat Valid
4.	Pada bagian pengantar dijelaskan tentang peting atau pentingnya data atau informasi yang diberikan oleh responden	4	4	4	4	Sangat Valid
5.	Pada bagian pengantar responden diajak untuk memberikan responsnya secara jujur sesuai dengan keadaan, fikiran dan perasaannya.	4	4	4	4	Sangat Valid
6.	Pada bagian pengantar dimuat jaminan bahwa respon yang diberikan tidak beresiko terhadap pribadi dan harga diri responden sehingga responden merasa aman dan nyaman tanpa persaan tertekan dan terancam.	4	4	4	4	Sangat Valid
7.	Petunjuk pengisian instrumen memberikan informasi mengenai apa yang akan dilakukan oleh responden terhadap butir-butir instrumen	4	4	4	4	Sangat Valid
8.	Petunjuk mudah dipahami	4	4	4	4	Sangat Valid
9.	Pertanyaan dan pernyataan berisi kalimat stimulus yang meminta respon kepada responden	3	3	3	3	Valid
10.	Rumusan kalimat singkat dan jelas	4	4	4	4	Sangat Valid
11.	Komponen dan aspek aspek yang dinilai beserta indikatornya dirumuskan dengan lengkap dan jelas	4	4	4	4	Valid
12.	Pernyataan/pertanyaan dalam instrumen mengarah pada variabel yang diukur	3	3	3	3	Valid
13.	Pertanyaan atau pernyataan diturunkan dari indikator-indikator komponen sesuai kisi-kisi perangkat yang dinilai	3	4	4	3,67	Sangat Valid
14.	Terdapat pilihan/alternatif yang memberikan kemungkinan yang harus dipilih responden	3	4	3	3,33	Sangat Valid
15.	Pernyataan dalam pilihan sesuai dengan pertanyaan/ pernyataan yang ditulis dalam instrumen	4	4	4	4	Sangat Valid
16.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrument menggunakan bahasa yang benar, sederhana dan komunikatif	4	4	4	4	Sangat Valid
17.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrumen menggunakan kalimat yang mudah dipahami, dan tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	4	4	Sangat Valid
18.	Instrumen memberikan peluang bagi responden yang tidak terakomodasi dalam pilihan dengan memberikan ruang khusus saran/komentar	4	4	4	4	Sangat Valid
Rerata		3,77	3,89	3,83	3,83	Sangat Valid
Kesimpulan Validator						
Validator 1	A	Instrumen Validasi Modul layak digunakan tanpa revisi				
Validator 2	A	Instrumen Validasi Modul layak digunakan tanpa revisi				
Validator 3	A	Instrumen Validasi Modul layak digunakan tanpa revisi				

Lampiran 2.9 Data dan Analisis Validasi Instrumen Validasi Ahli Media

No	Aspek yang Dinilai	Validator			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Judul instrumen menginformasikan tentang variabel yang akan diteliti	4	4	4	4	Sangat Valid
2.	Judul mudah dipahami	4	4	4	4	Sangat Valid
3.	Memuat identitas responden yang diperlukan dalam penelitian.	4	4	4	4	Sangat Valid
4.	Pada bagian pengantar dijelaskan tentang peting atau pentingnya data atau informasi yang diberikan oleh responden	4	4	4	4	Sangat Valid
5.	Pada bagian pengantar responden diajak untuk memberikan responsnya secara jujur sesuai dengan keadaan, fikiran dan perasaannya.	4	4	4	4	Sangat Valid
6.	Pada bagian pengantar dimuat jaminan bahwa respon yang diberikan tidak beresiko terhadap pribadi dan harga diri responden sehingga responden merasa aman dan nyaman tanpa persaan tertekan dan terancam.	4	4	4	4	Sangat Valid
7.	Petunjuk pengisian instrumen memberikan informasi mengenai apa yang akan dilakukan oleh responden terhadap butir-butir instrumen	4	4	4	4	Sangat Valid
8.	Petunjuk mudah dipahami	4	4	4	4	Sangat Valid
9.	Pertanyaan dan pernyataan berisi kalimat stimulus yang meminta respon kepada responden	4	4	4	4	Valid
10.	Rumusan kalimat singkat dan jelas	4	4	4	4	Sangat Valid
11.	Komponen dan aspek aspek yang dinilai beserta indikatornya dirumuskan dengan lengkap dan jelas	4	4	4	4	Valid
12.	Pernyataan/pertanyaan dalam instrumen mengarah pada variabel yang diukur	4	4	4	4	Valid
13.	Pertanyaan atau pernyataan diturunkan dari indikator-indikator komponen sesuai kisi-kisi perangkat yang dinilai	4	4	4	4	Sangat Valid
14.	Terdapat pilihan/alternatif yang memberikan kemungkinan yang harus dipilih responden	4	4	4	4	Sangat Valid
15.	Pernyataan dalam pilihan sesuai dengan pertanyaan/ pernyataan yang ditulis dalam instrumen	4	4	4	4	Sangat Valid
16.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrument menggunakan bahasa yang benar, sederhana dan komunikatif	3	3	4	3,33	Sangat Valid
17.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrumen menggunakan kalimat yang mudah dipahami, dan tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	3	3	3	Sangat Valid
18.	Instrumen memberikan peluang bagi responden yang tidak terakomodasi dalam pilihan dengan memberikan ruang khusus saran/komentar	4	4	4	4	Sangat Valid
Rerata		3,89	3,89	3,94	3,91	Sangat valid
Kesimpulan Validator						
Validator 1	A	Instrumen Validasi Modul layak digunakan tanpa revisi				
Validator 2	A	Instrumen Validasi Modul layak digunakan tanpa revisi				
Validator 3	A	Instrumen Validasi Modul layak digunakan tanpa revisi				

Lampiran 2.10 Data dan Analisis Validasi Instrumen Evaluasi Siswa dan Guru

No	Aspek yang Dinilai	Validator			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Judul instrumen menginformasikan tentang variabel yang akan diteliti	4	4	4	4	Sangat Valid
2.	Judul mudah dipahami	4	4	4	4	Sangat Valid
3.	Memuat identitas responden yang diperlukan dalam penelitian.	4	4	4	4	Sangat Valid
4.	Pada bagian pengantar dijelaskan tentang peting atau pentingnya data atau informasi yang diberikan oleh responden	4	4	4	4	Sangat Valid
5.	Pada bagian pengantar responden diajak untuk memberikan responsnya secara jujur sesuai dengan keadaan, fikiran dan perasaannya.	4	4	4	4	Sangat Valid
6.	Pada bagian pengantar dimuat jaminan bahwa respon yang diberikan tidak beresiko terhadap pribadi dan harga diri responden sehingga responden merasa aman dan nyaman tanpa persaan tertekan dan terancam.	4	4	4	4	Sangat Valid
7.	Petunjuk pengisian instrumen memberikan informasi mengenai apa yang akan dilakukan oleh responden terhadap butir-butir instrumen	4	4	4	4	Sangat Valid
8.	Petunjuk mudah dipahami	4	4	4	4	Sangat Valid
9.	Pertanyaan dan pernyataan berisi kalimat stimulus yang meminta respon kepada responden	4	4	4	4	Valid
10.	Rumusan kalimat singkat dan jelas	4	4	4	4	Sangat Valid
11.	Komponen dan aspek aspek yang dinilai beserta indikatornya dirumuskan dengan lengkap dan jelas	3	3	3	3	Valid
12.	Pernyataan/pertanyaan dalam instrumen mengarah pada variabel yang diukur	4	4	4	4	Valid
13.	Pertanyaan atau pernyataan diturunkan dari indikator-indikator komponen sesuai kisi-kisi perangkat yang dinilai	3	3	3	3	Sangat Valid
14.	Terdapat pilihan/alternatif yang memberikan kemungkinan yang harus dipilih responden	3	4	4	3,67	Sangat Valid
15.	Pernyataan dalam pilihan sesuai dengan pertanyaan/ pernyataan yang ditulis dalam instrumen	3	4	3	3,33	Sangat Valid
16.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrument menggunakan bahasa yang benar, sederhana dan komunikatif	4	3	4	3,67	Sangat Valid
17.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrumen menggunakan kalimat yang mudah dipahami, dan tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	4	4	Sangat Valid
18.	Instrumen memberikan peluang bagi responden yang tidak terakomodasi dalam pilihan dengan memberikan ruang khusus saran/komentar	4	4	4	4	Sangat Valid
Rerata		3,78	3,83	3,83	3,,82	Sangat valid
Kesimpulan Validator						
Validator 1	A	Instrumen Validasi Modul layak digunakan tanpa revisi				
Validator 2	B	Instrumen Validasi Modul layak digunakan sedikit revisi				
Validator 3	A	Instrumen Validasi Modul layak digunakan tanpa revisi				

Lampiran 2.11 Data Hasil Validasi Instrumen Keterlaksanaan Model

No	Aspek yang Dinilai	Validator			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Judul instrumen menginformasikan tentang variabel yang akan diteliti	4	4	4	4	Sangat Valid
2.	Judul mudah dipahami	4	4	4	4	Sangat Valid
3.	Memuat identitas responden yang diperlukan dalam penelitian.	4	4	4	4	Sangat Valid
4.	Pada bagian pengantar dijelaskan tentang peting atau pentingnya data atau informasi yang diberikan oleh responden	4	4	4	4	Sangat Valid
5.	Pada bagian pengantar responden diajak untuk memberikan responsnya secara jujur sesuai dengan keadaan, fikiran dan perasaannya.	4	4	4	4	Sangat Valid
6.	Pada bagian pengantar dimuat jaminan bahwa respon yang diberikan tidak beresiko terhadap pribadi dan harga diri responden sehingga responden merasa aman dan nyaman tanpa persaan tertekan dan terancam.	4	4	4	4	Sangat Valid
7.	Petunjuk pengisian instrumen memberikan informasi mengenai apa yang akan dilakukan oleh responden terhadap butir-butir instrumen	4	4	4	4	Sangat Valid
8.	Petunjuk mudah dipahami	4	4	4	4	Sangat Valid
9.	Pertanyaan dan pernyataan berisi kalimat stimulus yang meminta respon kepada responden	4	4	4	3	Sangat Valid
10.	Rumusan kalimat singkat dan jelas	4	4	4	4	Sangat Valid
11.	Komponen dan aspek aspek yang dinilai beserta indikatornya dirumuskan dengan lengkap dan jelas	4	4	4	4	Sangat Valid
12.	Pernyataan/pertanyaan dalam instrumen mengarah pada variabel yang diukur	4	4	4	4	Sangat Valid
13.	Pertanyaan atau pernyataan diturunkan dari indikator-indikator komponen sesuai kisi-kisi perangkat yang dinilai	4	3	4	3,67	Sangat Valid
14.	Terdapat pilihan/alternatif yang memberikan kemungkinan yang harus dipilih responden	3	4	4	3,67	Sangat Valid
15.	Pernyataan dalam pilihan sesuai dengan pertanyaan/ pernyataan yang ditulis dalam instrumen	3	3	3	3,00	Valid
16.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrument menggunakan bahasa yang benar, sederhana dan komunikatif	4	4	4	4	Sangat Valid
17.	Pernyataan dan pertanyaan pada instrumen menggunakan kalimat yang mudah dipahami, dan tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	4	4	Sangat Valid
18.	Instrumen memberikan peluang bagi responden yang tidak terakomodasi dalam pilihan dengan memberikan ruang khusus saran/komentar	4	4	4	4	Sangat Valid
Rerata		3,89	3,89	3,94	3,91	Sangat Valid
Kesimpulan Validator						
Validator 1	A	Instrumen pengamatan keterlaksanaan Model_PTPBK layak digunakan tanpa revisi				
Validator 2	A	Instrumen pengamatan keterlaksanaan Model_PTPBK layak digunakan tanpa revisi				
Validator3	A	Instrumen pengamatan keterlaksanaan Model_PTPBK layak digunakan tanpa revisi				

Lampiran 2.12 Hasil Uji Realibilitas Instrumen Instrumen Penelitian

2.12.1 Uji Realibilitas Instrumen Analisis Kebutuhan

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,882	,886	3

2.12.2 Uji Realibilitas Instrumen Validasi Model_PTPBK

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,847	,861	3

2.12.3 Uji Realibilitas Instrumen Validasi Panduan Model_PTPBK

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,847	,861	3

2.12.4 Uji Realibilitas Instrumen Validasi Silabus_PTPBK

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,919	,919	3

2.12.5 Uji Realibilitas Instrumen Validasi RP_PTPBK

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,949	,949	3

2.12.6 Uji Realibilitas Instrumen Validasi Modul Teknik Las SMAW

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,847	,861	3

2.12.7 Uji Realibilitas Instrumen Validasi *Job Sheet* Teknik Las SMAW

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,919	,919	3

2.12.8 Uji Realibilitas Instrumen Validasi Ahli Materi

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,901	,906	3

2.12.9 Uji Realibilitas Instrumen Validasi Ahli Media

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,901	,906	3

2.12.10 Uji Realibilitas Instrumen Evaluasi Siswa dan Guru

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,840	,841	3

2.12.11 Uji Realibilitas Instrumen Pengamatan Keterlaksanaan Model_PTPBK

Reliability Statistics		
Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,798	,820	3

Lampiran 3

Buku Model_PTPBK (Dilampirkan Terpisah)

Lampiran 4

Buku Panduan Model_PTPBK **(Dilampirkan Terpisah)**

LAMPIRAN 5

LINGKUP MATERI TEKNIK LAS SMAW KOMPETENSI KEAHLIAN TEKNIK PENGELASAN DI SMK

Tabel 5.1 Materi Las Busur Manual (SMAW) Dasar Kelas X

Tabel 5.2 Kompetensi Inti Dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Las Busur Manual (SMAW) Kelas XI

Tabel 5.3 Kompetensi Inti Dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Las Busur Manual (SMAW) Kelas XII

5.4 Kode Unit dan Unit Kompetensi Untuk Bidang Industri Jasa Pengelasan, Sub Bidang Pengelasan SMAW

Tabel 5.5 Gradasi (Tingkatan) Kompetensi Kunci

Tabel 5.6 Rumusan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) (Hasil Konvensi Nasional Tanggal 18 Desember 2003 di Jakarta)

Tabel 5.7 Kodifikasi Pekerjaan/Profesi

Tabel 5.8 Penjelasan Pengkodean

Tabel 5.9 Peta KKNI Sektor, Sub Sektor, Bidang Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia

Tabel 5.1 Materi Las SMAW Dasar Kelas X

No.	Materi
1.	Menerapkan teori dan melakukan pengelasan pelat baja karbon rendah membuat jalur las (pelelehan),
2.	Mengelas sambungan kampuh persegi atau kampuh I posisi datar,
3.	Mengelas sambungan tumpang posisi horisontal
4.	Mengelas sambungan sudut posisi datar dengan proses las busur metal manual (SMAW)

Tabel 5.2 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Las Busur Manual (SMAW) Kelas XI

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
KI-1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1 Menyadari sempurnanya ciptaan Tuhan tentang alam dan fenomenanya dalam mengaplikasikan las busur manual (SMAW) pada kehidupan sehari-hari
	1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam mengaplikasikan las busur manual (SMAW) pada kehidupan sehari-hari
KI-2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia	2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam mengaplikasikan las busur manual (SMAW) pada kehidupan sehari-hari.
	2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam mengaplikasikan las busur manual (SMAW) pada kehidupan sehari-hari
	2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan tugas mengaplikasikan las busur manual (SMAW)
KI-3 Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.	3.1 Menerapkan teori pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual
	3.2 Menerapkan teori pengelasan pelat dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual
	3.3 Menerapkan prosedur pengelasan pipa dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual
KI-4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung	4.1 Melakukan pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan sudut dan tumpul posisi di bawah tangan, posisi mendatar dan posisi vertikal dengan las busur manual (SMAW)
	4.2 Melakukan pengelasan pelat dengan pipa pada sambungan sudut posisi di bawah tangan, posisi mendatar dan posisi vertikal dengan las busur manual (SMAW)
	4.3 Melakukan pengelasan pipa dengan pipa pada sambungan tumpul posisi di bawah tangan, posisi mendatar dan dengan las busur manual (SMAW)

Sumber: Dokumen Kurikulum 2013 SMKN 1 Pungging, Mojokerto

Tabel 5.3 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Mata Pelajaran Las Busur Manual (SMAW) Kelas XII

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
KI-1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1 Menyadari sepenuhnya ciptaan Tuhan tentang alam dan fenomenanya dalam mengaplikasikan las busur manual (SMAW) pada kehidupan sehari-hari
	1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam mengaplikasikan las busur manual (SMAW) pada kehidupan sehari-hari
KI-2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia	1.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam mengaplikasikan las busur manual (SMAW) pada kehidupan sehari-hari.
	1.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam mengaplikasikan las busur manual (SMAW) pada kehidupan sehari-hari
	1.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan tugas mengaplikasikan las busur manual (SMAW)
KI-3 Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.	3.1 Menerapkan teknik pengelasan pelat dengan pelat berbagai posisi menggunakan las busur manual.
	3.2 Menerapkan teknik pengelasan pipa dengan pipa berbagai posisi menggunakan las busur manual
	3.3 Melakukan pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan tumpul posisi vertikal, dan posisi atas kepala dengan las busur manual (SMAW)
KI-4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.	4.1 Melakukan pengelasan pelat dengan pelat pada sambungan tumpul posisi vertikal, dan posisi atas kepala dengan las busur manual (SMAW).
	4.2 Melakukan pengelasan pelat dengan pipa pada sambungan sudut posisi mendatar dan posisi 45° dengan las busur manual (SMAW)
	4.3 Melakukan pengelasan pipa dengan pipa pada sambungan tumpul posisi mendatar posisi 45° dan dengan las busur manual (SMAW).

Sumber: Dokumen Kurikulum 2013 SMKN 1 Pungging, Mojokerto

Tabel 5.4 Kode Unit dan Unit Kompetensi untuk Bidang Industri Jasa Pengelasan, Sub Bidang Pengelasan SMAW.

NO.	KODE UNIT	JUDUL UNIT KOMPETENSI
KELOMPOK KOMPETENSI UMUM		
1.	JIP.SM01.001.01	Melakukan komunikasi timbal balik
2.	JIP.SM01.002.01	Mengidentifikasi prinsip-prinsip keselamatan dan kesehatan kerja (K3)
3.	JIP.SM01.003.01	Melakukan pekerjaan secara tim
4.	JIP.SM01.004.01	Menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja serta Lingkungan Hidup (K3L)
5.	JIP.SM01.005.01	Menerapkan sistem mutu
6.	JIP.SM01.006.01	Merencanakan tugas rutin
KELOMPOK KOMPETENSI INTI		
7.	JIP.SM02.001.01	Mengukur dengan alat ukur mekanik dasar
8.	JIP.SM02.002.01	Membaca sketsa dan/atau gambar kerja sederhana
9.	JIP.SM02.003.01	Menggunakan peralatan tangan dan mesin-mesin ringan
10.	JIP.SM02.004.01	Melaksanakan pemotongan secara mekanik
11.	JIP.SM02.005.01	Melaksanakan pemotongan dengan gas
12.	JIP.SM02.006.01	Mengukur dengan alat ukur mekanik presisi
13.	JIP.SM02.007.01	Membaca gambar teknik dan simbol las
14.	JIP.SM02.008.01	Melaksanakan rutinitas (dasar) pengelasan dengan proses las busur manual
15.	JIP.SM02.009.01	Mengelas pelat posisi di bawah tangan/ flat dengan proses las busur manual
16.	JIP.SM02.010.01	Mengelas pelat posisi mendatar/ horizontal dengan proses las busur manual
17.	JIP.SM02.011.01	Mengelas pelat posisi tegak/ vertical dengan proses las busur manual
18.	JIP.SM02.012.01	Mengelas pelat posisi di atas kepala/ overhead dengan proses las busur manual
19.	JIP.SM02.013.01	Mengelas pipa posisi sumbu mendatar dapat diputar dengan proses las busur manual
20.	JIP.SM02.014.01	Mengelas pipa posisi sumbu tegak dapat diputar dengan proses las busur manual
21.	JIP.SM02.015.01	Mengelas pipa posisi sumbu mendatar tidak dapat diputar dengan proses las busur manual
22.	JIP.SM02.016.01	Mengelas pipa posisi sumbu miring tidak dapat diputar dengan proses las busur manual
23.	JIP.SM02.017.01	Mengelas pelat dan/atau pipa segala posisi dengan proses kombinasi Las TIG (GTAW) dan las busur manual (SMAW)
KELOMPOK KOMPETENSI KHUSUS		
24.	JIP.SM03.001.01	Membuat laporan
25.	JIP.SM03.002.01	Melakukan perhitungan dasar teknik
26.	JIP.SM03.003.01	Menafsirkan literatur berbahasa inggris
27.	JIP.SM03.004.01	Mengoperasikan komputer
28.	JIP.SM03.005.01	Menerapkan penanganan material
29.	JIP.SM03.006.01	Mengenal karakteristik dan penggunaan bahan
30.	JIP.SM03.007.01	Melakukan pemeliharaan mesin dan perlengkapan las
31.	JIP.SM03.008.01	Menerapkan metalurgi las

Sumber: Lampiran KEP. 342/MEN/X/2007; 29-30.

Tabel 5.5 Gradasi (Tingkatan) Kompetensi Kunci

KOMPETENSI KUNCI	TINGKAT 1 “Melakukan Kegiatan”	TINGKAT 2 “Mengelola Kegiatan”	TINGKAT 3 “Mengevaluasi dan Memodifikasi Proses”
1. Mengumpulkan, menganalisa dan mengorganisasikan informasi	Mengakses dan merekam dari satu sumber	Mengakses, memilih & merekam lebih dari satu sumber	Mengakses, mengevaluasi mengorganisasikan berbagai sumber
2. Mengkomunikasikan ide dan informasi	Pengaturan sederhana yang telah lazim/familier	Berisi hal yang kompleks	Mengakses, mengevaluasi dan mengkomunikasikan nilai/perubahan dari berbagai sumber
3. Merencanakan dan mengorganisasikan Kegiatan	Di bawah pengawasan atau supervisi	Dengan bimbingan/panduan	Inisiasi mandiri dan mengevaluasi kegiatan kompleks dan cara mandiri
4. Bekerjasama dengan orang lain & kelompok	Kegiatan-kegiatan yang sudah dipahami /aktivitas rutin	Membantu merumuskan tujuan	Berkolaborasi dalam melakukan kegiatan-kegiatan kompleks
5. Menggunakan ide-ide dan teknik matematika	Tugas-tugas yang sederhana dan telah ditetapkan	Memilih ide dan teknik yang tepat untuk tugas yang kompleks	Berkolaborasi dalam menyelesaikan tugas yang kompleks
6. Memecahkan masalah	Rutin di bawah pengawasan	Rutin dan dilakukan sendiri berdasarkan pada panduan	Problem/masalah yang kompleks dengan menggunakan pendekatan yang sistematis, serta mampu mengatasi problemnya
7. Menggunakan teknologi	Membuat kembali / memproduksi / memberikan jasa / yang berulang pada tingkat dasar	Mengkonstruksi, mengorganisasikan atau menjalankan produk atau jasa	Merancang, menggabungkan atau memodifikasi produk atau jasa

Tabel 5.6 Rumusan Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI)
(Hasil Konvensi Nasional Tanggal 18 Desember 2003 di Jakarta)

KUALIFIKASI	PARAMETER		
	KEGIATAN	PENGETAHUAN	TANGGUNG JAWAB
I	Melaksanakan kegiatan : Lingkup terbatas Berulang dan Sudah biasa. Dalam konteks yang terbatas	Mengungkap kembali Menggunakan pengetahuan yang terbatas Tidak memerlukan gagasan baru	Terhadap kegiatan sesuai arahan Dibawah pengawasan langsung Tidak ada tanggungjawab terhadap pekerjaan orang lain
II	Melaksanakan kegiatan: Lingkup agak luas Mapan dan sudah biasa. Dengan pilihan-pilihan yang terbatas terhadap sejumlah tanggapan rutin	Menggunakan pengetahuan dasar operasional Memanfaatkan informasi yang tersedia Menerapkan pemecahan masalah yang sudah baku Memerlukan sedikit gagasan baru	Terhadap kegiatan sesuai arahan Dibawah pengawasan tidak langsung dan pengendalian mutu Punya tanggung jawab terbatas terhadap kuantitas dan mutu Dapat diberi tanggung jawab membimbing orang lain
III	Melaksanakan kegiatan: Dalam lingkup yang luas dan memerlukan keterampilan yang sudah baku Dengan pilihan-pilihan terhadap sejumlah prosedur Dalam sejumlah konteks yang sudah biasa	Menggunakan pengetahuan- pengetahuan teoritis yang relevan Menginterpretasikan informasi yang tersedia Menggunakan perhitungan dan pertimbangan Menerapkan sejumlah pemecahan masalah yang sudah baku	Terhadap kegiatan sesuai arahan dengan otonomi terbatas Dibawah pengawasan tidak langsung dan pemeriksaan mutu Bertanggungjawab secara memadai terhadap kuantitas dan mutu hasil kerja Dapat diberi tanggungjawab terhadap hasil kerja orang lain
IV	Melakukan kegiatan: Dalam lingkup yang luas dan memerlukan keterampilan penalaran teknis. Dengan pilihan-pilihan yang banyak terhadap sejumlah prosedur. Dalam berbagai konteks yang sudah biasa maupun yang tidak biasa	Menggunakan basis pengetahuan yang luas dengan mengaitkan sejumlah konsep teoritis Membuat interpretasi analitis terhadap data yang tersedia Pengambilan keputusan berdasarkan kaidah-kaidah yang berlaku Menerapkan sejumlah pemecahan masalah yang bersifat inovatif terhadap masalah- masalah yang konkrit dan kadang-kadang tidak biasa	Terhadap kegiatan yang direncanakan sendiri Dibawah bimbingan dan evaluasi yang luas Bertanggung jawab penuh terhadap kuantitas dan mutu hasil kerja Dapat diberi tanggung jawab terhadap kuantitas dan mutu hasil kerja orang lain

V	<p>Melakukan kegiatan : Dalam lingkup yang luas dan memerlukan keterampilan penalaran teknis khusus (spesialisasi). Dengan pilihan-pilihan yang sangat luas terhadap sejumlah prosedur yang baku dan tidak baku. Yang memerlukan banyak pilihan procedure standar maupun non standar. Dalam konteks yang rutin maupun tidak rutin.</p>	<p>Menerapkan basis pengetahuan yang luas dengan pendalaman yang cukup di beberapa area Membuat interpretasi analitik terhadap sejumlah data yang tersedia yang memiliki cakupan yang luas. Menentukan metoda-metoda dan procedure yang tepat-guna, dalam pemecahan sejumlah masalah yang konkrit yang mengandung unsur-unsur teoritis.</p>	<p>Melakukan : Kegiatan yang diarahkan sendiri dan kadang-kadang memberikan arahan kepada orang lain Dengan pedoman atau fungsi umum yang luas Kegiatan yang memerlukan tanggungjawab penuh baik sifat, jumlah maupun mutu dari hasil kerja Dapat diberi tanggung jawab terhadap pencapaian hasil kerja</p>
VI	<p>Melakukan kegiatan : Dalam lingkup yang sangat luas dan memerlukan keterampilan penalaran teknis khusus Dengan pilihan-pilihan yang sangat luas terhadap sejumlah prosedur yang baku dan tidak baku serta kombinasi prosedur yang tidak baku Dalam konteks rutin dan tidak rutin yang berubah-ubah sangat tajam</p>	<p>Menggunakan pengetahuan khusus yang mendalam pada beberapa bidang Melakukan analisis, mem-format ulang dan mengevaluasi informasi-informasi yang cakupannya luas Merumuskan langkah-langkah pemecahan yang tepat, baik untuk masalah yang konkrit maupun abstrak</p>	<p>Melaksanakan : Pengelolaan kegiatan/proses kegiatan dengan parameter yang luas untuk kegiatan-kegiatan yang sudah tertentu Kegiatan dengan penuh akuntabilitas untuk menentukan tercapainya hasil kerja pribadi dan atau kelompok Dapat diberi tanggung jawab terhadap pencapaian hasil kerja organisasi</p>
VII	<p>Mencakup keterampilan, pengetahuan dan tanggungjawab yang memungkinkan seseorang untuk : Menjelaskan secara sistematis dan koheren atas prinsip-prinsip utama dari suatu bidang dan, Melaksanakan kajian, penelitian dan kegiatan intelektual secara mandiri disuatu bidang, menunjukkan kemandirian intelektual serta analisis yang tajam dan komunikasi yang baik.</p>		

VIII	Mencakup keterampilan, pengetahuan dan tanggungjawab yang memungkinkan seseorang untuk : Menunjukkan penguasaan suatu bidang dan, Merencanakan dan melaksanakan proyek penelitian dan kegiatan intelektual secara original berdasarkan standar-standar yang diakui secara internasional
IX	Mencakup keterampilan, pengetahuan dan tanggungjawab yang memungkinkan seseorang untuk : Menyumbangkan pengetahuan original melalui penelitian dan kegiatan intelektual yang dinilai oleh ahli independen berdasarkan standar internasional

Kodifikasi Pekerjaan/Profesi

Kodifikasi bidang pekerjaan/profesi merupakan pemberian kode terhadap kumpulan unit kompetensi yang termasuk dalam satu jenjang kualifikasi/paket pekerjaan tertentu dalam suatu standar kompetensi kerja.

Format pemberian kode dikelompokkan sebagai berikut :

- a. Kolom/kotak (1), (2), (3) dan (4) diambil dari kode katagori/sector yang bersumber dari buku KBLI yang diterbitkan oleh Biro Pusat Statistik (BPS).
- b. Kolom/kotak (5) sampai dengan (9) kode ditetapkan berdasarkan kesepakatan dari tim penyusun RSKKNI dan disepakati dari proses pra konvensi sampai dengan konvensi RSKKNI.

Contoh : format pemberian kode untuk jenjang kualifikasi/peket pekerjaan sebagaimana urutan penulisan/penomoran di bawah ini :

X	00	00	00	00	00	0	Y	00
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
KBLUI				Aspro, Pakar, Praktisi dan LDP/STAKEHOLDER				

Tabel 5.7 Kodifikasi Pekerjaan/Profesi

(1)	X	:	Kategori, merupakan garis pokok penggolongan kegiatan ekonomi, diberikan kode dengan huruf kapital dari kategori lapangan usaha ya dalam KBLI
(2)	00	:	Golongan Pokok, merupakan uraian lebih lanjut dari kategori, diberikan kode dengan 2 digit angka sesuai nama golongan pokok lapangan usaha yang tercantum dalam KBLI
(3)	00	:	Golongan, merupakan uraian lebih lanjut dari golongan pokok, dberikan kode dengan 2 digit angka sesuai nama golongan lapangan usaha yang tercantum dalam KBLI

Lanjutan Tabel 5.7 . . .

(4)	00	:	Mencerminkan Sub Golongan, yang merupakan uraian lebih lanjut dari kegiatan ekonomi yang tercakup dalam suatu golongan, diberikan kode dengan 1 atau 2 digit angka sesuai nama sub golongan lapangan usaha yang tercantum dalam KBLI
(5)	00	:	Mencerminkan kelompok, yang memilah lebih lanjut kegiatan yang tercakup dalam suatu sub golongan menjadi beberapa kegiatan yang lebih homogen, diberikan kode dengan 1 atau 2 digit angka sesuai nama nama pekerjaan yang disepakati
(6)	00	:	Mencerminkan sub kelompok, yang memilah lebih lanjut kegiatan yang tercakup dalam suatu kelompok, diisi dengan 1 atau 2 digit angka sesuai nama sub kelompok lapangan usaha
(7)	0	:	Mencerminkan Bagian, yang memilah lebih lanjut kegiatan yang tercakup dalam suatu sub kelompok kedalam nama-nama jenis pekerjaan pada paket unit kompetensi pada SKKNI bidang tertentu, diberi kode dengan 1 digit angka sesuai nama bagian lapangan usaha (pekerjaan/profesi/jabatan)
(8)	Y	:	Mencerminkan kualifikasi kompetensi, untuk menetapkan jenjang kualifikasi kompetensi kerja dari yang terendah s/d yang tertinggi untuk masing-masing nama pekerjaan/jabatan/profesi, diberi kode dengan 1 digit angka Romawi dengan mengacu pada perjenjangan yang ditetapkan sebagaimana tercantum dalam KKNi, yaitu : <ul style="list-style-type: none"> - Kualifikasi I untuk Sertifikat 1 - Kualifikasi II untuk Sertifikat 2 - Kualifikasi III untuk Sertifikat 3 - Kualifikasi IV untuk Sertifikat 4 - Kualifikasi V s/d IX untuk Sertifikat 5 s/d 9
(9)	00	:	Mencerminkan versi, yang mengindikasikan penyusunan SKKNI, urutan penyusunan SKKNI pertama, perbaikan SKKNI/revisi, pengembangan dan seterusnya, diberi kode dengan nomor menggunakan 2 digit angka, mulai dari 01, 02 dan seterusnya.

Tabel 5.8 Penjelasan Pengkodean

1. Katagori	D. Industri Pengolahan
2. Golongan Pokok	28. Industri Barang dari Logam
3. Golongan	92. Jasa Industri Pengelasan
4. Sub Golongan	0.
5. Kelompok/ Bidang Pekerjaan	1.Pengelasan SMAW
6. Sub Kelompok	1. Kualifikasi Berjenjang 2. Kualifikasi Tertentu
7. Bagian/Pekerjaan	Kualifikasi Berjenjang : 1. SMAW (MMAW) 2. GMAW/FCAW 3. GTAW (TIG/WIG) 4. SAW 5. Brazing & Braze Welding 6. OAW Kualifikasi Tertentu : 1. Welding Supervisi 2. Welding Inspeksi Yuniior 3. Welding Inspeksi Senior 4. Akhli Las
8. Kualifikasi Kompetensi	Kualifikasi Berjenjang dan Tertentu : 1. Level I : Juru Las 1 SMAW (MMAW) 2. Level I : Juru Las 1 GMAW / FCAW 3. Level I : Juru Las 1 GTAW (TIG/WIG) 4. Level I : Operator 1 SAW 5. Level I : Juru Las 1 Brazing & Braze Welding 6. Level I : Juru Las 1 OAW 7. Level II : Juru Las 2 SMAW (MMAW) 8. Level II : Juru Las 2 GMAW/FCAW 9. Level II : Juru Las 2 GTAW (TIG/WIG) 10. Level II : Operator 2 SAW 11. Level II : Juru Las 2 Brazing & Braze Welding 12. Level II : Juru Las 2 OAW 13. Level III : Juru Las 3 SMAW (MMAW) 14. Level III : Juru Las 3 GMAW/FCAW 15. Level III : Juru Las 3 GTAW (TIG/WIG) 16. Level IV : Foreman 17. Level V : Welding Inspector/supervisor/ practitioner unior 18. Level IV : Welding Inspector/supervisor/ practitioner senior 19. Level VII : Akhli Las
9. Versi	01

**Tabel 5.9 Peta KKNi Sektor, Sub Sektor, Bidang
KERANGKA KUALIFIKASI NASIONAL INDONESIA**

Sektor : D. Industri Pengolahan
 Sub Sektor : 28. Industri Barang dari Logam
 Bidang : 92. Jasa Industri Pengelasan
 Sub Bidang : 0. Pengelasan SMAW

Jenjang/ Level KKNi	Area Bidang/Sub Bidang Pekerjaan atau Jabatan							
	Kualifikasi Berjenjang							Kualifikasi Tertentu pada Profesi Tertentu
	SMAW (MMAW)	GMAW	FCAW	GTAW (TIG/WIG)	SAW	BRAZING & BRAZE WELDING	OAW	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sertifikat IX	-	-		-	-	-	-	
Sertifikat VIII	-	-		-	-	-	-	
Sertifikat VII	-	-		-	-	-	-	<i>Welding Engineer</i>
Sertifikat VI	-	-		-	-	-	-	<i>Welding Supervisor/ Inspector/ practitioner senior</i>
Sertifikat V	-	-		-	-	-	-	<i>Welding Supervisor/ Inspector/ practitioner junior</i>
Sertifikat IV								<i>Foreman</i>
Sertifikat III	Juru las 3 5F, 6F, 5G, 6G (H-L045), 6GR	Juru las 3	Juru las 3	Juru las 3	-	-	-	
Sertifikat II	Juru las 2 3F/PF, 4F/PD, 3G/PF, 4G/PE	Juru las 2	Juru las 2	Juru las 2	Operator 2	Juru brazing 2	Juru las 2	
Sertifikat I	Juru las 1 1F/PA, 2F/PB, 1G/PA, 2G/PC	Juru las 1	Juru las 1	Juru las 1	Operator 1	Juru Brazing 1	Juru las 1	

Keterangan :

1. Kualifikasi berjenjang

Pada kualifikasi berjenjang, sertifikat pada jenjang/level rendah merupakan prasyarat untuk mempelajari jenjang/level di atasnya. Misal seseorang yang akan mempelajari jenjang SMAW 2, terlebih dahulu harus kompeten jenjang SMAW 1. dengan demikian seseorang yang mempunyai jenjang SMAW 2 mempunyai kewenangan untuk melaksanakan pekerjaan jenjang SMAW 2 dan SMAW 1, sebaliknya seseorang yang mempunyai jenjang SMAW 1 tidak memiliki kewenangan untuk melaksanakan pekerjaan jenjang SMAW 2.

2. Kualifikasi tertentu pada profesi tertentu

Pada kualifikasi tidak berjenjang, sertifikat pada jenjang/level yang lebih rendah tidak merupakan prasyarat untuk mempelajari jenjang/level di atasnya.

LAMPIRAN 6

MODUL TEKNIK LAS SMAW

(Dilampirkan Terpisah)

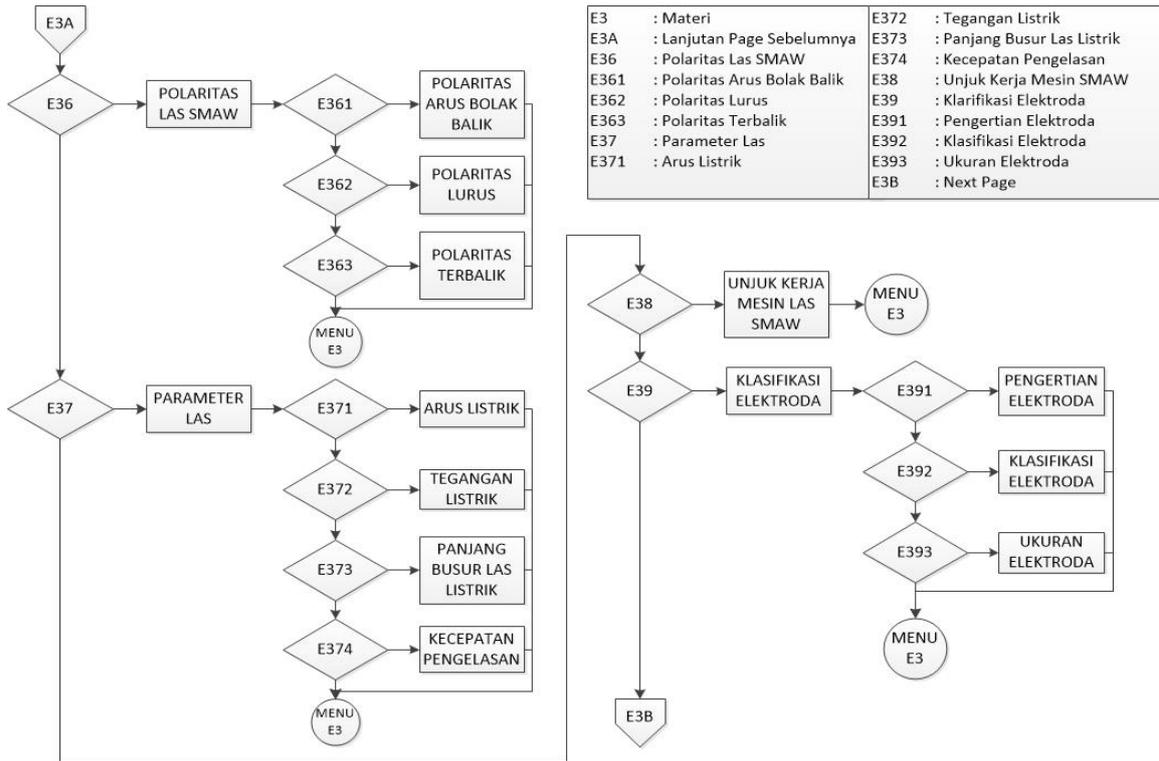
LAMPIRAN 7

***JOB SHEET* TEKNIK LAS SMAW**

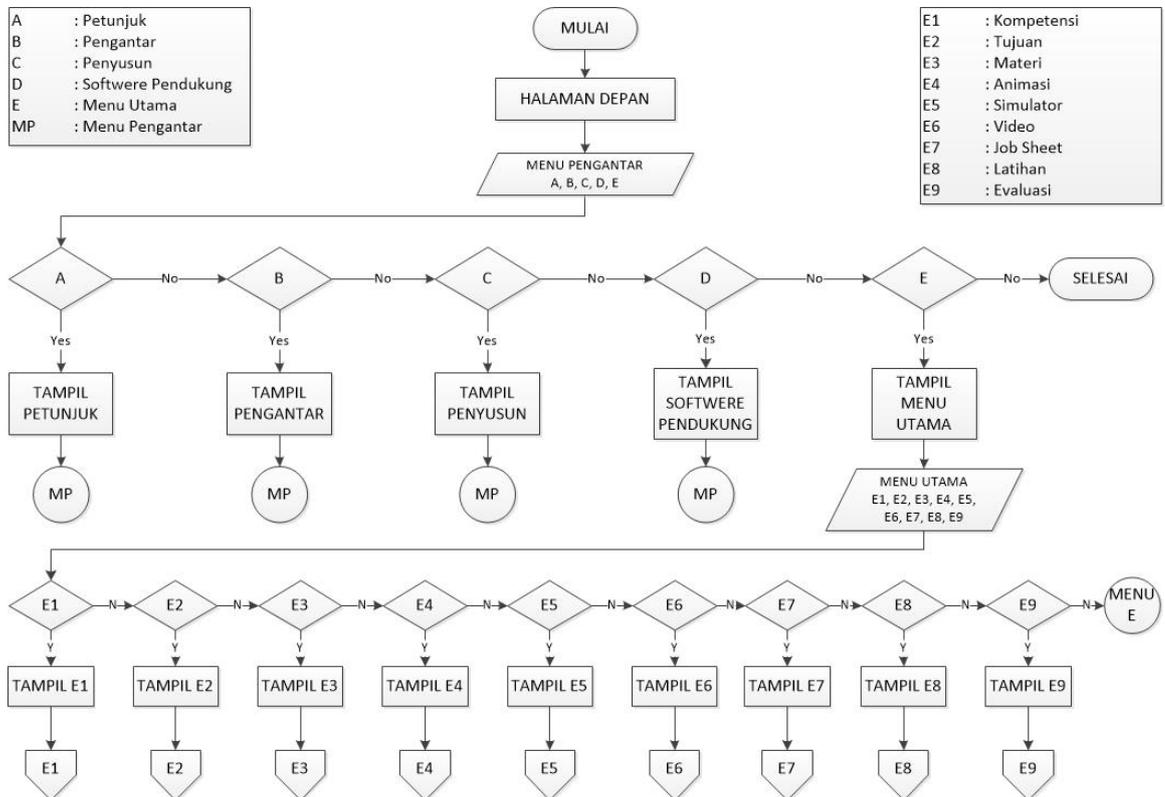
(Dilampirkan Terpisah)

LAMPIRAN 8

FLOCHART MEDIA_PTPBK



Gambar L10.1 Flowchart Utama



Gambar L10.2 Flowchart Kompetensi, Tujuan, Materi

LAMPIRAN 9

STORYBOARD MEDIA_PTPBK

STORYBOARD

Media Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbasis Komputer

	<p>16:9 FRAME subject composition camera <input type="checkbox"/> ECU <input type="checkbox"/> CU <input type="checkbox"/> MS <input checked="" type="checkbox"/> LS <input type="checkbox"/> ELS</p> <p>ANGLE <input type="checkbox"/> Low <input checked="" type="checkbox"/> Mid <input type="checkbox"/> High</p> <p>MOVING/TRANSITION <input checked="" type="checkbox"/> POP UP <input type="checkbox"/> SLIDE UP / DOWN / RIGHT / LEFT <input type="checkbox"/> CUT TO <input type="checkbox"/> IN / OUT FRAME <input type="checkbox"/> OTHER _____ Sfx : Welding (Las)</p> <p>ANIMATION EFFECT <input checked="" type="checkbox"/> SHINE <input checked="" type="checkbox"/> UP & DOWN <input type="checkbox"/> OTHER _____</p> <p>SOUND <input checked="" type="checkbox"/> BGM <input checked="" type="checkbox"/> Note: <u>Spirit Electronic</u></p>	
DESCRIPTION OF SCENE OPENING	SCENE NUM. OPENING 01	STORY BOARD PAGE 01
<p>ACTION</p> <ul style="list-style-type: none"> - Penambahan Logo UNY dan Logo UNESA - Warna Font Kuning : PBK Putih : Sekolah Menengah Kejuruan dst, Oleh : Yunus dst, Button text Lanjut Biru Muda : SELAMAT DATANG Orange : DI MEDIA PEMBELAJARAN Abu-abu : TEKNIK LAS SMAW - Background : Biru gradasi dan Penambahan Animasi text : Las 		

Gambar L11.1 Storyboard Menu Opening

STORYBOARD

Media Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbasis Komputer

	<p>16:9 FRAME subject composition camera <input type="checkbox"/> ECU <input type="checkbox"/> CU <input type="checkbox"/> MS <input checked="" type="checkbox"/> LS <input type="checkbox"/> ELS</p> <p>ANGLE <input type="checkbox"/> Low <input checked="" type="checkbox"/> Mid <input type="checkbox"/> High</p> <p>MOVING/TRANSITION <input checked="" type="checkbox"/> POP UP <input type="checkbox"/> SLIDE UP / DOWN / RIGHT / LEFT <input checked="" type="checkbox"/> CUT TO <input type="checkbox"/> IN / OUT FRAME <input type="checkbox"/> OTHER _____ Sfx : Tombol</p> <p>ANIMATION EFFECT <input checked="" type="checkbox"/> SHINE <input checked="" type="checkbox"/> UP & DOWN <input type="checkbox"/> OTHER _____</p> <p>SOUND <input checked="" type="checkbox"/> BGM <input checked="" type="checkbox"/> Note: <u>Spirit Electronic</u></p>	
DESCRIPTION OF SCENE MENU PENGANTAR	SCENE NUM. MENU PENGANTAR 02	STORY BOARD PAGE 02
<p>ACTION</p> <ul style="list-style-type: none"> - Penambahan Logo UNY dan Logo UNESA - Warna Font Putih : Semua Font kecuali Balon kata font berwarna hitam - Background : Abu-abu gradasi dan Penambahan Animasi Karakter - Tombol : Menu Utama, Petunjuk, Penyusun, Pengantar, Software Pendukung 		

Gambar L11.2 Storyboard Menu Pengantar

LAMPIRAN 10

REKAPITULASI HASIL VALIDASI
Model_PTPBK

Lampiran 10.1 Rekapitulasi Hasil Validasi Model_PTPBK

No.	Aspek yang Dinilai	Validator			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1	Model menggambarkan adanya analisis kebutuhan (masalah) dalam pembelajaran	3	3	3	3,00	Valid
2	Masalah (kebutuhan) diidentifikasi sebagai acuan dalam mengembangkan model	3	3	4	3,33	Valid
3	Model menggambarkan rencana pemecahan masalah pembelajaran yang ingin diselesaikan	4	4	4	4,00	Sangat valid
4	Komponen yang diperlukan untuk pengembangan model jelas	4	3	4	3,67	Sangat valid
5	Model menggambarkan adanya desain pembelajaran	3	4	3	3,33	Valid
6	Pengorganisasian kegiatan pembelajaran dalam Model jelas	4	4	4	4,00	Sangat valid
7	Ada rumusan kompetensi dalam model	4	4	4	4,00	Sangat valid
8	Ada rumusan tujuan dalam model	4	4	4	4,00	Sangat valid
9	Pengorganisasian materi pembelajaran dalam model jelas	3	3	3	3,00	Valid
10	Model menggambarkan adanya pendekatan pembelajaran saintifik	4	4	4	4,00	Sangat valid
11	Model menggambarkan pembelajaran berpusat pada peserta didik	4	4	4	4,00	Sangat valid
12	Model menggambarkan adanya pengembangan media pembelajaran berbasis komputer untuk mendukung pembelajaran	4	4	4	4,00	Sangat valid
13	Komponen-komponen dalam media pembelajaran berbasis komputer yang dikembangkan jelas	4	4	4	4,00	Sangat valid
14	Komponen dalam media menggambarkan adanya strategi pembelajaran berbasis komputer	4	4	4	4,00	Sangat valid
15	Model menggambarkan adanya proses validasi	4	4	4	4,00	Sangat valid
16	Model menggambarkan proses perbaikan	4	4	4	4,00	Sangat valid
17	Sintaks dalam Model_PTPBK jelas	4	3	4	3,67	Sangat valid
18	Model menggambarkan adanya kegiatan pembelajaran teori dengan menggunakan media pembelajaran berbasis komputer	4	4	4	4,00	Sangat valid
19	Model menggambarkan adanya kegiatan pembelajaran praktik di bengkel	4	4	4	4,00	Sangat valid
20	Model menggambarkan adanya persyaratan lulus teori sebelum melaksanakan praktik di bengkel	3	3	3	3,00	Valid
21	Dalam model menggambarkan adanya penilaian autentik yang mencakup aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan	4	4	3	3,67	Sangat valid
22	Dalam model menggambarkan adanya proses remedial bagi peserta didik yang belum mencapai KKM	4	4	4	4,00	Sangat valid
23	Model_PTPBK memfasilitasi siswa untuk melakukan evaluasi diri terhadap penguasaan kognitifnya	3	3	4	3,33	Valid
24	Model dilengkapi dengan panduan Model_PTPBK	4	4	4	4,00	Sangat valid
	Rerata	3,75	3,71	3,79	3,75	Sangat valid

Lampiran 10.2 Rekapitulasi Hasil Validasi Panduan Model_PTPBK

No.	Komponen yang dinilai	Validator			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
A. Teori Pendukung						
1	Teori belajar konstruktivisme relevan sebagai landasan pengembangan Model_PTPBK	4	4	4	4,00	Sangat Valid
2	Pendekatan saaintifik yang digunakan dalam pembelajaran relevan untuk mendukung Model-PTPBK	3	4	4	3,67	Sangat valid
3	Pendekatan <i>student centered learning</i> (SCL) relevan diterapkan dalam Model_PTPBK	4	3	4	3,67	Sangat valid
B. Prinsip Pengembangan Model_PTPBK						
4	Kompetensi dalam Model_PTPBK jelas	4	4	4	4,00	Sangat valid
5	Tujuan Model_PTPBK jelas	4	4	4	4,00	Sangat valid
6	Komponen Model_PTPBK jelas	3	3	3	3,00	Valid
7	Struktur Model_PTPBK dinyatakan dengan jelas	3	3	3	3,00	Valid
8	Diskripsi Model_PTPBK dinyatakan dengan jelas	4	4	3	3,67	Sangat valid
9	Materi ajar Model_PTPBK dinyatakan dengan jelas	4	4	4	4,00	Sangat valid
C. Panduan Penggunaan Model_PTPBK						
10	Pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas	4	4	4	4,00	Sangat valid
11	Tahapan penggunaan Model-PTPBK dinyatakan dengan jelas	4	3	4	3,67	Sangat valid
12	Panduan Menjalankan Media_MPTPBK jelas	4	4	4	4,00	Sangat valid
D. Mekanisme Pelaksanaan Model_PTPBK (Sintaks)						
13	Tahapan persiapan pada penerapan Model-PTPBK dinyatakan dengan jelas	4	3	4	3,67	Sangat valid
14	Tahapan pelaksanaan pembelajaran dinyatakan dengan jelas	4	4	4	4,00	Sangat valid
15	Aktivitas yang harus dilakukan oleh siswa dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas	4	4	4	4,00	Sangat valid
16	Aktivitas yang harus dilakukan oleh guru dalam pembelajaran dinyatakan dengan jelas	3	4	4	3,67	Sangat valid
17	Tahapan peran siswa dan guru dinyatakan dengan jelas	4	4	4	4,00	Sangat valid
E. Pedoman Penelitian Hasil Belajar Siswa						
18	Rubrik penskoran untuk kerja siswa dinyatakan dengan jelas	3	4	4	3,67	Sangat valid
19	Rubrik penskoran hasil praktik siswa jelas	4	4	3	3,67	Sangat valid
20	Pembobotan penilaian pada setiap aspek kognitif, afektif dan psikomotorik serta hasil praktik dinyatakan dengan jelas	4	4	4	4,00	Sangat valid
21	Penetapan nilai akhir siswa dinyatakan dengan jelas	4	4	4	4,00	Sangat valid
	Rerata	3,76	3,76	3,81	3,78	Sangat valid

Lampiran 10.3 Rekapitulasi Hasil Validasi Silabus_PTPBK

No.	Komponen yang dinilai	Penilai		Rerata	Kriteria
		1	2		
A.	Aspek cakupan silabus				
	17. Identitas sekolah dirumuskan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	18. Identitas mata pelajaran dirumuskan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	19. Identitas kelas dirumuskan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	20. Kompetensi Inti dinyatakan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	21. Kompetensi dasar dinyatakan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	22. Materi pokok pembelajaran dirumuskan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	23. Sub materi pokok pembelajaran dirumuskan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	24. Metode pembelajaran dalam Silabus_PTPBK dirumuskan dengan jelas	3	3	3	Baik
	25. Langkah-langkah pembelajaran dengan pendekatan <i>scientific</i> dengan pendekatan 5 M dirumuskan dengan jelas	3	3	3	Baik
	26. Teknik penilaian dirumuskan dengan jelas	4	3	3,5	Baik
	27. Alokasi waktu yang digunakan untuk pencapaian kompetensi dasar per semester dirumuskan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	28. Sumber belajar / buku-buku referensi/literatur disebutkan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	Rerata	3,8	3,75	3,8	Sangat baik
B.	Penggunaan Bahasa				
	29. Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	4	4	4,0	Baik
	30. Bahasa yang digunakan komunikatif	4	4	4,0	Baik
	31. Kesederhanaan struktur kalimat	4	4	4,0	Baik
	32. Bahasa mudah dipahami	4	4	4,0	Sangat baik
	Rerata	4,0	4,0	4,0	Sangat baik
	Rerata keseluruhan	3,9	3,8	3,90	Sangat baik

Lampiran 10.4 Rekapitulasi Hasil Validasi RP_PTPBK

No	Komponen yang dinilai	Penilai		Rerata	Kriteria
		1	2		
A	Aspek cakupan RP_PTPBK				
	1. Identitas RPP dirumuskan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	2. Kompetensi inti dinyatakan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	3. Kompetensi dasar dinyatakan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	Rerata	4	4	4	Sangat baik
B	Indikator Pencapaian Kompetensi				
	4. Penjabaran kompetensi ke dalam indikator dinyatakan dengan jelas	4	3	3,5	Baik
	5. Penjabaran indikator secara eksplisit memuat aspek afektif, kognitif dan psikomotorik	4	4	4	Sangat baik
	6. Kesesuaian indikator dengan waktu yang disediakan	3	3	3	Baik
	7. Rumusan indikator jelas	4	4	4	Sangat baik
	8. Kesesuaian indikator dengan materi yang diajarkan	4	4	4	Sangat baik
	Rerata	3,6	3,8	3,70	Rerata
C.	Tujuan Pembelajaran				
	9. Penjabaran kompetensi ke dalam tujuan dinyatakan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	10. Penjabaran tujuan secara eksplisit memuat aspek afektif, kognitif dan psikomotorik	4	4	4	Sangat baik
	11. Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan waktu yang disediakan	4	4	4	Sangat baik
	12. Rumusan tujuan pembelajaran jelas	4	4	4	Sangat baik
	13. Tujuan pembelajaran dengan materi yang diajarkan relevan	4	4	4	Sangat baik
	Rerata	4	4	4	Sangat baik
D	Isi dan Kegiatan Pembelajaran				
	14. Isi/materi pembelajaran dengan tujuan yang ingin dicapai sudah sesuai	4	4	4	Sangat baik
	15. Pemilihan strategi, metode, dan sarana pembelajaran dinyatakan dengan jelas, sehingga memungkinkan siswa aktif belajar	3	3	3	Baik
	16. Kegiatan guru dan siswa pada setiap tahap pembelajaran dinyatakan jelas	4	4	4	Sangat baik
	17. Kegiatan guru dan siswa dirumuskan secara jelas dan operasional, sehingga mudah dilakukan oleh guru dan siswa	4	3	3,5	Baik
	Rerata	3,5	3,8	3,65	Sangat baik
E	Penilaian				
	18. Penilaian autentik yang mencakup aspek pengetahuan, sikap dan keterampilan dirumuskan dengan jelas	4	3	4	Sangat baik
	19. Soal evaluasi dirumuskan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	20. Soal evaluasi dilengkapi dengan kunci jawaban	4	4	4	Sangat baik
	21. Rubrik penilaian pada setiap aspek yang dinilai jelas	4	4	4	Sangat baik
	Rerata	4	3,8	3,88	Sangat baik
F	Penggunaan Bahasa				
	22. Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	4	4	4	Sangat baik
	23. Bahasa yang digunakan komunikatif	4	4	4	Sangat baik
	24. Kesederhanaan struktur kalimat	4	4	4	Sangat baik
	25. Bahasa mudah dipahami	4	4	4	Sangat baik
	Rerata	4	4	4	Sangat baik
G	Waktu				
	26. Alokasi waktu yang digunakan dengan kompetensi yang ingin dicapai sudah sesuai	4	4	4	Sangat baik
	27. Rincian waktu untuk setiap tahapan pembelajaran dinyatakan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	Rerata	4	4	4	Sangat baik
H	Penutup				
	28. Menyimpulkan hasil pembelajaran	4	4	4	Sangat baik
	29. Refleksi dan tindak lanjut	4	4	4	Sangat baik
	30. Mngarahkan siswa untuk mempelajari materi berikutnya	4	4	4	Sangat baik
	Rerata	4	4	4	Sangat baik
	Rerata keseluruhan	3,9	3,87	3,9	

Lampiran 10.5 Rekapitulasi Hasil Validasi Modul Tek Las SMAW

No.	Aspek yang dinilai	Penilai		Rerata	Kesimpulan
		1	2		
Aspek Karakteristik Modul					
1.	Modul bersifat <i>self instructional</i> , yaitu peserta didik dapat mempelajari modul ini secara mandiri karena tujuan pembelajaran dirumuskan dengan jelas.	4	4	4	Sangat baik
2.	Modul bersifat <i>self contained</i> , yaitu peserta didik dapat mempelajari materi modul dengan tuntas karena materi pembelajaran dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh.	4	4	4	Sangat baik
3.	Modul bersifat <i>stand alone</i> , yaitu peserta didik di dalam mengerjakan tugas dalam modul ini tidak membutuhkan pada sumber lain karena materi dalam modul sudah memenuhi.	4	4	4	Sangat baik
4.	Modul berciri adaptif yakni isi modul menyesuaikan dengan perkembangan IPTEK terkini dan tidak ketinggalan zaman.	3	4	3,5	Baik
5.	Modul bersifat <i>user friendly</i> , yaitu materi dalam modul menggunakan bahasa yang mudah dimengerti serta menggunakan istilah-istilah yang umum digunakan dalam dunia industri.	4	3	3,5	Baik
Rerata		3,8	3,8	3,8	Sangat baik
Petunjuk dan Prasyarat Penggunaan Modul dan					
6.	Petunjuk bagi siswa dinyatakan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
7.	Petunjuk bagi guru dinyatakan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
8.	Prasyarat penggunaan Modul dinyatakan jelas	4	4	4	Sangat baik
		4	4	4	Sangat baik
Aspek Isi/Materi					
9.	Deskripsi isi/materi modul dinyatakan dengan jelas	4	3	3,5	Baik
10.	Kompetensi Inti dinyatakan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
11.	Kompetensi dasar dinyatakan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
12.	Tujuan akhir pembelajaran dinyatakan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
13.	Isi modul tercantum dalam Silabus, RPP dan MPTPBK	4	4	4	Sangat baik
14.	Materi modul ini dikembangkan berdasarkan kebutuhan profil kompetensi lulusan dan berbentuk modul berbasis kompetensi (<i>Competency Based Training</i>)	3	4	3,5	Baik
15.	Materi modul ini relevan dengan kompetensi yang ingin dicapai karena ditetapkan dan disusun berdasarkan tuntutan kebutuhan pencapaian kompetensi lulusan	4	3	3,5	Baik
16.	Materi modul ini terdiri atas afektif, kognitif dan psikomotor sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	4	4	4	Sangat baik
17.	Modul ini dilengkapi tugas praktik secara lengkap sesuai Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Las Busur Manual (SMWA) Kurikulum 2013 yang dikemas dalam bentuk <i>Jobsheet</i>	4	4	4	Sangat baik
18.	Uraian materi teori las SMAW relevan dengan materi tugas praktik dalam <i>jobsheet</i> Teknik Las SMAW	4	4	4	Sangat baik
19.	Materi modul in sesuai dengan indikator yang ingin dicapai	4	3	3,5	Baik
20.	Pengorganisaian materi tertata dengan baik yang dapat memberikan kemudahan dalam memahami materi	4	4	4	Sangat baik
21.	Pertanyaan dan tugas dapat mendorong motivasi dan keaktifan peserta didik.	4	4	4	Sangat baik
22.	Contoh-contoh dalam modul dapat menumbuhkan sikap kreatif siswa	4	4	4	Sangat baik
23.	Tugas-tugas yang diberikan dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa	4	4	4	Sangat baik
24.	Kriteria penilaian pada tahap evaluasi hasil pembelajaran dinyatakan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
Rerata		3,9	3,8	3,9	Sangat baik

No.	Aspek yang dinilai	Penilai		Rerata	Kesimpulan
		1	2		
Format					
25.	Modul ini menggunakan jenis dan ukuran huruf yang sesuai.	4	4	4	Sangat baik
26.	Format batas (margin) dalam modul ini sudah sesuai.	3	4	3,5	Baik
27.	Alinea dan spasi ditata rapi dan konsisten.	4	4	4	Sangat baik
28.	Sistem penomoran dalam modul ini jelas dan teratur	4	4	4	Sangat baik
29.	Penggunaan tanda-tanda (<i>icon</i>) yang berupa gambar, cetak tebal, cetak miring sudah sesuai	3	3	3	Baik
Rerata		3,6	3,8	3,7	Sangat baik
No.	Aspek yang dinilai	Penilai		Rerata	Kesimpulan
		1	2		
Perwajahan atau cover					
30.	Desain sampul (<i>cover</i>) memiliki daya tarik dan menimbulkan keinginan untuk dibaca.	3	3	3	Sangat baik
31.	Judul pada sampul dapat memberikan gambaran tentang isi modul.	4	4	4	Sangat baik
Rerata		4	4	3,5	Baik
Bahasa					
32.	Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah ejaan bahasa Indonesia yang disempurnaan	4	4	4	Sangat baik
33.	Bahasa yang digunakan komunikatif	4	4	4	Sangat baik
34.	Menggunakan struktur kalimat yang sederhana dan mudah dipahami	4	4	4	Sangat baik
Rerata		4	4	4	Sangat baik
Pemanfaatan Modul					
35.	Modul dapat digunakan peserta didik belajar mandiri di sekolah, di rumah dan di industri	4	4	4	Sangat baik
36.	Peserta didik dapat belajar teori Teknik Las SMAW secara mandiri untuk meningkatkan kemampuan pengetahuan teori-teori kejuruan Teknik Las SMAW	4	4	4	Sangat baik
37.	Peserta diklat dapat belajar sikap kerja secara mandiri untuk meningkatkan kemampuan sikap kerja dalam bidang las SMAW	3	3	3	Baik
38.	Peserta diklat dapat belajar praktik las SMAW secara mandiri untuk meningkatkan keterampilan mengelas dengan proses las SMAW setelah belajar mandiri menggunakan modul dan program MPTPBK	4	4	4	Sangat baik
39.	Modul ini dapat digunakan peserta didik secara bersamaan dengan MPTPBK untuk belajar secara mandiri, dimana materi dalam bentuk teks yang belum dijelaskan dalam MPTPBK dapat dibaca pada modul dan sebaliknya penjelasan dalam bentuk animasi, simulasi dan video yang tidak ada dalam modul dapat dilihat dalam MPTPBK	4	3	3,5	Baik
Rerata		3,8	3,6	3,7	Sangat baik
Rerata keseluruhan		3,82	3,80	3,81	Sangat baik

Lampiran 10.6 Rekapitulasi Hasil Validasi *Job Sheet* Teknik Las SMAW

No	Komponen yang dinilai	Penilai		Rerata	Kriteria
		1	2		
A.	Aspek Cakupan <i>Jobsheet</i>				
	1. Judul <i>job sheet</i> dirumuskan dengan jelas dan mudah dipahami	4	4	4	Sangat baik
	2. Identitas sekolah, kelas dan semester dirumuskan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	3. Nama <i>job sheet</i> dirumuskan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	4. Alokasi waktu untuk penyelesaian <i>job sheet</i> dirumuskan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	5. Gambar kerja pada <i>job sheet</i> jelas dan mudah dipahami	4	4	4	Sangat baik
	6. Kompetensi Dasar dan Sub Kompetensi dasar dirumuskan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	7. Tujuan dirumuskan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	8. Jenis mesin dan peralatan disebutkan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	9. Jenis bahan dan ukuran dirumuskan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	10. Alat pelindung diri / keselamatan kerja yang digunakan dirumuskan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	11. Rambu-rambu keselamatan kerja dirumuskan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	12. Urutan langkah kerja dirumuskan dengan jelas dan mudah dipahami	4	4	4	Sangat baik
	13. Aturan pelaksanaan praktik dirumuskan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	14. Proses pelaksanaan praktik dilustrasikan secara detail melalui gambar urutan pengerjaan yang jelas dan mudah dipahami	4	4	4	Sangat baik
	15. Pedoman penilaian dirumuskan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	Rerata	4	4	4	Sangat baik
B.	Penggunaan Bahasa				
	16. Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	4	4	4	Sangat baik
	17. Bahasa yang digunakan komunikatif	4	4	4	Sangat baik
	18. Struktur kalimat sederhana dan mudah dipahami	4	4	4	Sangat baik
	Rerata	4	4	4	Sangat baik
	Rerata keseluruhan	4	4	4	Sangat baik

Lampiran 10.7 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Materi

I. ASPEK DESAIN PEMBELAJARAN

No.	Komponen	Validator		Rerata	Kesimpulan
		1	2		
A.	Konsistensi dan Relevansi Antar Komponen dalam Rancangan				
	1. Kompetensi Inti dan Kompetensi dasar dalam Silabus MPTPBK konsisten dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi dasar dalam <i>Flowchart</i> -MPTPBK (F-MPTPBK) dan <i>storyboard</i>	4	4	4	Sangat baik
	2. Tujuan dalam RPP MPTPBK konsisten dengan tujuan dalam F-MPTPBK dan <i>storyboard</i>	4	4	4	Sangat baik
	3. Materi Pokok bahasan (MPB) dalam Silabus MPTPBK konsisten dengan MPB dan SMPB dalam F-MPTPBK dan <i>frame</i> aplikasi	4	4	4	Sangat baik
	4. Urutan materi dalam <i>frame</i> aplikasi sistematis	3	3	3	Baik
	5. Urutan materi dalam <i>frame</i> aplikasi menggambarkan tujuan yang akan dicapai	4	4	4	Sangat baik
	6. Ada petunjuk belajar bagi siswa dalam <i>frame</i> aplikasi	4	4	4	Sangat baik
	7. Ada komponen mengerjakan soal-soal latihan dan evaluasi dalam <i>Frame</i> aplikasi	4	4	4	Sangat baik
	8. Soal-sola latihan dalam <i>frame</i> sesuai dengan tujuan, materi modul dan materi dalam MPTPBK	3	3	3	Baik
	9. Umpan balik terhadap proses dan hasil mengerjakan soal-soal latihan terdapat dalam <i>frame</i> aplikasi	4	4	4	Sangat baik
	10. Adanya soal-soal evaluasi dalam <i>frame</i> aplikasi	4	4	4	Sangat baik
	11. Soal-soal evaluasi dalam <i>frame</i> aplikasi sesuai dengan tujuan, materi dalam modul dan materi dalam MPTP-BK	3	4	3,5	Baik
	12. Terdapat umpan balik terhadap hasil evaluasi dalam <i>frame</i>	4	4	4	Sangat baik
	13. Tergambar pola interaksi antar siswa dengan MPTPBK dalam <i>frame</i>	4	4	4	Sangat baik
	Rerata	3,77	3,85	3,81	Sangat baik
B.	Kejelasan Tujuan				
	14. Kejelasan rumusan kompetensi inti dan kompetensi dasar	4	4	4	Sangat baik
	15. Kesesuaian tujuan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar	3	4	3,5	Baik
	16. Tujuan yang hendak dicapai dirumuskan dengan jelas	4	4	4	Sangat baik
	Rerata	3,67	4,00	3,83	Sangat baik
C.	Strategi Pembelajaran				
	17. Ketepatan pemilihan/penggunaan strategi pembelajaran	3	3	3	Baik
	18. Ruang lingkup materi tergambar dalam menu MPTPBK	4	4	4	Sangat baik
	19. Urutan pembelajaran jelas dan mudah diikuti	4	4	4	Sangat baik
	Rerata	3,67	3,67	3,67	Sangat baik

No.	Komponen	Validator		Rerata	Kesimpulan
		1	2		
D.	Pemilihan Metode				
	20. Kejelasan petunjuk belajar	3	4	3,5	Baik
	21. Kemudahan pemilihan menu belajar	4	4	4	Sangat baik
	22. Tingkat interaktivitas siswa dengan PBK	4	3	3,5	Baik
	Rerata	3,67	3,67	3,67	Sangat baik
E.	Penyajian Soal latihan dan Evaluasi				
	23. Kejelasan petunjuk mengerjakan Soal latihan dan Evaluasi dirumuskan dengan jelas pada frame	4	4	4	Sangat baik
	24. Soal latihan dan Evaluasi mudah diakses	4	4	4	Sangat baik
	25. Soal latihan dan Evaluasi seimbang dengan banyak materi	3	3	3	Baik
	26. Ada penguatan positif untuk jawaban benar	4	3	3,5	Baik
	27. Ada penguatan positif untuk jawaban salah	4	4	4	Sangat baik
	Rerata	3,80	3,60	3,70	Sangat baik
F.	Jobshet Teknik Las SMAW				
	28. Terdapat materi <i>jobsheet</i> dalam MPTP-BK	4	4	4	Sangat baik
	29. Kejelasan petunjuk langkah kerja praktik pada <i>jobsheet</i>	4	4	4	Sangat baik
	30. Kejelasan gambar ilustrasi proses las SMAW pada <i>jobsheet</i>	4	4	4	Sangat baik
	Rerata	4	4	4	Sangat baik
F.	Penggunaan bahasa				
	31. Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	4	3	3	Baik
	32. Bahasa yang digunakan komunikatif	4	4	4	Sangat baik
	33. Struktur kalimat sederhana, mudah dipahami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	4	Sangat baik
	Rerata	4,0	3,67	3,83	Sangat baik
G.	Motivasi				
	34. Pemberian motivasi belajar pada tampilan PBK	4	4	4	Sangat baik
	35. Pemberian motivasi belajar pada materi PBK	3	4	3,5	Sangat baik
	Rerata	3,5	4,0	3,75	Sangat baik

II. ASPEK ISI

No	Komponen	Validator		Rerata	Kesimpulan
		1	2		
A.	Kualitas Materi				
	36. Kebenaran Konsep	4	4	4	Sangat baik
	37. Ketepatan memilih materi	4	4	4	Sangat baik
	38. Kecukupan Materi untuk mencapai tujuan	3	3	3	Baik
	39. Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	4	4	4	Sangat baik
	40. Kemudahan untuk dipahami	4	4	4	Sangat baik
	41. Kedalaman materi	4	3	3,5	Baik
	42. Urutan materi konsisten dan sistematis	4	4	4	Sangat baik
	43. Pengorganisasian materi	4	4	4	Sangat baik
	44. Ketepatan animasi dengan materi	4	4	4	Sangat baik
	45. Ketepatan <i>weld simulator</i> dengan materi	4	4	4	Sangat baik
	46. Ketepatan video dengan materi	4	3	3,5	Baik
	47. Gambar kerja pada <i>job sheet</i> jelas dan mudah dipahami	4	4	4	Sangat baik
	48. Ukuran benda kerja dan keterangan lainnya pada <i>jobsheet</i> teridentifikasi dengan jelas dan mudah dipahami	4	4	4	Sangat baik
	49. Gambar ilustrasi urutan langkah kerja proses las SMAW pada <i>job sheet</i> jelas dan mudah dipahami	3	3	3,0	Baik
	Rerata	3,86	3,80	3,79	Sangat baik
B.	Penggunaan bahasa				
	50. Penggunaan bahasa sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	4	4	4	Sangat baik
	51. Bahasa yang digunakan komunikatif	3	4	3,5	Sangat baik
	52. Struktur kalimat sederhana, mudah dipahami dan tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	4	Sangat baik
	Rerata	3,67	4,00	3,83	Sangat baik
C.	Kualitas visual				
	53. Kejelasan animasi untuk menjelaskan bahasan	4	4	4	Sangat baik
	54. Kejelasan video untuk menjelaskan bahasan	3	3	3	Baik
	55. Kejelasan gambar untuk menjelaskan bahasan	4	4	4	Sangat baik
	56. Kejelasan <i>weld simulator</i> untuk simulasi	4	4	4	Sangat baik
	Rerata	3,75	3,75	3,75	Sangat baik
D.	Ketepatan Rumusan soal				
	57. Ketepatan soal dikaitkan dengan kompetensi	3	3	3	Baik
	58. Kesesuaian soal dengan materi	4	4	4	Sangat baik
	59. Kejelasan rumusan soal	4	4	4	Sangat baik
	Rerata	3,67	3,67	3,67	Sangat baik

Lampiran 10.8 Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli MEDIA

I. ASPEK TAMPILAN AUDIO VISUAL

No.	Komponen	Validator		Rerata	Kesimpulan
		1	2		
A.	Konsistensi dan relevansi antar komponen rancangan program Media_MPTPBK				
	64. Kompetensi Inti dan Kompetensi dasar dalam Silabus_PTPBK konsisten dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi dasar dalam <i>Flowchart</i> Media_MPTPBK dan <i>storyboard</i>	4	4	4,0	Sangat baik
	65. Tujuan dalam RPP_PTPBK konsisten dengan tujuan dalam <i>Flowchart</i> Media_MPTPBK dan <i>storyboard</i>	4	4	4,0	Sangat baik
	66. Materi Pokok bahasan (MPB) dalam Silabus_PTPBK dan RP_PTPBK konsisten dengan MPB dan sub MPB dalam <i>Flowchart</i> Media_MPTPBK dan <i>frame</i> aplikasi	4	4	4,0	Sangat baik
	67. Uraian materi dalam <i>Flowchart</i> Media_MPTPBK konsisten dengan materi dalam <i>frame</i> aplikasi	4	4	4,0	Sangat baik
	Rerata	4,0	4,0	4,0	Sangat baik
B.	Keterbacaan Teks				
	68. Ketepatan pemilihan warna teks	3	4	3,5	Baik
	69. Ketepatan pemilihan jenis huruf	4	4	4,0	Sangat baik
	70. Ketepatan pemilihan ukuran dan ketebalan huruf	3	3	3,0	Baik
	71. Ketepatan pengaturan jarak; baris dan alinea	4	4	4,0	Sangat baik
	Rerata	3,50	3,75	3,63	Sangat baik
C.	Kualitas Gambar				
	72. Kejelasan bentuk gambar	4	4	4,0	Sangat baik
	73. Ketepatan ukuran gambar	4	3	3,5	Baik
	74. Kejelasan gambar	3	4	3,5	Baik
	Rerata	3,67	3,67	3,67	Sangat baik
D.	Keserasian warna				
	75. Ketepatan pemilihan warna pada aplikasi Media_MPTPBK	4	4	4,0	Sangat baik
	76. Keserasian warna tulisan dengan desain <i>Background</i>	3	3	3,0	Baik
	77. Keserasian warna pada <i>button</i> dengan desain <i>background</i>	4	4	4,0	Sangat baik
	78. Keserasian warna karakter dengan desain <i>background</i>	4	4	4,0	Sangat baik
	Rerata	3,75	3,75	3,75	Sangat baik
E.	Kualitas audio				
	79. Ketepatan pemilihan musik pengiring <i>back sound</i>	4	4	4,0	Sangat baik
	80. Kejelasan <i>audio sound effect</i>	4	3	3,5	Baik
	81. Keserasian <i>audio</i> dengan tema Media_MPTPBK.	3	4	3,5	Baik
	Rerata	3,67	3,67	3,67	Sangat baik
F.	Tata Letak				
	82. Komposisi desain <i>lay out</i> setiap <i>slide</i> dalam <i>scene</i>	4	3	3,5	Baik
	83. Tampilan disain pembukaan	4	4	4,0	Sangat baik
	84. Keserasian desain <i>interface</i> mempermudah penggunaan aplikasi Media_MPTPBK	3	4	3,5	Baik
	Rerata	3,67	3,67	3,67	Sangat baik

No.	Komponen	Validator		Rerata	Kesimpulan
		1	2		
G.	Video 3D Animasi Simulasi Teknik Las SMAW				
	85. Keserasian teks dalam video 3D animasi simulasi las SMAW memudahkan pemahaman	4	4	4,0	Sangat baik
	86. Video 3D animasi simulasi las SMAW jelas dan mudah dipahami	4	3	3,5	Sangat baik
	Rerata	4,0	3,5	3,75	Sangat baik
H.	Weld Simulator				
	87. Tampilan <i>User Interface Weld Simulator</i>	4	4	4,0	Sangat baik
	88. Keserasian <i>audio Weld Simulator</i> terhadap tema Media_MPTPBK	4	4	4,0	Sangat baik
	89. Kejelasan petunjuk menjalankan <i>Weld Simulator</i>	4	3	3,5	Baik
	Rerata	3,67	3,67	3,83	Sangat baik
I.	Video Teknik Las SMAW				
	90. Kualitas teks dan gambar	4	4	4,0	Sangat baik
	91. Efek transisi pada video	4	4	4,0	Baik
	92. Kesesuaian gambar dengan materi	4	4	4,0	Baik
	93. Kejelasan dan kekontrasan warna	3	3	3,0	Baik
	Rerata	3,75	3,50	3,75	Sangat baik
J.	Transisi				
	94. Variasi transisi setiap <i>scene</i>	4	4	4,0	Sangat baik
	95. Kecepatan transisi	3	4	3,5	Sangat baik
	96. Keserasian transisi dengan tema Media_MPTPBK	4	3	3,5	Sangat baik
	Rerata	3,67	3,67	3,67	Sangat baik
K.	Button				
	97. Keserasian <i>button</i>	3	4	4,0	Sangat baik
	98. Konsistensi <i>button</i>	4	4	3,5	Sangat baik
	Rerata	3,5	4,0	3,75	Sangat baik
L.	Resolusi				
	99. Kesesuaian resolusi dengan tampilan Media_MPTPBK	4	3	3,5	Sangat baik
	100. Kemampuan <i>Full Screen</i>	4	4	4,0	Sangat baik
	Rerata	4,0	4,0	3,75	Sangat baik

II. ASPEK PEMROGRAMAN

No.	Komponen	Validator		Rerata	Kesimpulan
		1	2		
A.	Pemrograman				
	101. Autorun <i>Explorer</i> Program Media_MPTPBK	4	4	4,0	Sangat baik
	102. Tidak terdapat error pada saat dijalankan	4	4	4,0	Sangat baik
	103. Kemudahan dalam menjalankan program	4	4	4,0	Sangat baik
	104. Kemudahan penggunaan dan pengoperasian	4	4	4,0	Sangat baik
	105. Ketepatan memilih <i>software/tools</i> untuk pengembangan	3	3	3,0	Sangat baik
	106. MPTPBK dapat berjalan di berbagai <i>software</i> dan <i>hardware</i>	4	4	4,0	Sangat baik
	107. Pemaketan PBK mudah dalam eksekusi	4	4	4,0	Sangat baik
	108. Kejelasan petunjuk menjalankan Media_MPTPBK	3	4	3,5	Baik
	Rerata	3,75	3,88	3,81	Sangat baik

No.	Komponen	Validator		Rerata	Kesimpulan
		1	2		
B.	Interaksi				
	109. Tingkat interaktivitas siswa dengan Media_MPTPBK	4	4	4,0	Sangat baik
	110. Kemudahan berinteraksi dengan Media_MPTPBK	4	4	4,0	Sangat baik
	111. Kejelasan petunjuk penggunaan Media_MPTPBK	4	3	3,5	Baik
	Rerata	4,0	3,67	3,75	Sangat baik
C.	Navigasi				
	112. Kejelasan struktur navigasi	3	3	3,0	Sangat baik
	113. Kemudahan penggunaan <i>button</i>	4	4	4,0	Sangat baik
	114. Kejelasan dan kemudahan dalam memilih menu	4	4	4,0	Sangat baik
	Rerata	3,67	3,67	3,67	Sangat baik
D.	Video 3D Animasi Simulasi Teknik Las SMAW				
	115. Kecerahan video 3D animasi simulasi las SMAW	4	4	4,0	Sangat baik
	116. Kecepatan video 3D animasi simulasi las SMAW	4	4	4,0	Sangat baik
	117. Kejelasan ilustrasi Video 3D animasi simulasi las SMAW	4	4	4,0	Sangat baik
	Rerata	4,0	4,0	4,0	Sangat baik
E.	Weld Simulator				
	118. <i>Weld Simulator</i> sesuai dengan tema Media_MPTPBK	4	4	4,0	Sangat baik
	119. <i>Weld Simulator</i> interaktif	4	4	4,0	Sangat baik
	120. <i>Weld simulator</i> mudah diakses	4	4	4,0	Sangat baik
	Rerata	4,0	4,0	4,0	Sangat baik
F.	Video				
	121. Pengaturan tata letak menu video	4	4	4,0	Sangat baik
	122. Kemudahan memilih menu video	4	4	4,0	Sangat baik
	123. Kecerahan pemilihan suara/musik pengiring video	3	3	3,0	Baik
	Rerata	3,67	3,67	3,67	Sangat baik
G.	Efisiensi				
	124. Efisiensi desain <i>interface</i>	4	4	4,0	Sangat baik
	125. Efisiensi penggunaan <i>scene</i>	4	4	4,0	Sangat baik
	126. Efisiensi teks	3	3	3,0	Baik
	Rerata	3,67	3,67	3,67	Sangat baik

LAMPIRAN 11
DATA HASIL UJI COBA

Lampiran 11.1 Hasil Evaluasi Siswa terhadap Media_MPTPBK pada Uji Perorangan

A. Aspek Pembelajaran

No.	Komponen yang Dinilai	Penilai			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Kejelasan Rumusan Kompetensi					
1	Kompetensi Inti dirumuskan dengan jelas	4	4	4	4,00	Sangat Baik
2	Kompetensi Dasar dirumuskan dengan jelas	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	Rerata	4	3,5	4	3,83	Sangat Baik
2.	Kejelasan Tujuan Pembelajaran					
1	Kejelasan rumusan tujuan yang ingin dicapai	4	4	4	4,00	Sangat Baik
2	Kesesuaian urutan tujuan dengan urutan materi	3	3	4	3,33	Baik
	Rerata	3,5	3,5	4	3,67	Sangat Baik
3.	Strategi Pembelajaran					
1	Strategi sesuai dengan tujuan dan materi	3	3	3	3,00	Baik
2	Ruang lingkup materi tergambar dalam menu	4	4	3	3,67	Sangat Baik
3	Urutan pembelajaran jelas dan mudah diikuti	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	Rerata	3,67	3,67	3,33	3,56	Sangat Baik
4.	Pemilihan Metode					
1	Kejelasan petunjuk belajar	4	3	4	3,67	Sangat Baik
2	Kemudahan pemilihan menu belajar	4	4	4	4,00	Sangat Baik
3	Tingkat interaktivitas siswa dengan media MPTPBK	3	3	4	3,33	Baik
	Rerata	3,67	3,33	4	3,67	Sangat Baik
5.	Sajian soal latihan dan evaluasi					
1	Kejelasan petunjuk dalam mengerjakan soal-soal latihan dan evaluasi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
2	Kesesuaian soal latihan dan evaluasi dengan materi	3	3	4	3,33	Baik
3	Keseimbangan soal latihan dan evaluasi dengan materi	3	3	3	3,00	Baik
4	Umpan balik pada saat menjawab soal latihan dan evaluasi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	Rerata	3,5	3,5	3,75	3,58	Sangat Baik
6.	Sajian <i>Jobsheet</i> Teknik Las SMAW					
1	Komponen <i>jobsheet</i> lengkap dan mudah dipahami	4	3	3	3,33	Baik
2	Kejelasan tujuan pada <i>jobsheet</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
3	Aspek keselamatan kerja dirumuskan dengan jelas	4	4	4	4,00	Sangat Baik
4	Kejelasan langkah kerja praktik pada <i>jobsheet</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
5	Kejelasan gambar ilustrasi pelaksanaan praktik	3	3	3	3,00	Baik
	Rerata	3,80	3,60	3,60	3,67	Sangat Baik
7.	Ketepatan pemilihan Bahasa					
1	Bahasa yang digunakan pada materi mudah dipahami	4	4	3	3,67	Sangat Baik
2	Bahasa yang digunakan dalam soal latihan, evaluasi dan <i>jobsheet</i> mudah dipahami	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	Rerata	3,50	4,00	3,50	3,67	Sangat Baik

No.	Komponen yang Dinilai	Penilai			Rerata	Kesimpulan	
		1	2	3			
8.	Motivasi					Tidak Baik	
	1	Pemberian motivasi belajar pada tampilan	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Pemberian motivasi belajar pada materi	4	3	3	3,33	
	3	Pemberian motivasi belajar pada soal latihan dan evaluasi	4	4	3	3,67	Sangat Baik
		Rerata	4,00	3,67	3,33	3,67	Sangat Baik
		Rerata total aspek pembelajaran	3,7	3,6	3,69	3,66	Sangat Baik

B. Aspek Isi/Materi

No.	Komponen yang Dinilai	Penilai			Rerata	Kesimpulan	
		1	2	3			
1.	Kualitas materi						
	1	Ketepatan dan Kejelasan Materi	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	2	Sistematika penyajian materi	3	3	4	3,33	Baik
	3	Kemudahan memahami materi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	4	Kemudahan memahami contoh-contoh yang disajikan	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	5	Kelayakan contoh-contoh yang diajukan	3	3	4	3,33	Baik
	6	Ketepatan dan kejelasan materi praktik pada <i>jobsheet</i>	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	7	Sistematika penyajian materi praktik pada <i>jobsheet</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	8	Kemudahan memahami materi praktik pada <i>jobsheet</i>	4	3	3	3,33	Baik
		Rerata	3,75	3,5	3,63	3,63	Sangat Baik
2.	Kualitas bahasa						
	1	Kemudahan memahami materi dengan bahasa yang tepat	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	2	Kejelasan Bahasa yang digunakan dalam materi	3	4	4	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,5	3,5	4	3,67	Sangat Baik
3.	Kualitas visual						
	1	Ketepatan animasi untuk menjelaskan materi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Ketepatan gambar untuk menjelaskan materi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3	Kejelasan gambar untuk menjelaskan materi	4	3	3	3,33	Baik
		Rerata	4	3,67	3,67	3,78	Sangat Baik
4.	Kualitas Weld Simulator						
	1	Ketepatan <i>Weld Simulator</i> untuk berlatih simulasi proses las SMAW	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Ketepatan petunjuk menjalankan <i>Weld Simulator</i>	3	3	3	3,00	Baik
		Rerata	3,5	3,5	3,5	3,50	Baik
5.	Kualitas Video						
	1	Ketepatan teks dan gambar dengan bahasan	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	2	Kejelasan teks dan gambar	4	3	4	3,67	Sangat Baik
		Rerata	4	3,5	3,5	3,67	Sangat Baik

No.	Komponen yang Dinila	Penilai			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
6.	Ketepatan rumusan soal					
1	Tingkat kesulitan soal	3	3	4	3,33	Baik
2	Kejelasan rumusan soal	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	Rerata	3,5	3,5	4	3,67	Sangat Baik
	Rerata total aspek isi	3,71	3,53	3,72	3,65	Sangat Baik

C. Aspek Tampilan

No.	Komponen yang Dinila	Penilai			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Keterbacaan Teks					
1	Ketepatan pemilihan warna teks	4	4	4	4,00	Sangat Baik
2	Ketepatan pemilihan jenis huruf	3	3	4	3,33	Baik
3	Ketepatan pemilihan ukuran huruf	4	4	4	4,00	Sangat Baik
4	Ketepatan pengaturan jarak; baris dan alinea	4	3	3	3,33	Baik
	Rerata	3,75	3,5	3,75	3,67	Sangat Baik
2.	Kualitas Gambar					
1	Kejelasan bentuk gambar	3	4	4	3,67	Sangat Baik
2	Ketepatan ukuran gambar	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	Rerata	3,5	4	3,5	3,67	Sangat Baik
3.	Keserasian Warna					
1	Ketepatan pemilihan warna pada <i>background</i>	3	4	3	3,33	Baik
2	Keserasian warna tulisan dengan warna background	4	3	4	3,67	Sangat Baik
3	Keserasian warna pada <i>button</i> dengan background	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	Rerata	3,33	3,67	3,67	3,56	Sangat Baik
4.	Kualitas Audio					
1	Ketepatan pemilihan musik pengiring	4	4	3	3,67	Sangat Baik
2	Kejelasan audio	3	3	4	3,33	Baik
3	Kemudahan dalam mengatur volume musik/audio	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	Rerata	3,67	3,67	3,67	3,67	Sangat Baik
5.	Tata Letak (<i>lay Out</i>)					
1	Tampilan disain pembukaan	4	4	4	4,00	Sangat Baik
2	Komposisi <i>lay out</i> setiap slide	4	4	4	4,00	Sangat Baik
3	Tata letak teks dan gambar	4	3	3	3,33	Baik
	Rerata	4	3,67	3,67	3,78	Sangat Baik
6.	Video 3D Animasi Simulasi las SMAW					
1	Kemenarikan animasi teks dan gambar	3	4	4	3,67	Sangat Baik
2	Ketepatan animasi simulasi proses las SMAW	4	4	4	4,00	Sangat Baik
3	Kemenarikan animasi simulasi proses las SMAW	4	3	3	3,33	Baik
	Rerata	3,67	3,67	3,67	3,67	Sangat Baik

No.	Komponen yang Dinila		Penilai			Rerata	Kesimpulan
			1	2	3		
7.	Weld Simulator						
	1.	Tata letak (<i>lay out</i>) Weld Simulator	3	4	3	3,33	Baik
	2.	Suara/Audio Weld Simulator	4	4	3	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,5	4	3	3,50	Baik
8.	Video						
	1.	Kejelasan teks dan gambar	3	3	4	3,33	Baik
	2.	Ketepatan teks dengan proses pada gambar	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3.	Kejelasan dan ketepatan urutan proses	3	3	3	3,00	Baik
		Rerata	3,33	3,33	3,67	3,44	Baik
9.	Transisi						
	1.	Variasi transisi setiap <i>slide</i>	3	3	4	3,33	Baik
	2.	Kecepatan transisi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
		Rerata	3,5	3,5	4	3,67	Sangat Baik
10	Button/Tombol menu						
	1.	Penempatan (<i>lay out</i>) button	4	3	3	3,33	Baik
	2.	Konsistensi button	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3.	Ukuran dan bentuk button	4	4	4	4,00	Sangat Baik
		Rerata	4	3,67	3,67	3,78	Sangat Baik
11.	Resolusi						
	1.	Kesesuaian resolusi dengan pilihan objek	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2.	Kemampuan zoom in dan zoom out	3	4	3	3,33	Baik
	3.	Kemampuan minimize dan maximize	3	3	4	3,33	Baik
			3,33	3,67	3,67	3,56	Sangat Baik
		Rerata total aspek tampilan	3,6	3,61	3,64	3,63	Sangat Baik

D. Aspek Pemrograman

No.	Komponen yang Dinila		Penilai			Rerata	Kesimpulan
			1	2	3		
1.	Pemrograman						
	1.	Kemudahan menjalankan program MPTP-BK	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2.	Kejelasan petunjuk/panduan menjalankan program	3	3	4	3,33	Baik
	3.	Tidak ada error pada saat dijalankan	4	4	4	4,00	Sangat Baik
		Rerata	3,67	3,67	4	3,78	Sangat Baik
2.	Interaksi						
	1.	Kemudahan berinteraksi dengan MPTPBK	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	2.	Kejelasan petunjuk penggunaan MPTPBK	4	3	3	3,33	Baik
		Rerata	4	3,5	3	3,50	Baik

No.	Komponen yang Dinilai		Penilai			Rerata	Kesimpulan
			1	2	3		
3.	Navigasi						
	1.	Kemudahan penggunaan <i>button</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2.	Kejelasan fungsi <i>button</i>	4	3	3	3,33	Baik
	3.	Kejelasan memilih menu	3	4	4	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,67	3,67	3,67	3,67	Sangat Baik
4.	Video 3D Animasi Las SMAW						
	1.	Kecepatan animasi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2.	Pengaturan animasi	3	3	4	3,33	Baik
		Rerata	3,5	3,5	4	3,67	Sangat Baik
5.	Weld Simulator						
	1.	Ketepatan pemilihan Suara/Audio <i>Weld Simulator</i>	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	2.	Keserasian tata letak (<i>lay out</i>) <i>Weld Simulator</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3.	Kejelasan petunjuk menjalankan <i>Weld Simulator</i>	3	3	3	3,00	Baik
		Rerata	3,67	3,67	3,33	3,56	Sangat Baik
6.	Video						
	1.	Pengaturan tata letak menu video	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2.	Kemudahan memilih menu video	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3.	Keserasian pemilihan suara/musik pengiring video	3	3	3	3,00	Baik
		Rerata	3,67	3,67	3,67	3,67	Sangat Baik
7.	Efisiensi						
	1.	Efisiensi penggunaan <i>frame</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2.	Efisiensi teks	3	3	4	3,33	Baik
	3.	Rerata	3,5	3,5	4	3,67	Sangat Baik
		Rerata total aspek pemrograman	3,67	3,6	3,67	3,64	Sangat Baik
		Rerata keseluruhan	3,67	3,56	3,68	3,65	Sangat Baik

Lampiran 11.2 Hasil Evaluasi Guru Terhadap Media_PTPBK pada Uji Perorangan

A. Aspek Pembelajaran

No.	Komponen yang Dinilai		Penilai			Rerata	Kesimpulan
			1	2	3		
1.	Kejelasan Rumusan Kompetensi						
	1	Kompetensi Inti dirumuskan dengan jelas	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Kompetensi Dasar dirumuskan dengan jelas	4	4	4	4,00	Sangat Baik
		Rerata	4	4	4	4,00	Sangat Baik
2.	Kejelasan Tujuan Pembelajaran						
	1	Kejelasan rumusan tujuan yang ingin dicapai	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Kesesuaian urutan tujuan dengan urutan materi	4	4	3	3,67	Sangat Baik
		Rerata	4	4	3,5	3,83	Sangat Baik
3.	Strategi Pembelajaran						
	1	Strategi sesuai dengan tujuan dan materi	3	4	3	3,33	Baik
	2	Ruang lingkup materi tergambar dalam menu	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3	Urutan pembelajaran jelas dan mudah diikuti	4	3	4	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,67	3,67	3,67	3,67	Sangat Baik
4.	Pemilihan Metode						
	1	Kejelasan petunjuk belajar	4	3	3	3,33	Baik
	2	Kemudahan pemilihan menu belajar	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3	Tingkat interaktivitas siswa dengan media MPTPBK	3	4	4	3,67	Sangat Baik
			3,67	3,67	3,67	3,67	Sangat Baik
5.	Sajian soal latihan dan evaluasi						
	1	Kejelasan petunjuk dalam mengerjakan soal-soal latihan dan evaluasi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Kesesuaian soal latihan dan evaluasi dengan materi	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	3	Keseimbangan soal latihan dan evaluasi dengan materi	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	4	Umpan balik pada saat menjawab soal latihan dan evaluasi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
		Rerata	4	3,75	3,75	3,83	Sangat Baik
6.	Sajian <i>Jobsheet</i> Teknik Las SMAW						
	1	Komponen <i>jobsheet</i> lengkap dan mudah dipahami	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Kejelasan tujuan pada <i>jobsheet</i>	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	3	Aspek keselamatan kerja dirumuskan dengan jelas	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	4	Kejelasan langkah kerja praktik pada <i>jobsheet</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	5	Kejelasan gambar ilustrasi pelaksanaan praktik	4	3	3	3,33	Baik
		Rerata	3,80	3,60	3,80	3,73	Sangat Baik
7.	Ketepatan pemilihan Bahasa						
	1	Bahasa yang digunakan pada materi mudah dipahami	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Bahasa yang digunakan dalam soal latihan, evaluasi dan <i>jobsheet</i> mudah dipahami	3	4	4	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,50	4,00	4,00	3,83	Sangat Baik

No.	Komponen yang Dinilai		Penilai			Rerata	Kesimpulan
			1	2	3		
8.	Motivasi						
	1	Pemberian motivasi belajar pada tampilan	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Pemberian motivasi belajar pada materi	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	3	Pemberian motivasi belajar pada soal latihan dan evaluasi	3	4	3	3,33	Baik
		Rerata	3,67	3,67	3,67	3,67	Sangat Baik
		Rerata total aspek pembelajaran	3,79	3,79	3,76	3,78	Sangat Baik

B. Aspek Isi/Materi

No.	Komponen yang Dinilai		Penilai			Rerata	Kesimpulan
			1	2	3		
1.	Kualitas materi						
	1	Ketepatan dan Kejelasan Materi	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	2	Sistematika penyajian materi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3	Kemudahan memahami materi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	4	Kemudahan memahami contoh-contoh yang disajikan	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	5	Kelayakan contoh-contoh yang diajukan	3	3	4	3,33	Baik
	6	Ketepatan dan kejelasan materi praktik pada <i>jobsheet</i>	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	7	Sistematika penyajian materi praktik pada <i>jobsheet</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	8	Kemudahan memahami materi praktik pada <i>jobsheet</i>	3	3	3	3,00	Baik
		Rerata	3,75	3,75	3,63	3,71	Sangat Baik
2.	Kualitas bahasa						
	1	Kemudahan memahami materi dengan bahasa yang tepat	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	2	Kejelasan Bahasa yang digunakan dalam materi	3	4	4	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,5	3,5	4	3,67	Sangat Baik
3.	Kualitas visual						
	1	Ketepatan animasi untuk menjelaskan materi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Ketepatan gambar untuk menjelaskan materi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3	Kejelasan gambar untuk menjelaskan materi	4	3	3	3,33	Baik
		Rerata	4	3,67	3,67	3,78	Sangat Baik
4.	Kualitas Weld Simulator						
	1	Ketepatan <i>Weld Simulator</i> untuk berlatih simulasi proses las SMAW	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Ketepatan petunjuk menjalankan <i>Weld Simulator</i>	3	4	4	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,5	4	4	3,83	Sangat Baik
5.	Kualitas Video						
	1	Ketepatan teks dan gambar dengan bahasan	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	2	Kejelasan teks dan gambar	4	3	4	3,67	Sangat Baik
		Rerata	4	3,5	3,5	3,67	Sangat Baik

No.	Komponen yang Dinila	Penilai			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
6.	Ketepatan rumusan soal					
	1 Tingkat kesulitan soal	3	3	4	3,33	Baik
	2 Kejelasan rumusan soal	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	Rerata	3,5	3,5	3,5	3,50	Baik
	Rerata total aspek isi	3,71	3,65	3,72	3,69	Sangat Baik

C. Aspek Tampilan

No.	Komponen yang Dinila	Penilai			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Keterbacaan Teks					
	1 Ketepatan pemilihan warna teks	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2 Ketepatan pemilihan jenis huruf	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3 Ketepatan pemilihan ukuran huruf	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	4 Ketepatan pengaturan jarak; baris dan alinea	4	3	3	3,33	Baik
	Rerata	4	3,75	3,5	3,75	Sangat Baik
2.	Kualitas Gambar					
	1 Kejelasan bentuk gambar	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	2 Ketepatan ukuran gambar	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	Rerata	3,5	4	3,5	3,67	Sangat Baik
3.	Keserasian Warna					
	1 Ketepatan pemilihan warna pada <i>background</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2 Keserasian warna tulisan dengan warna background	4	3	3	3,33	Baik
	3 Keserasian warna pada <i>button</i> dengan background	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	Rerata	3,67	3,67	3,67	3,67	Sangat Baik
4.	Kualitas Audio					
	1 Ketepatan pemilihan musik pengiring	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	2 Kejelasan audio	3	3	4	3,33	Baik
	3 Kemudahan dalam mengatur volume musik/audio	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	Rerata	3,67	3,67	3,67	3,67	Sangat Baik
5.	Tata Letak (<i>lay Out</i>)					
	1 Tampilan disain pembukaan	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	2 Komposisi <i>lay out</i> setiap slide	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3 Tata letak teks dan gambar	4	3	3	3,33	Baik
	Rerata	3,67	3,67	3,67	3,67	Sangat Baik
6.	Video 3D Animasi Simulasi las SMAW					
	1 Kemenarikan animasi teks dan gambar	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	2 Ketepatan animasi simulasi proses las SMAW	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	3 Kemenarikan animasi simulasi proses las SMAW	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	Rerata	3,67	3,67	3,67	3,67	Sangat Baik

No.	Komponen yang Dinila		Penilai			Rerata	Kesimpulan
			1	2	3		
7.	Weld Simulator						
	1	Tata letak (<i>lay out</i>) Weld Simulator	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	2	Suara/Audio Weld Simulator	4	4	3	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,5	4	3,5	3,67	Sangat Baik
8.	Video						
	1	Kejelasan teks dan gambar	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	2	Ketepatan teks dengan proses pada gambar	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	3	Kejelasan dan ketepatan urutan proses	4	4	3	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,67	3,67	3,67	3,67	Sangat Baik
9.	Transisi						
	1	Variasi transisi setiap <i>slide</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Kecepatan transisi	4	4	3	3,67	Sangat Baik
		Rerata	4	4	3,5	3,83	Sangat Baik
10	Button/Tombol menu						
	1	Penempatan (<i>lay out</i>) <i>button</i>	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	2	Konsistensi <i>button</i>	3	3	4	3,33	Baik
	3	Ukuran dan bentuk <i>button</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
		Rerata	3,67	3,67	3,67	3,67	Sangat Baik
11.	Resolusi						
	1	Kesesuaian resolusi dengan pilihan objek	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Kemampuan zoom in dan zoom out	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	3	Kemampuan minimize dan maximize	3	3	4	3,33	Baik
			3,33	3,67	4	3,67	Sangat Baik
		Rerata total aspek tampilan	3,67	3,70	3,72	3,69	Sangat Baik

D. Aspek Pemrograman

No.	Komponen yang Dinila		Penilai			Rerata	Kesimpulan
			1	2	3		
1.	Pemrograman						
	1	Kemudahan menjalankan program MPTP-BK	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Kejelasan petunjuk/panduan menjalankan program	3	3	4	3,33	Baik
	3	Tidak ada error pada saat dijalankan	4	4	3	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,67	3,67	3,67	3,67	Sangat Baik
2.	Interaksi						
	1	Kemudahan berinteraksi dengan MPTPBK	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Kejelasan petunjuk penggunaan MPTPBK	4	3	3	3,33	Baik
		Rerata	4	3,5	3,5	3,67	Sangat Baik

No.	Komponen yang Dinilai		Penilai			Rerata	Kesimpulan
			1	2	3		
3.	Navigasi						
	1	Kemudahan penggunaan <i>button</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Kejelasan fungsi <i>button</i>	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	3	Kejelasan memilih menu	3	4	4	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,67	3,67	4	3,78	Sangat Baik
4.	Video 3D Animasi Las SMAW						
	1	Kecepatan animasi	3	3	4	3,33	Baik
	2	Pengaturan animasi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
		Rerata	3,5	3,5	4	3,67	Sangat Baik
5.	Weld Simulator						
	1	Ketepatan pemilihan Suara/Audio <i>Weld Simulator</i>	4	3	3	3,33	Baik
	2	Keserasian tata letak (<i>lay out</i>) <i>Weld Simulator</i>	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	3	Kejelasan petunjuk menjalankan <i>Weld Simulator</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
		Rerata	3,67	3,67	3,67	3,67	Sangat Baik
6.	Video						
	1	Pengaturan tata letak menu video	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Kemudahan memilih menu video	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3	Keserasian pemilihan suara/musik pengiring video	4	3	3	3,33	Baik
		Rerata	4	3,67	3,67	3,78	Sangat Baik
7.	Efisiensi						
	1	Efisiensi penggunaan <i>frame</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Efisiensi teks	3	4	3	3,33	Baik
		Rerata	3,5	4	3,5	3,67	Sangat Baik
		Rerata total aspek pemrograman	3,71	3,67	3,71	3,70	Sangat Baik
		Rerata keseluruhan	3,72	3,70	3,73	3,72	Sangat Baik

Lampiran 11.3 Hasil *Pretest* dan *Posttest* pada Uji Perorangan

REKAPITULASI NILAI HASIL UJI COBA PERORANGAN

JENIS SEKOLAH : SMK (SMK NEGERI 1 PUNGGING)
 PROGRAM STUDI KEAHLIAN : TEKNIK MESIN
 KOMPETENSI KEAHLIAN : TEKNIK PENGELASAN
 KELAS : XI TL 2
 TAHUN PELAJARAN : 2016 / 2017
 MATERI PRAKTIK : FILLET JOINT PLAT-PLAT POSISI 1F

NO. URUT	NO. INDUK	NAMA SISWA	NILAI HASIL UJI COBA LAPANGAN AWAL					
			Pretest Teori	Pretest Praktik	NA Pretest	Posttest Teori	Posttest Praktik	NA Posttest
1	7172 /1143 .014	AGUNG PRASETYO	72	57	63,0	84	88	86,4
2	7189 /1160 .014	BAGAS DARWIS YULIANTO	60	54	56,4	80	85	83,0
3	7202 /1173 .014	FEBRI CAHYONO	52	50	50,8	88	81	83,8
RATA-RATA			61,33	53,67	56,73	84,00	84,67	84,40

Keterangan

1. Siswa Prestasi Tinggi
2. Siswa Prestasi Sedang
3. Siswa Prestasi Rendah



Mojokerto, 29 September 2016
 Guru Mapel Teknik Pengelasan,

ABDUL NAFIQ, S.Pd.
 NIP 196908022007011008



Lampiran 11. 4 Analisis *Gain Score* Hasil Uji Coba Perorangan

NO. URUT	NAMA SISWA	Pretest	Posttest	Gain Score		<g>	Kategori Peningkatan
				Digit	(%)		
1	AGUNG PRASETYO	63,0	86,4	23,4	0,37	0,63	Sedang
2	BAGAS DARWIS YULIANTO	56,4	83,0	26,6	0,47	0,61	Sedang
3	FEBRI CAHYONO	50,8	85,0	34,2	0,67	0,70	Tinggi
RATA-RATA		56,73	84,80	28,07	0,49	0,65	Sedang

Lampiran 11.5 Data Hasil Evaluasi Siswa Terhadap Aspek-Aspek Media_PTPBK pada Uji Kelompok Kecil

A. ASPEK PEMBELAJARAN

No.	Komponen yang Dinilai	Kelompok 1					Rerata	Kelompok 2					Rerata	Kelompok 3					Rerata	Rerata Total	Kesimpulan
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5			
1.	Kejelasan Rumusan Kompetensi																				
1	Kompetensi Inti dirumuskan dengan jelas	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	4	4	4,00	4,00	Sangat Baik
2	Kompetensi Dasar dirumuskan dengan jelas	3	4	3	4	4	3,60	4	3	4	3	4	3,60	4	3	4	4	4	3,80	3,67	Sangat Baik
	Rerata	3,5	4,0	3,5	4,0	4,0	3,80	4,0	3,5	4,0	3,5	4,0	3,80	4	3,5	4	4	4	3,90	3,83	Sangat Baik
2.	Kejelasan Tujuan Pembelajaran																				
1	Kejelasan rumusan tujuan yang ingin dicapai	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	4	3	3,80	4	4	4	4	3	3,80	3,87	Sangat Baik
2	Kesesuaian urutan tujuan dengan urutan materi	4	4	3	3	4	3,60	4	3	4	3	4	3,60	3	3	4	4	4	3,60	3,60	Sangat Baik
	Rerata	4	4	3,5	3,5	4	3,80	4	3,5	4	3,5	3,5	3,70	3,5	3,5	4	4	3,5	3,70	3,73	Sangat Baik
3.	Strategi Pembelajaran																				
1	Strategi sesuai dengan tujuan dan materi	2	3	4	4	4	3,40	3	4	3	4	3	3,40	4	4	3	4	3	3,60	3,47	Baik
2	Ruang lingkup materi tergambar dalam menu	4	4	4	4	4	4,00	4	3	4	4	4	3,80	4	3	4	3	4	3,60	3,80	Sangat Baik
3	Urutan pembelajaran jelas dan mudah diikuti	4	4	3	4	4	3,80	4	4	4	4	4	4,00	3	4	4	4	4	3,80	3,87	Sangat Baik
	Rerata	3,33	3,67	3,67	4	4	3,73	3,67	3,67	3,67	4	3,67	3,73	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,71	Sangat Baik
4.	Pemilihan Metode																				
1	Kejelasan petunjuk belajar	3	4	4	4	4	3,80	4	3	4	4	4	3,80	4	3	4	4	4	3,80	3,80	Sangat Baik
2	Kemudahan pemilihan menu belajar	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	3	4	3,80	4	4	4	4	4	4,00	3,93	Sangat Baik
3	Tingkat interaktivitas siswa dengan media Media_MPTPBK	4	3	4	4	3	3,60	4	4	3	4	4	3,80	3	4	3	4	4	3,60	3,67	Sangat Baik
	Rerata	3,67	3,67	4	4	3,67	3,80	4	3,67	3,67	3,67	4	3,80	3,67	3,67	3,67	4	4	3,80	3,80	Sangat Baik

No.	Komponen yang Dinilai	Kelompok 1					Rerata	Kelompok 2					Rerata	Kelompok 3					Rerata	Rerata Total	Kesimpulan	
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5				
5.	Sajian soal latihan dan evaluasi																					
	1	Kejelasan petunjuk dalam mengerjakan soal-soal latihan dan evaluasi	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	4	4	4,00	4,00	Sangat Baik
	2	Kesesuaian soal latihan dan evaluasi dengan materi	3	4	4	3	4	3,60	4	3	4	4	3	3,60	4	4	4	4	3	3,80	3,67	Sangat Baik
	3	Keseimbangan soal latihan dan evaluasi dengan materi	3	3	3	3	3	3,00	3	3	3	3	4	3,20	3	3	3	3	4	3,20	3,13	Baik
	4	Umpan balik pada saat menjawab soal latihan dan evaluasi	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	4	4	4,00	4,00	Sangat Baik
		Rerata	3,5	3,75	3,75	3,5	3,75	3,65	3,75	3,5	3,75	3,75	3,75	3,70	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,70	3,70	Sangat Baik
6.	Sajian Jobsheet Teknik Las SMAW																					
	1	Komponen jobsheet lengkap dan mudah dipahami	4	4	4	3	4	3,80	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	4	4	4,00	3,93	Sangat Baik
	2	Kejelasan tujuan pada jobsheet	4	4	4	4	4	4,00	4	4	3	4	4	3,80	4	4	4	4	4	4,00	3,93	Sangat Baik
	3	Aspek keselamatan kerja dirumuskan dengan jelas	4	3	4	4	4	3,80	4	4	4	4	4	4,00	3	4	3	4	4	3,60	3,80	Sangat Baik
	4	Kejelasan langkah kerja praktik pada jobsheet	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	4	4	4,00	4,00	Sangat Baik
	5	Kejelasan gambar ilustrasi pelaksanaan praktik	3	4	3	4	4	3,60	3	3	4	3	3	3,20	4	3	4	3	3	3,40	3,40	Baik
		Rerata	3,8	3,8	3,8	3,8	4	3,84	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,80	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,80	3,81	Sangat Baik
7.	Ketepatan pemilihan Bahasa																					
	1	Bahasa yang digunakan pada materi mudah dipahami	3	4	4	4	4	3,80	4	3	4	4	4	3,80	3	4	4	4	4	3,80	3,80	Sangat Baik
	2	Bahasa yang digunakan dalam soal latihan, evaluasi dan jobsheet mudah dipahami	4	4	4	4	3	3,80	4	4	3	4	4	3,80	4	4	3	4	4	3,80	3,80	Sangat Baik
		Rerata	3,5	4	4	4	3,5	3,80	4	3,5	3,5	4	4	3,80	3,5	4	3,5	4	4	3,80	3,80	Sangat Baik

No.	Komponen yang Dinilai	Kelompok 1					Rerata	Kelompok 2					Rerata	Kelompok 3					Rerata	Rerata Total	Kesimpulan
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5			
8.	Motivasi																				
1	Pemberian motivasi belajar pada tampilan	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	4	4	4,00	4,00	Sangat Baik
2	Pemberian motivasi belajar pada materi	4	4	3	3	4	3,60	4	3	4	3	4	3,60	4	3	4	3	3	3,40	3,53	Sangat Baik
3	Pemberian motivasi belajar pada soal latihan dan evaluasi	4	4	4	3	3	3,60	4	4	4	4	3	3,80	3	4	4	4	3	3,60	3,67	Sangat Baik
	Rerata	4	4	3,67	3,33	3,67	3,73	4	3,67	4	3,67	3,67	3,80	3,67	3,67	4	3,67	3,33	3,67	3,73	Sangat Baik
							3,77						3,77						3,76	3,77	

B. ASPEK ISI

No.	Komponen yang Dinilai	Kelompok 1					Rerata	Kelompok 2					Rerata	Kelompok 3					Rerata	Rerata Total	Kesimpulan
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5			
1.	Kualitas materi																				
1	Ketepatan dan Kejelasan Materi	3	4	4	3	4	3,60	4	3	4	4	3	3,60	4	4	4	4	3	3,80	3,67	Sangat Baik
2	Sistematika penyajian materi	4	3	4	4	3	3,60	4	4	3	3	4	3,60	4	4	3	3	4	3,60	3,60	Sangat Baik
3	Kemudahan memahami materi	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	4	4	4,00	4,00	Sangat Baik
4	Kemudahan memahami contoh-contoh yang disajikan	4	4	3	4	4	3,80	3	4	4	3	4	3,60	3	4	4	3	4	3,60	3,67	Sangat Baik
5	Kelayakan contoh-contoh yang diajukan	4	4	3	4	3	3,60	4	4	3	4	4	3,80	3	3	4	4	4	3,60	3,67	Sangat Baik
6	Ketepatan dan kejelasan materi praktik pada <i>jobsheet</i>	3	4	4	4	4	3,80	4	3	4	4	3	3,60	4	4	4	4	3	3,80	3,73	Sangat Baik
7	Sistematika penyajian materi praktik pada <i>jobsheet</i>	4	3	4	4	4	3,80	4	4	4	4	3	3,80	4	4	3	4	4	3,80	3,80	Sangat Baik
8	Kemudahan memahami materi praktik pada <i>jobsheet</i>	3	4	3	3	4	3,40	3	4	3	4	4	3,60	4	3	4	3	4	3,60	3,53	Sangat Baik
	Rerata	3,63	3,75	3,63	3,75	3,75	3,70	3,75	3,75	3,63	3,75	3,63	3,70	3,75	3,75	3,75	3,63	3,75	3,73	3,71	Sangat Baik

No.	Komponen yang Dinilai	Kelompok 1					Rerata	Kelompok 2					Rerata	Kelompok 3					Rerata	Rerata Total	Kesimpulan
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5			
2.	Kualitas bahasa																				
	1 Kemudahan memahami materi dengan bahasa yang tepat	3	4	4	4	4	3,80	3	4	4	4	4	3,80	3	4	4	4	4	3,80	3,80	Sangat Baik
	2 Kejelasan Bahasa yang digunakan dalam materi	4	3	4	4	3	3,60	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	4	3	3,80	3,80	Sangat Baik
	Rerata	3,5	3,5	4	4	3,5	3,70	3,5	4	4	4	4	3,90	3,5	4	4	4	3,5	3,80	3,80	Sangat Baik
3.	Kualitas Visual																				
	1 Ketepatan animasi untuk menjelaskan materi	3	4	4	4	4	3,80	3	4	4	4	4	3,80	4	4	4	4	4	4,00	3,87	Sangat Baik
	2 Ketepatan gambar untuk menjelaskan materi	4	3	4	3	4	3,60	4	4	3	4	4	3,80	3	4	4	4	4	3,80	3,73	Sangat Baik
	3 Kejelasan gambar untuk menjelaskan materi	4	4	3	4	4	3,80	4	4	4	3	3	3,60	4	3	4	3	3	3,40	3,60	Sangat Baik
	Rerata	3,67	3,67	3,67	3,67	4	3,73	3,67	4	3,67	3,67	3,67	3,73	3,67	3,67	4	3,67	3,67	3,73	3,73	Sangat Baik
4.	Kualitas Weld Simulator																				
	1 Ketepatan <i>Weld Simulator</i> untuk berlatih simulasi proses las SMAW	4	4	4	4	4	4,00	4	3	4	4	4	3,80	4	3	4	4	4	3,80	3,87	Sangat Baik
	2 Ketepatan petunjuk menjalankan <i>Weld Simulator</i>	4	3	4	4	3	3,60	4	4	3	4	4	3,80	3	4	3	4	4	3,60	3,67	Sangat Baik
	Rerata	4	3,5	4	4	3,5	3,80	4	3,5	3,5	4	4	3,80	3,5	3,5	3,5	4	4	3,70	3,77	Sangat Baik
5.	Kualitas Video																				
	1 Ketepatan teks dan gambar dengan bahasan	3	4	4	3	4	3,60	4	3	4	4	3	3,60	4	4	4	4	3	3,80	3,67	Sangat Baik
	2 Kejelasan teks dan gambar	4	4	3	4	4	3,80	3	4	4	3	4	3,60	4	3	4	3	4	3,60	3,67	Sangat Baik
	Rerata	3,5	4	3,5	3,5	4	3,70	3,5	3,5	4	3,5	3,5	3,60	4	3,5	4	3,5	3,5	3,70	3,67	Sangat Baik
6.	Ketepatan rumusan soal																				
	1 Tingkat kesulitan soal	4	3	4	4	3	3,60	3	3	4	3	4	3,40	3	4	3	4	4	3,60	3,53	Sangat Baik
	2 Kejelasan rumusan soal	4	4	3	4	4	3,80	4	4	3	4	4	3,80	4	4	4	3	4	3,80	3,80	Sangat Baik
	Rerata	4	3,5	3,5	4	3,5	3,70	3,5	3,5	3,5	3,5	4	3,60	3,5	4	3,5	3,5	4	3,70	3,67	Sangat Baik
							3,72						3,72						3,73	3,72	Sangat Baik

C. ASPEK TAMPILAN

No.	Komponen yang Dinilai	Kelompok 1					Rerata	Kelompok 2					Rerata	Kelompok 3					Rerata	Rerata Total	Kesimpulan
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5			
1	Keterbacaan Teks																				
1	Ketepatan pemilihan warna teks	3	4	4	3	4	3,60	4	3	4	4	4	3,80	4	4	4	4	3	3,80	3,73	Sangat Baik
2	Ketepatan pemilihan jenis huruf	4	4	3	4	4	3,80	3	4	4	3	4	3,60	4	4	4	3	4	3,80	3,73	Sangat Baik
3	Ketepatan pemilihan ukuran huruf	4	3	4	4	4	3,80	4	4	3	4	4	3,80	4	4	3	4	4	3,80	3,80	Sangat Baik
4	Ketepatan pengaturan jarak; baris dan alinea	3	4	4	3	4	3,60	3	3	4	4	3	3,40	4	3	4	4	4	3,80	3,60	Sangat Baik
	Rerata	3,5	3,75	3,75	3,5	4	3,70	3,5	3,5	3,75	3,75	3,75	3,65	4	3,75	3,75	3,75	3,75	3,80	3,72	Sangat Baik
2.	Kualitas Gambar																				
1	Kejelasan bentuk gambar	4	3	4	4	3	3,60	4	4	3	3	4	3,60	4	3	4	4	4	3,80	3,67	Sangat Baik
2	Ketepatan ukuran gambar	4	4	4	3	4	3,80	3	4	4	4	3	3,60	4	4	4	4	3	3,80	3,73	Sangat Baik
	Rerata	4	3,5	4	3,5	3,5	3,70	3,5	4	3,5	3,5	3,5	3,60	4	3,5	4	4	3,5	3,80	3,70	Sangat Baik
3.	Keserasian Warna																				
1	Ketepatan pemilihan warna pada <i>background</i>	4	3	4	4	4	3,80	4	4	3	4	4	3,80	4	4	4	4	4	4,00	3,87	Sangat Baik
2	Keserasian warna tulisan dengan warna <i>background</i>	4	4	4	2	4	3,60	4	2	4	4	4	3,60	4	4	3	4	3	3,60	3,60	Sangat Baik
3	Keserasian warna pada <i>button</i> dengan <i>background</i>	3	4	3	4	4	3,60	3	4	4	4	4	3,80	4	4	4	3	4	3,80	3,73	Sangat Baik
	Rerata	3,67	3,67	3,67	3,33	4	3,67	3,67	3,33	3,67	4	4	3,73	4	4	3,67	3,67	3,67	3,80	3,73	Sangat Baik
4.	Kualitas Audio																				
1	Ketepatan pemilihan musik pengiring	4	4	4	3	4	3,80	4	3	4	4	4	3,80	3	4	3	4	4	3,60	3,73	Sangat Baik
2	Kejelasan audio	3	4	4	4	4	3,80	3	4	4	4	4	3,80	4	3	4	4	3	3,60	3,73	Sangat Baik
3	Kemudahan dalam mengatur volume musik/audio	4	3	4	4	3	3,60	4	4	4	3	3	3,60	4	4	4	3	4	3,80	3,67	Sangat Baik
	Rerata	3,67	3,67	4	3,67	3,67	3,73	3,67	3,67	4	3,67	3,67	3,73	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,71	Sangat Baik

No.	Komponen yang Dinilai	Kelompok 1					Rerata	Kelompok 2					Rerata	Kelompok 3					Rerata	Rerata Total	Kesimpulan
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5			
5.	Tata Letak (lay out)																				
1	Tampilan disain pembukaan	4	4	4	3	4	3,80	4	4	4	3	4	3,80	4	3	4	4	4	3,80	3,80	Sangat Baik
2	Komposisi <i>lay out</i> setiap slide	4	4	4	4	3	3,80	4	4	3	4	4	3,80	4	4	4	4	4	4,00	3,87	Sangat Baik
3	Tata letak teks dan gambar	3	4	3	4	4	3,60	3	4	4	4	3	3,60	3	4	3	4	3	3,40	3,53	Sangat Baik
	Rerata	3,67	4	3,67	3,67	3,67	3,73	3,67	4	3,67	3,67	3,67	3,73	3,67	3,67	3,67	4	3,67	3,73	3,73	Sangat Baik
6.	Video 3D Animasi Simulasi Las SMAW																				
1	Kemenarikan animasi teks dan gambar	4	3	4	4	4	3,80	4	3	4	4	4	3,80	4	4	4	3	4	3,80	3,80	Sangat Baik
2	Ketepatan animasi simulasi proses las SMAW	4	4	3	4	3	3,60	4	4	4	3	4	3,80	3	4	4	3	4	3,60	3,67	Sangat Baik
3	Kemenarikan animasi simulasi proses las SMAW	4	4	4	3	4	3,80	4	4	3	4	4	3,80	4	4	4	4	3	3,80	3,80	Sangat Baik
	Rerata	4	3,67	3,67	3,67	3,67	3,73	4	3,67	3,67	3,67	4	3,80	3,67	4	4	3,33	3,67	3,73	3,76	Sangat Baik
7.	Weld Simulator																				
1	Tata letak (<i>lay out</i>) <i>Weld Simulator</i>	3	4	4	4	4	3,80	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	3	4	3,80	3,87	Sangat Baik
2	Suara/Audio <i>Weld Simulator</i>	4	4	4	4	3	3,80	3	4	4	4	4	3,80	4	3	4	4	4	3,80	3,80	Sangat Baik
	Rerata	3,5	4	4	4	3,5	3,80	3,5	4	4	4	4	3,90	4	3,5	4	3,5	4	3,80	3,83	Sangat Baik
8.	Video																				
1	Kejelasan teks dan gambar	3	3	4	4	4	3,60	4	3	4	4	3	3,60	3	4	4	3	4	3,60	3,60	Sangat Baik
2	Ketepatan teks dengan proses pada gambar	4	4	3	4	4	3,80	4	4	4	3	4	3,80	4	4	4	4	3	3,80	3,80	Sangat Baik
3	Kejelasan dan ketepatan urutan proses	4	4	4	4	3	3,80	3	4	4	4	4	3,80	4	3	4	4	4	3,80	3,80	Sangat Baik
	Rerata	3,67	3,67	3,67	4	3,67	3,73	3,67	3,67	4	3,67	3,67	3,73	3,67	3,67	4	3,67	3,67	3,73	3,73	Sangat Baik
9.	Transisi																				
1	Variasi transisi setiap <i>slide</i>	3	4	4	4	4	3,80	4	3	4	3	4	3,60	4	3	4	4	4	3,80	3,73	Sangat Baik
2	Ketepatan transisi	3	4	4	3	4	3,60	4	3	4	4	3	3,60	4	4	4	4	3	3,80	3,67	Sangat Baik
	Rerata	3	4	4	3,5	4	3,70	4	3	4	3,5	3,5	3,60	4	3,5	4	4	3,5	3,80	3,70	Sangat Baik

No.	Komponen yang Dinilai	Kelompok 1					Rerata	Kelompok 2					Rerata	Kelompok 3					Rerata	Rerata Total	Kesimpulan
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5			
10.	Button (tombol Menu)																				
	1 Penempatan (<i>lay out</i>) <i>button</i>	4	3	4	3	4	3,60	4	4	3	4	3	3,60	3	4	3	4	4	3,60	3,60	Sangat Baik
	2 Konsistensi <i>button</i>	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	4	4	4,00	4,00	Sangat Baik
	3 Ukuran dan bentuk <i>button</i>	3	4	3	4	4	3,60	3	4	4	4	4	3,80	4	3	4	4	4	3,80	3,73	Sangat Baik
	Rerata	3,67	3,67	3,67	3,67	4	3,73	3,67	4	3,67	4	3,67	3,80	3,67	3,67	3,67	4	4	3,80	3,78	Sangat Baik
11.	Resolusi																				
	1 Kesesuaian resolusi dengan pilihan objek	4	3	4	4	4	3,80	3	4	3	4	4	3,60	4	4	4	3	4	3,80	3,73	Sangat Baik
	2 Kemampuan zoom in dan zoom out	4	4	4	4	3	3,80	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	4	3	3,80	3,87	Sangat Baik
	3 Kemampuan minimize dan maximize	3	4	3	4	4	3,60	4	3	4	3	4	3,60	3	3	4	4	4	3,60	3,60	Sangat Baik
	Rerata	3,67	3,67	3,67	4	3,67	3,73	3,67	3,67	3,67	3,67	4	3,73	3,67	3,67	4	3,67	3,67	3,73	3,73	Sangat Baik
							3,72						3,73						3,76	3,74	

D. Aspek Pemrograman

No.	Komponen yang Dinilai	Kelompok 1					Rerata	Kelompok 2					Rerata	Kelompok 3					Rerata Total	Kesimpulan	
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5			
1.	Pemrograman																				
	1 Kemudahan menjalankan program Media PTPBK	4	3	4	4	3	3,60	4	3	3	4	4	3,60	4	4	4	4	3	3,80	3,67	Sangat Baik
	2 Kejelasan petunjuk/panduan menjalankan program Media_PTPBK	4	4	3	4	4	3,80	3	4	4	4	4	3,80	4	3	4	4	4	3,80	3,80	Sangat Baik
	3 Tidak ada error pada saat dijalankan	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	3	4	3,80	3	4	4	4	4	3,80	3,87	Sangat Baik
	Rerata	4	3,67	3,67	4	3,67	3,80	3,67	3,67	3,67	3,67	4	3,73	3,67	3,67	4	4	3,67	3,80	3,78	Sangat Baik
2.	Interaksi																				
	1 Kemudahan berinteraksi dengan Media_PTPBK	4	4	4	3	4	3,80	3	4	4	4	3	3,60	4	4	3	3	4	3,60	3,67	Sangat Baik
	2 Kejelasan petunjuk penggunaan Media_PTPBK	3	4	4	4	3	3,60	4	4	4	4	3	3,80	4	4	3	4	4	3,80	3,73	Sangat Baik
	Rerata	3,5	4	4	3,5	3,5	3,70	3,5	4	4	4	3	3,70	4	4	3	3,5	4	3,70	3,70	Sangat Baik
3.	Navigasi																				
	1 Kemudahan penggunaan <i>button</i>	3	4	3	4	4	3,60	4	3	4	3	4	3,60	4	3	4	3	3	3,40	3,53	Sangat Baik
	2 Kejelasan fungsi <i>button</i>	4	4	4	3	4	3,80	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	4	4	4,00	3,93	Sangat Baik
	3 Kejelasan memilih menu	4	3	4	4	3	3,60	4	4	3	4	4	3,80	3	4	4	4	4	3,80	3,73	Sangat Baik
	Rerata	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	4	3,67	3,67	3,67	4	3,80	3,67	3,67	4	3,67	3,67	3,73	3,73	Sangat Baik
4.	Video 3D Animasi Simulasi Las SMAW																				
	1 Kecepatan animasi	4	4	4	4	4	4,00	4	4	4	4	3	3,80	4	4	3	4	4	3,80	3,87	Sangat Baik
	2 Pengaturan animasi	3	4	4	4	4	3,80	3	4	4	4	4	3,80	4	4	4	4	3	3,80	3,80	Sangat Baik
	Rerata	3,5	4	4	4	4	3,90	3,5	4	4	4	3,5	3,80	4	4	3,5	4	3,5	3,80	3,83	Sangat Baik

No.	Komponen yang Dinilai	Kelompok 1					Rerata	Kelompok 2					Rerata	Kelompok 3					Rerata	Rerata Total	Kesimpulan
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5			
5.	Weld Simulator																				
	1 Ketepatan pemilihan Suara/Audio Weld Simulator	4	4	3	4	4	3,80	4	3	4	4	3	3,60	4	4	4	3	4	3,80	3,73	Sangat Baik
	2 Keceriasan tata letak (lay out) Weld Simulator	4	4	4	3	4	3,80	4	4	3	4	4	3,80	4	4	3	4	4	3,80	3,80	Sangat Baik
	3 Kejelasan petunjuk menjalankan Weld Simulator	4	3	4	4	3	3,60	4	4	4	4	4	4,00	4	4	3	4	4	3,80	3,80	Sangat Baik
		4	3,67	3,67	3,67	3,67	3,73	4	3,67	3,67	4	3,67	3,80	4	4	3,33	3,67	4	3,80	3,78	Sangat Baik
6.	Video																				
	1 Pengaturan tata letak menu video	3	4	4	3	4	3,60	4	4	4	4	3	3,80	4	4	4	4	3	3,80	3,73	Sangat Baik
	2 Kemudahan memilih menu video	4	4	3	4	4	3,80	3	4	3	4	4	3,60	4	3	4	3	4	3,60	3,67	Sangat Baik
	3 Keceriasan pemilihan suara/musik pengiring video	4	4	4	3	4	3,80	4	3	4	3	4	3,60	3	4	4	3	4	3,60	3,67	Sangat Baik
		3,67	4	3,67	3,33	4	3,73	3,67	4	3,33	3,67	3,67	3,69	Sangat Baik							
7.	Efisiensi																				
	1 Efisiensi penggunaan frame	4	4	4	4	3	3,80	4	3	4	4	4	3,80	4	4	4	3	3	3,60	3,73	Sangat Baik
	2 Efisiensi teks	3	4	3	4	4	3,60	4	3	4	3	4	3,60	4	4	4	3	4	3,80	3,67	Sangat Baik
		3,5	4	3,5	4	3,5	3,70	4	3	4	3,5	4	3,70	4	4	4	3	3,5	3,70	3,70	Sangat Baik
							3,75						3,74						3,74	3,74	

**Lampiran 11.6 Hasil Evaluasi Guru Terhadap Aspek-aspek pada Media_PTPBK
pada Uji Kelompok Kecil**

A. Aspek Pembelajaran

No.	Komponen yang Dinilai	Penilai			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Kejelasan Rumusan Kompetensi					
	1 Kompetensi Inti dirumuskan dengan jelas	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2 Kompetensi Dasar dirumuskan dengan jelas	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	Rerata	4	4	4	4,00	Sangat Baik
2.	Kejelasan Tujuan Pembelajaran					
	1 Kejelasan rumusan tujuan yang ingin dicapai	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	2 Kesesuaian urutan tujuan dengan urutan materi	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	Rerata	4	3	4	3,67	Sangat Baik
3.	Strategi Pembelajaran					
	1 Strategi sesuai dengan tujuan dan materi	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	2 Ruang lingkup materi tergambar dalam menu	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3 Urutan pembelajaran jelas dan mudah diikuti	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	Rerata	3,67	4	4	3,89	Sangat Baik
4.	Pemilihan Metode					
	1 Kejelasan petunjuk belajar	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	2 Kemudahan pemilihan menu belajar	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3 Tingkat interaktivitas siswa dengan media MPTPBK	3	4	4	3,67	Sangat Baik
		3,67	3,67	4	3,78	Sangat Baik
5.	Sajian soal latihan dan evaluasi					
	1 Kejelasan petunjuk dalam mengerjakan soal-soal latihan dan evaluasi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2 Kesesuaian soal latihan dan evaluasi dengan materi	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	3 Keseimbangan soal latihan dan evaluasi dengan materi	3	3	4	3,33	Baik
	4 Umpan balik pada saat menjawab soal latihan dan evaluasi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	Rerata	3,75	3,75	3,75	3,75	Sangat Baik
6.	Sajian <i>Jobsheet</i> Teknik Las SMAW					
	1 Komponen <i>jobsheet</i> lengkap dan mudah dipahami	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2 Kejelasan tujuan pada <i>jobsheet</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3 Aspek keselamatan kerja dirumuskan dengan jelas	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	4 Kejelasan langkah kerja praktik pada <i>jobsheet</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	5 Kejelasan gambar ilustrasi pelaksanaan praktik	4	3	3	3,33	Baik
	Rerata	4,00	3,80	3,80	3,87	Sangat Baik

No.	Komponen yang Dinila		Penilai			Rerata	Kesimpulan
			1	2	3		
7.	Ketepatan pemilihan Bahasa						
	1	Bahasa yang digunakan pada materi mudah dipahami	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	2	Bahasa yang digunakan dalam soal latihan, evaluasi dan <i>jobsheet</i> mudah dipahami	3	4	4	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,50	4,00	3,50	3,67	Sangat Baik
8.	Motivasi						Tidak Baik
	1	Pemberian motivasi belajar pada tampilan	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Pemberian motivasi belajar pada materi	4	3	3	3,33	
	3	Pemberian motivasi belajar pada soal latihan dan evaluasi	4	4	3	3,67	Sangat Baik
		Rerata	4,00	3,67	3,33	3,67	Sangat Baik
		Rerata total aspek pembelajaran	3,82	3,74	3,8	3,79	Sangat Baik

B. Aspek Isi/Materi

No.	Komponen yang Dinila		Penilai			Rerata	Kesimpulan
			1	2	3		
1.	Kualitas materi						
	1	Ketepatan dan Kejelasan Materi	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	2	Sistematika penyajian materi	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	3	Kemudahan memahami materi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	4	Kemudahan memahami contoh-contoh yang disajikan	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	5	Kelayakan contoh-contoh yang diajukan	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	6	Ketepatan dan kejelasan materi praktik pada <i>jobsheet</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	7	Sistematika penyajian materi praktik pada <i>jobsheet</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	8	Kemudahan memahami materi praktik pada <i>jobsheet</i>	4	3	3	3,33	Baik
		Rerata	3,75	3,88	3,75	3,79	Sangat Baik
2.	Kualitas bahasa						
	1	Kemudahan memahami materi dengan bahasa yang tepat	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	2	Kejelasan Bahasa yang digunakan dalam materi	3	4	4	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,5	3,5	4	3,67	Sangat Baik
3.	Kualitas visual						
	1	Ketepatan animasi untuk menjelaskan materi	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	2	Ketepatan gambar untuk menjelaskan materi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3	Kejelasan gambar untuk menjelaskan materi	4	4	3	3,67	Sangat Baik
		Rerata	4	3,67	3,67	3,78	Sangat Baik

No.	Komponen yang Dinilai		Penilai			Rerata	Kesimpulan
			1	2	3		
4.	Kualitas Weld Simulator						
	1	Ketepatan <i>Weld Simulator</i> untuk berlatih simulasi proses las SMAW	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Ketepatan petunjuk menjalankan <i>Weld Simulator</i>	3	4	4	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,5	4	4	3,83	Sangat Baik
5.	Kualitas Video						
	1	Ketepatan teks dan gambar dengan bahasan	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	2	Kejelasan teks dan gambar	4	3	4	3,67	Sangat Baik
		Rerata	4	3,5	3,5	3,67	Sangat Baik
6.	Ketepatan rumusan soal						
	1	Tingkat kesulitan soal	3	4	3	3,33	Baik
	2	Kejelasan rumusan soal	4	4	4	4,00	Sangat Baik
		Rerata	3,5	4	3,5	3,67	Sangat Baik
		Rerata total aspek isi	3,71	3,76	3,74	3,73	Sangat Baik

C. Aspek Tampilan

No.	Komponen yang Dinilai		Penilai			Rerata	Kesimpulan
			1	2	3		
1.	Keterbacaan Teks						
	1	Ketepatan pemilihan warna teks	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Ketepatan pemilihan jenis huruf	3	3	4	3,33	Baik
	3	Ketepatan pemilihan ukuran huruf	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	4	Ketepatan pengaturan jarak; baris dan alinea	4	4	3	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,75	3,75	3,75	3,75	Sangat Baik
2.	Kualitas Gambar						
	1	Kejelasan bentuk gambar	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	2	Ketepatan ukuran gambar	4	4	3	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,5	4	3,5	3,67	Sangat Baik
3.	Keserasian Warna						
	1	Ketepatan pemilihan warna pada <i>background</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Keserasian warna tulisan dengan warna <i>background</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3	Keserasian warna pada <i>button</i> dengan <i>background</i>	3	4	4	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,67	4	4	3,89	Sangat Baik
4.	Kualitas Audio						
	1	Ketepatan pemilihan musik pengiring	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	2	Kejelasan audio	3	3	3	3,00	Baik
	3	Kemudahan dalam mengatur volume musik/audio	4	4	4	4,00	Sangat Baik
		Rerata	3,67	3,67	3,33	3,56	Sangat Baik

No.	Komponen yang Dinilai		Penilai			Rerata	Kesimpulan
			1	2	3		
5.	Tata Letak (<i>lay Out</i>)						
	1	Tampilan disain pembukaan	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Komposisi <i>lay out</i> setiap slide	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3	Tata letak teks dan gambar	4	3	3	3,33	Baik
		Rerata	4	3,67	3,67	3,78	Sangat Baik
6.	Video 3D Animasi Simulasi las SMAW						
	1	Kemenarikan animasi teks dan gambar	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	2	Ketepatan animasi simulasi proses las SMAW	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3	Kemenarikan animasi simulasi proses las SMAW	4	4	3	3,67	Sangat Baik
		Rerata	4	3,67	3,67	3,78	Sangat Baik
7.	Weld Simulator						
	1	Tata letak (<i>lay out</i>) <i>Weld Simulator</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Suara/Audio <i>Weld Simulator</i>	4	4	3	3,67	Sangat Baik
		Rerata	4	4	3,5	3,83	Sangat Baik
8.	Video						
	1.	Kejelasan teks dan gambar	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2.	Ketepatan teks dengan proses pada gambar	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3.	Kejelasan dan ketepatan urutan proses	3	4	3	3,33	Baik
		Rerata	3,67	4	3,67	3,78	Sangat Baik
9.	Transisi						
	1.	Variasi transisi setiap <i>slide</i>	3	3	4	3,33	Baik
	2.	Kecepatan transisi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
		Rerata	3,5	3,5	4	3,67	Sangat Baik
10	Button/Tombol menu						
	1.	Penempatan (<i>lay out</i>) <i>button</i>	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	2.	Konsistensi <i>button</i>	3	3	4	3,33	Baik
	3.	Ukuran dan bentuk <i>button</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
		Rerata	3,67	3,67	3,67	3,67	Sangat Baik
11.	Resolusi						
	1.	Kesesuaian resolusi dengan pilihan objek	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2.	Kemampuan zoom in dan zoom out	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	3.	Kemampuan minimize dan maximize	3	3	3	3,00	Baik
			3,33	3,67	3,67	3,56	Sangat Baik
		Rerata total aspek tampilan	3,70	3,72	3,73	3,72	Sangat Baik

D. Aspek Pemrograman

No.	Komponen yang Dinilai	Penilai			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Pemrograman					
	1. Kemudahan menjalankan program MPTP-BK	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2. Kejelasan petunjuk/panduan menjalankan program	3	3	4	3,33	Baik
	3. Tidak ada error pada saat dijalankan	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	Rerata	3,67	3,67	4	3,78	Sangat Baik
2.	Interaksi					
	1. Kemudahan berinteraksi dengan MPTPBK	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2. Kejelasan petunjuk penggunaan MPTPBK	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	Rerata	4	3,5	4	3,83	Sangat Baik
3.	Navigasi					
	1. Kemudahan penggunaan <i>button</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2. Kejelasan fungsi <i>button</i>	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	3. Kejelasan memilih menu	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	Rerata	3,67	3,67	4	3,78	Sangat Baik
4.	Video 3D Animasi Las SMAW					
	1. Kecepatan animasi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2. Pengaturan animasi	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	Rerata	3,5	4	4	3,83	Sangat Baik
5.	Weld Simulator					
	1. Ketepatan pemilihan Suara/Audio <i>Weld Simulator</i>	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	2. Keserasian tata letak (<i>lay out</i>) <i>Weld Simulator</i>	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	3. Kejelasan petunjuk menjalankan <i>Weld Simulator</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	Rerata	4	3,67	3,67	3,78	Sangat Baik
6.	Video					
	1. Pengaturan tata letak menu video	3	4	3	3,33	Baik
	2. Kemudahan memilih menu video	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3. Keserasian pemilihan suara/musik pengiring video	3	4	3	3,33	Baik
	Rerata	3,33	4	3,33	3,56	Sangat Baik
7.	Efisiensi					
	1. Efisiensi penggunaan <i>frame</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2. Efisiensi teks	3	3	3	3,00	Baik
	Rerata	3,5	3,5	3,5	3,50	Baik
	Rerata total aspek pemrograman	3,67	3,71	3,79	3,72	Sangat Baik
		3,73	3,73	3,76	3,74	Sangat Baik

Lampiran 11.7 Rekapitulasi Hasil *Pretest* dan *Posttest* pada Uji Kelompok Kecil

REKAPITULASI NILAI HASIL UJI COBA KELOMPOK KECIL

JENIS SEKOLAH : SMK (SMK NEGERI 1 PUNGGING)
 PROGRAM STUDI KEAHLIAN : TEKNIK MESIN
 KOMPETENSI KEAHLIAN : TEKNIK PENGELASAN
 KELAS : XI TL 1
 TAHUN PELAJARAN : 2016 / 2017
 MATERI PRAKTIK : FILLET JOINT PLAT-PLTA POSISI 2F

NO. URUT	NO. INDUK	NAMA SISWA	NILAI HASIL UJI COBA LAPANGAN AWAL					
			Pretest Teori	Pretest Praktik	NA Pretest	Posttest Teori	Posttest Praktik	NA Posttest
1	7177 /1148 .014	AKHMAD ARDI ANGLING SLAMET	72	58	63,60	96	84	88,80
2	7168 /1139 .014	ACHMAT FASYIQHUL ICHSAN	68	60	63,20	88	80	83,20
3	7170 /1141 .014	AGUNG BUDI F	64	58	60,40	92	82	86,00
4	7178 /1149 .014	AKHMAD DWI ARDIANTO	52	66	60,40	100	80	88,00
5	7181 /1152 .014	ANDRI AULA SAPUTRA	68	55	60,20	96	82	87,60
6	7183 /1154 .014	ARDIAN DEDI KUSUMA	60	58	58,80	88	85	86,20
7	7187 /1158 .014	AZKY FAJAR RAMADANI	60	58	58,80	88	85	86,20
8	7190 /1161 .014	BUDI AJI LAKSONO	60	56	57,60	92	82	86,00
9	7191 /1162 .014	DANDI AGUS SETIAWAN	64	52	56,80	92	82	86,00
10	7192 /1163 .014	DARMAWAN	52	60	56,80	80	83	81,80
11	7193 /1164 .014	DEDIK SETIAWAN	60	54	56,40	84	84	84,00
12	7198 /1169 .014	EKO CANDRA SANTOSO	56	52	53,60	84	85	84,60
13	7200 /1171 .014	FARID APRILIANTO	56	52	53,60	88	85	86,20
14	7201 /1172 .014	FARIS HUSAIN AL MAHDI	56	52	53,60	80	87	84,20
15	7207 /1178 .014	JAMALUDIN ASHWAR	56	51	53,00	84	80	81,60
		RATA-RATA	60,27	56,133	57,79	88,8	83,07	85,36

Keterangan

Nomor : 1 s/d 5 Siswa Prestasi Tinggi
 Nomor : 6 s/d 10 Siswa Prestasi Sedang
 Nomor : 11 s/d 15 Siswa Prestasi Rendah

No.	NO. INDUK	NAMA SISWA	Remidial			
			Teori		Praktik	
1	7168 /1139 .014	ACHMAT FASYIQHUL ICHSAN	-	-	74	80
2	7193 /1164 .014	DEDIK SETIAWAN	68	84	-	-



Mojokerto, 26 Oktober 2016
 Guru Mapel Teknik Pengelasan,

 SUWOGO, S.Pd.
 NIP. 196501202007011009



Lampiran 11.8 Analisa *Gain Score* Hasil Pretest dan Posttest Uji Coba Kelompok Kecil

JENIS SEKOLAH : SMK (SMK NEGERI 1 PUNGGING)
 PROGRAM STUDI KEAHLIAN : TEKNIK MESIN
 KOMPETENSI KEAHLIAN : TEKNIK PENGELASAN
 KELAS : XI TL 1
 TAHUN PELAJARAN : 2016 / 2017
 MATERI PRAKTIK : *FILLET JOINT* PLAT-PLTA POSISI 2F

NO. URUT	NAMA SISWA	Pretest	Posttest	Gain Score		<g>	Kategori Peningkatan
				Digit	(%)		
1	AKHMAD ARDI ANGLING SLAMET	63,6	88,8	25,2	0,40	0,7	Tinggi
2	ACHMAT FASYIQHUL ICHSAN	63,2	83,2	20,0	0,32	0,5	Sedang
3	AGUNG BUDI F	60,4	86,0	25,6	0,42	0,6	Sedang
4	AKHMAD DWI ARDIANTO	60,4	88,0	27,6	0,46	0,7	Tinggi
5	ANDRI AULA SAPUTRA	60,2	87,6	27,4	0,46	0,7	Tinggi
6	ARDIAN DEDI KUSUMA	58,8	86,2	27,4	0,47	0,7	Tinggi
7	AZKY FAJAR RAMADANI	58,8	86,2	27,4	0,47	0,7	Tinggi
8	BUDI AJI LAKSONO	57,6	86,0	28,4	0,49	0,7	Tinggi
9	DANDI AGUS SETIAWAN	56,8	86,0	29,2	0,51	0,7	Tinggi
10	DARMAWAN	56,8	81,8	25,0	0,44	0,6	Sedang
11	DEDIK SETIAWAN	56,4	84,0	27,6	0,49	0,6	Sedang
12	EKO CANDRA SANTOSO	53,6	84,6	31,0	0,58	0,7	Tinggi
13	FARID APRILIANTO	53,6	86,2	32,6	0,61	0,7	Tinggi
14	FARIS HUSAIN AL MAHDI	53,6	84,2	30,6	0,57	0,7	Tinggi
15	JAMALUDIN ASHWAR	53,0	81,6	28,6	0,54	0,6	Sedang
	RATA-RATA	57,79	85,36	27,6	0,48	0,7	Tinggi

Keterangan:

< g > = Skor gain ternormalisasi

$$\langle g \rangle = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{100 - \text{skor pretest}}$$

Interpretasi Skor Gain Ternormalisasi

Skor gain (< g >)	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase
(< g >) ≥ 0,7	Tinggi	10	66,7%
0,3 ≤ (< g >) < 0,7	Sedang	5	33,3%
(< g >) < 0,3	Rendah	0	0

Lampiran 11.9 Hasil Analisis Keterlaksanaan Model_PTPBK dalam Pembelajaran Teknik Las SMAW pada Uji Kelompok Kecil

No.	Aspek Pengamatan		Pertemuan ke				Nilai Total %
			I		II		
			P1	P2	P1	P2	
I.	Kegiatan Pendahuluan						
1	Guru mengucapkan salam dilanjutkan berdoa bersama untuk memulai aktifitas belajar		1	1	1	1	100
2	Guru memeriksa kehadiran siswa		1	1	1	1	100
3	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, materi yang akan dipelajari, tugas yang harus dikerjakan dan target kompetensi yang harus dicapai		1	1	1	1	100
4	Guru mempersiapkan siswa untuk belajar menggunakan Media_PTPBK dan meminta siswa menyiapkan flash disk yang sudah diberikan		1	1	1	1	100
5	Guru mendorong siswa untuk belajar secara aktif dengan menggunakan Media_PTPBK		1	1	1	1	100
6	Guru melakukan apersepsi dengan membuat kaitan materi yang akan dipelajari dengan materi sebelumnya atau dengan kondisi nyata dalam kehidupan		0	0	1	1	50
II.	Kegiatan Inti						
A.	Kegiatan Inti di Kelas						
7	Guru mempersilahkan siswa menghidupkan komputer untuk memulai pembelajaran dengan Model_PTPBK menggunakan Media_PTPBK secara mandiri dengan pendekatan saintifik		1	1	1	1	100
8	Siswa menghidupkan komputer dan memulai pembelajaran dengan membuka materi yang disajikan dalam program Media_PTPBK		1	1	1	1	100
9	Guru meminta siswa secara mandiri siswa membaca, mendengar, melihat dan mencermati sajian materi yang ditampilkan oleh media PTPBK dalam bentuk teks, gambar, animasi, dan video sesuai dengan tujuan dan materi yang sedang dipelajari		0	1	1	1	75
10	Mengorientasikan peserta didik pada masalah		1	1	0	1	75
11	Guru dengan tenang memantau jalannya proses pembelajaran yang dilakukan oleh siswa dan membantu siswa yang mengalami kesulitan belajar dengan Media_PTPBK.		1	1	1	1	100
12	Dalam waktu ± 15 menit siswa belajar dengan Media_PTPBK, guru membuka kesempatan secara luas kepada siswa untuk bertanya mengenai apa yang sudah dilihat, dibaca atau didengar dan dilakukan dari sajian materi yang ditampilkan oleh Media_PTPBK		0	0	1	1	50
13	Guru membimbing siswa untuk dapat mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati dalam Media_PTPBK		1	0	1	0	50
14	Siswa mengajukan pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati dan belum dipahami terhadap materi pada Media_PTPBK		1	1	1	1	100
15	Guru mengorientasikan peserta didik untuk belajar		1	1	1	1	100
16	Siswa secara mandiri mengolah informasi yang diperoleh dari Media_PTPBK dikaitkan dengan tugas praktik yang akan dilakukan		1	1	1	0	75

17	Siswa mendiskusikan dengan teman lainnya informasi yang diperoleh dari Media_PTPBK dikaitkan dengan tugas praktik yang akan dilakukan	0	0	1	1	50
18	Guru membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	1	1	1	1	100
19	Secara mandiri dan atau berkelompok siswa menyampaikan kesimpulan hasil pembelajaran secara lisan dan atau tertulis.	1	1	1	1	100
20	Siswa mengembangkan dan menyajikan hasil karya	0	1	1	1	75
21	Guru melaksanakan ujian tulis pada akhir pembelajaran menggunakan Media_PTPBK sebagai syarat mengikuti praktik las SMAW di bengkel las	1	1	1	1	100
22	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	1	1	1	1	100
23	Guru memberikan <i>job sheet</i> kepada siswa yang telah mencapai $KKM \geq 75$ sebagai pedoman bagi siswa dalam melaksanakan praktik las di bengkel	1	1	1	1	100
24	Guru memberikan kesempatan secara langsung kepada siswa untuk mempelajari lagi materi pada Media_PTPBK dan langsung memberikan remedial kepada siswa yang memperoleh hasil tes tulis dibawah $KKM < 75$	0	1	1	1	75
25	Guru dan siswa mengakhiri pembelajaran teori dan langsung menuju bengkel praktik las SMAW	1	1	1	1	100
B.	Kegiatan Inti di Bengkel					
25	Guru menyiapkan kebutuhan alat dan bahan praktik	1	1	1	1	100
27	Guru mempersilahkan siswa untuk melakukan praktik las SMAW sesuai dengan <i>job sheet</i> yang telah diberikan dengan memilih alat dan bahan sendiri	1	1	1	1	100
28	Siswa menggunakan APD sesuai SOP	1	1	1	1	100
29	Guru meminta siswa secara mandiri mengamati dan membaca <i>job sheet</i> dengan cermat sebelum melakukan praktik	1	0	1	1	75
30	Mengorientasikan peserta didik pada masalah pada pembelajaran praktik	1	1	1	1	100
31	Siswa bertanya kepada guru atau diskusi dengan siswa lainnya terhadap materi <i>job sheet</i> yang belum dipahami	1	1	1	1	100
32	Siswa memilih sendiri peralatan utama, peralatan bantu, alat ukur dan peralatan keselamatan kerja las secara lengkap sesuai dengan <i>job sheet</i> yang dikerjakan	1	1	1	1	100
33	Siswa menyiapkan material yang dilas dan elektroda sesuai dengan <i>job sheet</i> dan kebutuhan	0	1	1	1	75
34	Siswa melakukan <i>setting</i> mesin las, memilih polaritas dan mengatur besarnya arus sesuai SOP/langkah kerja pada <i>job sheet</i>	0	0	1	1	50
35	Mengorientasikan peserta didik untuk belajar	1	1	1	1	100
36	Siswa mengumpulkan informasi dari <i>job sheet</i> dan serta menganalisisnya untuk dijadikan landasan dalam melaksanakan praktik	1	0	1	1	75
37	Siswa melakukan las ikat (<i>tack weld</i>) dilanjutkan dengan proses <i>root pass</i> , <i>fler pass</i> dan <i>cover pass</i> sesuai SOP	1	1	1	1	100
38	Siswa melakukan praktik las SMAW sesuai dengan SOP	1	1	1	1	100
39	Siswa mendiskusikan hasil lasan kepada temannya setiap tahap pengelasan, yakni las ikat (<i>tack weld</i>), <i>root pass</i> , <i>fler pass</i> dan <i>cover pass</i>	1	1	1	1	100

	40	Guru membimbing siswa yang mengalami kesulitan belajar praktik las SMAW	1	1	1	1	100
	41	Siswa mengumpulkan informasi dengan mengamati hasil lasan atau hasil praktik las yang telah dilakukan	1	1	1	1	100
	42	Berdasarkan informasi pengamatan hasil praktik, siswa melakukan analisis secara mandiri, kelompok maupun bertanya kepada guru/instruktur untuk dijadikan langkah perbaikan dalam melakukan praktik mengelas pada proses pengelasan jalur berikutnya	1	1	1	1	100
	43	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	1	1	1	1	100
	44	Siswa membersihkan hasil las sesuai SOP dan mengkomunikasikan atau menyerahkan hasil praktik kepada instruktur/guru	1	1	1	1	100
	45	Siswa mengkomunikasikan hasil lasan kepada guru pada setiap tahap pengelasan, yakni las ikat (<i>tack weld</i>), las akar (<i>root pass</i>), las isi (<i>fler pass</i>) dan las penutup (<i>cover pass</i>)	1	1	1	1	100
	46	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	0	1	1	1	75
	47	Guru melakukan pengamatan kepada praktikan selama pembelajaran praktik berlangsung mulai dari persiapan, pelaksanaan dan sampai selesainya praktik dengan menggunakan instrumen penilaian unjuk kerja	1	1	1	1	100
	48	Guru menerima dan melakukan penilaian hasil praktik siswa	1	1	1	1	100
	49	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	1	1	1	1	100
III.	Kegiatan Penutup						
	50	Siswa membersihkan, mengembalikan dan merapikan semua peralatan yang telah dipakai	1	1	1	1	100
	51	Siswa membersihkan meja kerja dan tempat kerja praktik	1	1	1	1	100
	52	Guru bersama siswa mengevaluasi seluruh rangkaian aktivitas pembelajaran untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan untuk tindakan perbaikan pembelajaran berikutnya	1	1	1	1	100
	53	Guru memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran	1	1	1	1	100
	54	Guru melakukan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pemberian tugas, baik tugas individual maupun kelompok	1	1	1	1	100
	55	Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya	1	1	1	1	100
	56	Pembelajaran diakhiri dengan doa bersama dan salam	1	1	1	1	100
		Terlaksanaan	47	49	55	54	
		Persentase	83,93	87,81	98,21	96,72	91,67

C. ASPEK TAMPILAN

No.	Komponen yang Dinilai	Subyek Coba																																Rerata	Kesimpulan	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
1	Keterbacaan Teks																																			
1	Ketepatan pemilihan warna teks	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3,78
2	Ketepatan pemilihan jenis huruf	4	4	3	4	4	2	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3,75
3	Ketepatan pemilihan ukuran huruf	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	2	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3,75
4	Ketepatan pengaturan jarak; baris dan alinea	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	3,72
	Rerata	3,8	3,8	3,8	4,0	4,0	3,3	3,8	3,8	3,8	3,8	4,0	3,8	3,5	3,8	3,8	3,5	3,8	4,0	3,5	4,0	3,5	3,8	3,8	3,8	4,0	3,5	3,8	3,8	3,8	4,0	3,8	3,8	3,8	3,75	
2.	Kualitas Gambar																																			
1	Kejelasan bentuk gambar	4	3	4	4	4	4	4	3	2	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3,75	
2	Ketepatan ukuran gambar	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	2	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3,72	
	Rerata	4,0	3,5	4,0	3,5	4,0	4,0	4,0	3,5	3,0	3,5	4,0	3,5	4,0	4,0	3,5	4,0	3,0	4,0	3,5	4,0	3,5	4,0	3,5	4,0	3,5	4,0	4,0	4,0	3,5	3,5	4,0	3,5	3,73		
3.	Keserasian Warna																																			
1	Ketepatan pemilihan warna pada <i>background</i>	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3,78	
2	Keserasian warna tulisan dengan warna <i>background</i>	4	4	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3,69
3	Keserasian warna pada <i>button</i> dengan <i>background</i>	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3,75	
	Rerata	3,7	3,7	3,7	3,3	4,0	3,7	3,3	3,7	4,0	4,0	4,0	3,7	4,0	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,3	4,0	4,0	3,3	3,7	4,0	4,0	3,7	4,0	3,7	4,0	3,7	3,7	3,7	3,74		
4.	Kualitas Audio																																			
1	Ketepatan pemilihan musik pengiring	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3,75	
2	Kejelasan audio	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3,75	
3	Kemudahan dalam mengatur volume musik/audio	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3,69	
	Rerata	3,7	3,7	4,0	3,7	3,7	3,7	4,0	3,7	4,0	3,7	3,7	3,7	3,7	4,0	3,7	3,7	3,7	4,0	3,7	4,0	3,7	3,7	3,7	4,0	3,73										

No.	Komponen yang Dinilai	Subyek Coba																																Rerata	Kesimpulan		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32				
10.	Button (tombol Menu)																																				
	1 Penempatan (<i>lay out</i>) button	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3,72		
	2 Konsistensi button	3	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,81		
	3 Ukuran dan bentuk button	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3,72			
	Rerata	3,3	3,7	3,7	3,7	4,0	3,0	4,0	3,7	4,0	4,0	3,7	3,7	3,7	3,3	4,0	3,7	3,7	3,7	3,7	4,0	3,7	4,0	3,7	4,0	3,7	4,0	4,0	4,0	3,7	4,0	3,7	3,75				
11.	Resolusi																																				
	1 Kesesuaian resolusi dengan pilihan objek	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3,81			
	2 Kemampuan zoom in dan zoom out	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,78			
	3 Kemampuan minimize dan maximize	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3,75				
	Rerata	3,7	3,7	3,7	4,0	4,0	3,7	4,0	3,7	3,7	3,7	4,0	3,7	4,0	3,3	3,7	4,0	3,3	3,7	3,7	3,7	4,0	3,7	4,0	4,0	4,0	4,0	3,7	4,0	3,7	4,0	3,7	3,78				
	Rerata aspek tampilan	3,7	3,8	3,8	3,7	3,8	3,7	3,8	3,8	3,7	3,8	3,8	3,7	3,8	3,7	3,7	3,7	3,8	3,7	3,8	3,7	3,8	3,8	3,9	3,8	3,8	3,7	3,9	3,8	3,8	3,8	3,8	3,76				

D. Aspek Pemrograman

No.	Komponen yang Dinilai	Subyek Coba																																Rerata	Kesimpulan	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
1.	Pemrograman																																			
	1 Kemudahan menjalankan program MPTP-BK	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3,81			
	2 Kejelasan petunjuk/panduan menjalankan program	4	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3,78		
	3 Tidak ada error pada saat dijalankan	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3,84		
	Rerata	4,0	4,0	3,7	4,0	3,7	3,7	4,0	3,7	3,7	4,0	3,7	3,7	4,0	4,0	3,7	4,0	3,7	3,7	4,0	4,0	3,7	3,7	4,0	3,7	4,0	3,7	3,7	3,7	3,7	4,0	4,0	3,81			

No.	Komponen yang Dinilai	Subyek Coba																																Rerata	Kesimpulan			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32					
7.	Efisiensi																																					
1	Efisiensi penggunaan <i>frame</i>	4	4	4	4	3	4	2	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3,78	
2	Efisiensi teks	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3,72
	Rerata	3,5	4,0	3,5	4,0	3,5	4,0	3,0	4,0	3,5	4,0	3,5	4,0	4,0	3,5	3,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,5	4,0	4,0	3,5	4,0	3,5	3,75									
	Rerata aspek pemrograman	3,7	3,9	3,8	3,8	3,8	3,7	3,7	3,9	3,8	3,7	3,8	3,9	3,7	3,8	3,8	3,7	3,9	3,8	3,7	3,8	3,8	3,8	3,9	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9	3,8	3,9	3,9	3,8	3,9	3,9	3,8	3,80	
	Rerata Keseluruhan																																	3,77	Sangat Baik			

**Lampiran 11.11 Hasil Evaluasi Guru Terhadap Media_PTPBK pada Uji
Kelompok Besar**

A. Aspek Pembelajaran

No.	Komponen yang Dinilai	Penilai			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Kejelasan Rumusan Kompetensi					
1	Kompetensi Inti dirumuskan dengan jelas	4	4	4	4,00	Sangat Baik
2	Kompetensi Dasar dirumuskan dengan jelas	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	Rerata	4	4	4	4,00	Sangat Baik
2.	Kejelasan Tujuan Pembelajaran					
1	Kejelasan rumusan tujuan yang ingin dicapai	4	3	4	3,67	Sangat Baik
2	Kesesuaian urutan tujuan dengan urutan materi	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	Rerata	4	3	4	3,67	Sangat Baik
3.	Strategi Pembelajaran					
1	Strategi sesuai dengan tujuan dan materi	3	4	4	3,67	Sangat Baik
2	Ruang lingkup materi tergambar dalam menu	4	4	4	4,00	Sangat Baik
3	Urutan pembelajaran jelas dan mudah diikuti	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	Rerata	3,67	4	4	3,89	Sangat Baik
4.	Pemilihan Metode					
1	Kejelasan petunjuk belajar	4	3	4	3,67	Sangat Baik
2	Kemudahan pemilihan menu belajar	4	4	4	4,00	Sangat Baik
3	Tingkat interaktivitas siswa dengan Media_PTPBK	3	4	4	3,67	Sangat Baik
		3,67	3,67	4	3,78	Sangat Baik
5.	Sajian soal latihan dan evaluasi					
1	Kejelasan petunjuk dalam mengerjakan soal-soal latihan dan evaluasi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
2	Kesesuaian soal latihan dan evaluasi dengan materi	4	4	3	3,67	Sangat Baik
3	Keseimbangan soal latihan dan evaluasi dengan materi	3	4	4	3,67	Sangat Baik
4	Umpan balik pada saat menjawab soal latihan dan evaluasi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	Rerata	3,75	4	3,75	3,83	Sangat Baik
6.	Sajian <i>Jobsheet</i> Teknik Las SMAW					
1	Komponen <i>jobsheet</i> lengkap dan mudah dipahami	4	4	4	4,00	Sangat Baik
2	Kejelasan tujuan pada <i>jobsheet</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
3	Aspek keselamatan kerja dirumuskan dengan jelas	4	4	4	4,00	Sangat Baik
4	Kejelasan langkah kerja praktik pada <i>jobsheet</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
5	Kejelasan gambar ilustrasi pelaksanaan praktik	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	Rerata	4,00	3,80	4,00	3,93	Sangat Baik
7.	Ketepatan pemilihan Bahasa					
1	Bahasa yang digunakan pada materi mudah dipahami	4	4	3	3,67	Sangat Baik
2	Bahasa yang digunakan dalam soal latihan, evaluasi dan <i>jobsheet</i> mudah dipahami	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	Rerata	3,50	4,00	3,50	3,67	Sangat Baik

No.	Komponen yang Dinilai	Penilai			Rerata	Kesimpulan	
		1	2	3			
8.	Motivasi					Tidak Baik	
	1	Pemberian motivasi belajar pada tampilan	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Pemberian motivasi belajar pada materi	4	3	3	3,33	Baik
	3	Pemberian motivasi belajar pada soal latihan dan evaluasi	4	4	3	3,67	Sangat Baik
		Rerata	4,00	3,67	3,33	3,67	Sangat Baik
		Rerata total aspek pembelajaran	3,82	3,77	3,82	3,80	Sangat Baik

B. Aspek Isi/Materi

No.	Komponen yang Dinilai	Penilai			Rerata	Kesimpulan	
		1	2	3			
1.	Kualitas materi						
	1	Ketepatan dan Kejelasan Materi	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	2	Sistematika penyajian materi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3	Kemudahan memahami materi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	4	Kemudahan memahami contoh-contoh yang disajikan	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	5	Kelayakan contoh-contoh yang diajukan	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	6	Ketepatan dan kejelasan materi praktik pada <i>jobsheet</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	7	Sistematika penyajian materi praktik pada <i>jobsheet</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	8	Kemudahan memahami materi praktik pada <i>jobsheet</i>	4	4	3	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,88	4	3,75	3,88	Sangat Baik
2.	Kualitas bahasa						
	1	Kemudahan memahami materi dengan bahasa yang tepat	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	2	Kejelasan Bahasa yang digunakan dalam materi	3	4	4	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,5	3,5	4	3,67	Sangat Baik
3.	Kualitas visual						
	1	Ketepatan animasi untuk menjelaskan materi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Ketepatan gambar untuk menjelaskan materi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3	Kejelasan gambar untuk menjelaskan materi	4	4	3	3,67	Sangat Baik
		Rerata	4	4	3,67	3,89	Sangat Baik
4.	Kualitas Weld Simulator						
	1	Ketepatan <i>Weld Simulator</i> untuk berlatih simulasi proses las SMAW	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Ketepatan petunjuk menjalankan <i>Weld Simulator</i>	3	4	4	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,5	4	4	3,83	Sangat Baik
5.	Kualitas Video						
	1	Ketepatan teks dan gambar dengan bahasan	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	2	Kejelasan teks dan gambar	4	3	4	3,67	Sangat Baik
		Rerata	4	3,5	3,5	3,67	Sangat Baik

No.	Komponen yang Dinilai		Penilai			Rerata	Kesimpulan
			1	2	3		
6.	Ketepatan rumusan soal						
	1	Tingkat kesulitan soal	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	2	Kejelasan rumusan soal	4	4	4	4,00	Sangat Baik
		Rerata	4	3,5	4	3,83	Sangat Baik
		Rerata total aspek isi	3,81	3,75	3,82	3,79	Sangat Baik

C. Aspek Tampilan

No.	Komponen yang Dinilai		Penilai			Rerata	Kesimpulan
			1	2	3		
1.	Keterbacaan Teks						
	1	Ketepatan pemilihan warna teks	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Ketepatan pemilihan jenis huruf	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	3	Ketepatan pemilihan ukuran huruf	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	4	Ketepatan pengaturan jarak; baris dan alinea	4	4	3	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,75	4	3,75	3,83	Sangat Baik
2.	Kualitas Gambar						
	1	Kejelasan bentuk gambar	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	2	Ketepatan ukuran gambar	4	4	3	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,5	4	3,5	3,67	Sangat Baik
3.	Keserasian Warna						
	1	Ketepatan pemilihan warna pada <i>background</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Keserasian warna tulisan dengan warna background	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3	Keserasian warna pada <i>button</i> dengan background	3	4	4	3,67	Sangat Baik
		Rerata	3,67	4	4	3,89	Sangat Baik
4.	Kualitas Audio						
	1	Ketepatan pemilihan musik pengiring	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	2	Kejelasan audio	3	3	4	3,33	Baik
	3	Kemudahan dalam mengatur volume musik/audio	4	4	4	4,00	Sangat Baik
		Rerata	3,67	3,67	3,67	3,67	Sangat Baik
5.	Tata Letak (<i>lay Out</i>)						
	1	Tampilan disain pembukaan	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2	Komposisi <i>lay out</i> setiap slide	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3	Tata letak teks dan gambar	4	3	3	3,33	Baik
		Rerata	4	3,67	3,67	3,78	Sangat Baik
6.	Video 3D Animasi Simulasi las SMAW						
	1	Kemenarikan animasi teks dan gambar	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	2	Ketepatan animasi simulasi proses las SMAW	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3	Kemenarikan animasi simulasi proses las SMAW	4	4	3	3,67	Sangat Baik
		Rerata	4	3,67	3,67	3,78	Sangat Baik

No.	Komponen yang Dinilai	Penilai			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
7.	Weld Simulator					
	1. Tata letak (<i>lay out</i>) <i>Weld Simulator</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2. Suara/Audio <i>Weld Simulator</i>	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	Rerata	4	4	3,5	3,83	Sangat Baik
8.	Video					
	1. Kejelasan teks dan gambar	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2. Ketepatan teks dengan proses pada gambar	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3. Kejelasan dan ketepatan urutan proses	3	4	3	3,33	Baik
	Rerata	3,67	4	3,67	3,78	Sangat Baik
9.	Transisi					
	1. Variasi transisi setiap <i>slide</i>	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	2. Kecepatan transisi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	Rerata	4	3,5	4	3,83	Sangat Baik
10	Button/Tombol menu					
	1. Penempatan (<i>lay out</i>) <i>button</i>	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	2. Konsistensi <i>button</i>	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	3. Ukuran dan bentuk <i>button</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	Rerata	4	3,67	3,67	3,78	Sangat Baik
11.	Resolusi					
	1. Kesesuaian resolusi dengan pilihan objek	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2. Kemampuan zoom in dan zoom out	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	3. Kemampuan minimize dan maximize	4	3	4	3,67	Sangat Baik
		3,67	3,67	4	3,78	Sangat Baik
	Rerata total aspek tampilan	3,81	3,74	3,80	3,78	Sangat Baik

D. Aspek Pemrograman

No.	Komponen yang Dinilai	Penilai			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
1.	Pemrograman					
	1. Kemudahan menjalankan program MPTP-BK	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2. Kejelasan petunjuk/panduan menjalankan program	4	3	4	3,67	Sangat Baik
	3. Tidak ada error pada saat dijalankan	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	Rerata	4	3,67	4	3,89	Sangat Baik
2.	Interaksi					
	1. Kemudahan berinteraksi dengan MPTPBK	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2. Kejelasan petunjuk penggunaan MPTPBK	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	Rerata	4	4	4	4,00	Sangat Baik

No.	Komponen yang Dinilai	Penilai			Rerata	Kesimpulan
		1	2	3		
3.	Navigasi					
	1. Kemudahan penggunaan <i>button</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2. Kejelasan fungsi <i>button</i>	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	3. Kejelasan memilih menu	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	Rerata	3,67	4	3,67	3,78	Sangat Baik
4.	Video 3D Animasi Las SMAW					
	1. Kecepatan animasi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2. Pengaturan animasi	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	Rerata	4	4	4	4,00	Sangat Baik
5.	Weld Simulator					
	1. Ketepatan pemilihan Suara/Audio <i>Weld Simulator</i>	4	4	3	3,67	Sangat Baik
	2. Keserasian tata letak (<i>lay out</i>) <i>Weld Simulator</i>	3	4	4	3,67	Sangat Baik
	3. Kejelasan petunjuk menjalankan <i>Weld Simulator</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	Rerata	3,67	4	3,67	3,78	Sangat Baik
6.	Video					
	1. Pengaturan tata letak menu video	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2. Kemudahan memilih menu video	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	3. Keserasian pemilihan suara/musik pengiring video	3	4	3	3,33	Baik
	Rerata	3,67	4	3,67	3,78	Sangat Baik
7.	Efisiensi					
	1. Efisiensi penggunaan <i>frame</i>	4	4	4	4,00	Sangat Baik
	2. Efisiensi teks	3	3	4	3,33	Baik
	Rerata	3,5	3,5	4	3,67	Sangat Baik
	Rerata total aspek pemrograman	3,79	3,88	3,86	3,84	Sangat Baik
		3,81	3,79	3,83	3,81	Sangat Baik

Lampiran 11.12 Rekapitulasi Nilai Hasil *Pretest* dan *Posttest* Uji Kelompok Besar
Materi 1 G

REKAPITULASI NILAI HASIL UJI COBA
KELOMPOK BESAR

JENIS SEKOLAH : SMK (SMK NEGERI 1 PUNGGING)
PROGRAM STUDI KEAHLIAN : TEKNIK MESIN
KOMPETENSI KEAHLIAN : TEKNIK PENGELASAN
KELAS : XI TL 3
TAHUN PELAJARAN : 2016/2017
MATERI PRAKTIK : BUTT JOINT PLAT-PLAT POSISI 1G

NO. URUT	NO. INDUK	NAMA SISWA	NILAI HASIL UJI COBA LAPANGAN AWAL					
			Pretest Teori	Pretest Praktik	NA Pretest	Posttest Teori	Posttest Praktik	NA Posttest
1	7166 /1137 .014	ABDUL GHOFUR	52	60	56,80	100	81	88,60
2	7167 /1138 .014	ABU MAULANA	56	55	55,40	84	84	84,00
3	7169 /1140 .014	ADITYA DWIKI ARROHMA	60	53	55,80	88	90	89,20
4	7171 /1142 .014	AGUNG IZZUL HAQ	52	61	57,40	84	88	86,40
5	7175 /1146 .014	AHMAD SYAHRIL TOHARI	60	56	57,60	80	89	85,40
6	7176 /1147 .014	AKBAR BAGUS HARIANTO	68	60	63,20	92	86	88,40
7	7179 /1150 .014	AKHMAD KHOIRUL AMIN	72	58	63,60	100	85	91,00
8	7180 /1151 .014	AKHMAD PRASTIYOH	52	64	59,20	84	82	82,80
9	7182 /1153 .014	ANGGUN PANGESTIKA TEHUAYO	58	52	54,40	88	86	86,80
10	7185 /1156 .014	ARI PORNOMO AJI	64	50	55,60	92	82	86,00
11	7186 /1157 .014	ARVIAN ANDRIANSAH	60	56	57,60	92	86	88,40
12	7195 /1166 .014	DENDY DWI FEBRIANTO	64	53	57,40	100	84	90,40
13	7196 /1167 .014	DIMAS MAULANA	56	58	57,20	84	87	85,80
14	7199 /1170 .014	ERICK FIRMAN MAULANA	56	52	53,60	88	85	86,20
15	7203 /1174 .014	FRISTA LOQA LADY JANNAH STIFANI	60	56	57,60	76	86	82,00
16	7211 /1182 .014	MOH. ALAMSYAH TINEDY	60	56	57,60	88	82	84,40
17	7212 /1183 .014	M. MUCHLIS AFANDI	60	60	60,00	100	86	91,60
18	7214 /1185 .014	MEYKEL ALEXSANOVA	64	52	56,80	92	80	84,80
19	7221 /1192 .014	MOHAMMAD LUKMAN HAKIM	56	52	53,60	88	90	89,20
20	7230 /1201 .014	MUHAMMAD FIQI ANDRIANSYAH	60	53	55,80	92	86	88,40
21	7234 /1205 .014	MUHAMMAD TRI ATMAJA SETYA B	68	55	60,20	100	90	94,00
22	7235 /1206 .014	MUKHAMAD FIRDAUS	68	52	58,40	96	87	90,60
23	7237 /1208 .014	NAKIB AZKA IKHWANUSSOFA	56	51	53,00	84	82	82,80
24	7238 /1209 .014	NURUS SYEKHONI	68	55	60,20	100	83	89,80
25	7239 /1210 .014	PRAMUDA BUDI PRASETYO	60	56	57,60	86	84	84,80
26	7247 /1218 .014	RIZA ADAM	60	56	57,60	86	85	85,40
27	7248 /1219 .014	SAMHADI PRANATA	60	50	54,00	92	87	89,00
28	7252 /1223 .014	SOFYAN ALFARIZI	56	52	53,60	88	90	89,20
29	7254 /1225 .014	TATOK NOVRIANTO	64	56	59,20	92	82	86,00
30	7256 /1227 .014	YOGA AGUNG LAKSONO	64	58	60,40	100	85	91,00
31	7259 /1230 .014	YUNITA EKA ARISANTI	64	54	58,00	84	85	84,60
32	7261 /1232 .014	ZIHAT PEGIYARTO	52	66	60,40	88	85	86,20
RATA-RATA			60,31	55,56	57,463	90,25	85,31	87,29

No.	NO. INDUK	NAMA SISWA	Remedial			
			Teori		Praktik	
1	7175 /1146 .014	AHMAD SYAHRIL TOHARI	72	80	-	-
2	7196 /1167 .014	DIMAS MAULANA	-	-	70	87
3	7203 /1174 .014	FRISTA LOQA LADY JS	64	76	-	-
4	7237 /1208 .014	NAKIB AZKA IKHWANUSSOFA	72	84	74	82
5	7252 /1223 .014	SOFYAN ALFARIZI	68	88	74	87

Kepala Bengkel Las,
ABDUL NAFIZ, S.Pd.
NIP. 198308122007011008

KEPALA SMK N 1 PUNGGING
UPTSP SMK N 1 PUNGGING
IMAM BASUKI, S.Pd., M. M.Pd.
NIP. 195609101982021003

Mojokerto, 11 Nopember 2016
Guru Mapel Teknik Pengelasan,

Drs. UTOYO
NIM 196212121969031025

Lampiran 11.13 Analisa *Gain Score* Hasil *Pretest* dan *Posttest* Uji Coba Kelompok Besar Materi 1G

JENIS SEKOLAH : SMK (SMK NEGERI 1 PUNGGING)
 PROGRAM STUDI KEAHLIAN : TEKNIK MESIN
 KOMPETENSI KEAHLIAN : TEKNIK PENGELASAN
 KELAS : XI TL 3
 TAHUN PELAJARAN : 2016/2017
 MATERI PRAKTIK : BUTT JOINT PLAT-PLAT POSISI 1G

NO. URUT	NAMA SISWA	Pretest	Posttest	Gain Score		<g>	Kategori Peningkatan
				Digit	(%)		
1	ABDUL GHOFUR	56,80	88,60	31,80	55,99	0,7	Tinggi
2	ABU MAULANA	55,40	84,00	28,60	51,62	0,7	Tinggi
3	ADITYA DWIKI ARROHMA	55,80	89,20	33,40	59,86	0,7	Tinggi
4	AGUNG IZZUL HAQ	57,40	86,40	29,00	50,52	0,7	Tinggi
5	AHMAD SYAHRIL TOHARI	57,60	85,40	27,80	48,26	0,6	Sedang
6	AKBAR BAGUS HARIANTO	63,20	88,40	25,20	39,87	0,7	Tinggi
7	AKHMAD KHOIRUL AMIN	63,60	91,00	27,40	43,08	0,8	Tinggi
8	AKHMAD PRASTIYOH	59,20	82,80	23,60	39,86	0,5	Sedang
9	ANGGUN PANGESTIKA TEHUAYO	54,40	86,80	32,40	59,56	0,7	Tinggi
10	ARI PORNOMO AJI	55,60	86,00	30,40	54,68	0,7	Tinggi
11	ARVIAN ANDRIANSAH	57,60	88,40	30,80	53,47	0,7	Tinggi
12	DENDY DWI FEBRIANTO	57,40	90,40	33,00	57,49	0,8	Tinggi
13	DIMAS MAULANA	57,20	85,80	28,60	50,00	0,7	Tinggi
14	ERICK FIRMAN MAULANA	53,60	86,20	32,60	60,82	0,7	Tinggi
15	FRISTA LOQA LADY JANNAH STIFANI	57,60	82,00	24,40	42,36	0,6	Sedang
16	MOH. ALAMSYAH TINEDY	57,60	84,40	26,80	46,53	0,6	Sedang
17	M. MUCHLIS AFANDI	60,00	91,60	31,60	52,67	0,8	Tinggi
18	MEYKEL ALEXSANOVA	56,80	84,80	28,00	49,30	0,7	Tinggi
19	MOHAMMAD LUKMAN HAKIM	53,60	89,20	35,60	66,42	0,7	Tinggi
20	MUHAMMAD FIQI ANDRIANSYAH	55,80	88,40	32,60	58,42	0,7	Tinggi
21	MUHAMMAD TRI ATMAJA SETYA B	60,20	94,00	33,80	56,15	0,8	Tinggi
22	MUKHAMAD FIRDAUS	58,40	90,60	32,20	55,14	0,7	Tinggi
23	NAKIB AZKA IKHWANUSOFA	53,00	82,80	29,80	56,23	0,6	Sedang
24	NURUS SYEKHONI	60,20	89,80	29,60	49,17	0,7	Tinggi
25	PRAMUDA BUDI PRASETYO	57,60	84,80	27,20	47,22	0,6	Sedang
26	RIZA ADAM	57,60	85,40	27,80	48,26	0,7	Tinggi
27	SAMHADI PRANATA	54,00	89,00	35,00	64,81	0,7	Tinggi
28	SOFYAN ALFARIZI	53,60	89,20	35,60	66,42	0,7	Tinggi
29	TATOK NOVRIANTO	59,20	86,00	26,80	45,27	0,7	Tinggi
30	YOGA AGUNG LAKSONO	60,40	91,00	30,60	50,66	0,7	Tinggi
31	YUNITA EKA ARISANTI	58,00	84,60	26,60	45,86	0,6	Sedang
32	ZIHAT PEGIYARTO	60,40	86,20	25,80	42,72	0,6	Sedang
	RATA-RATA	57,46	87,29	29,60	51,14	0,701	Tinggi

Tabel Interpretasi skor gain ternormalisasi dari Hake (1999)

Skor gain ternormalisasi (<g>)	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase
$(<g>) \geq 0,7$	Tinggi	24	75%
$0,3 \leq (<g>) < 0,7$	Sedang	8	25%
$(<g>) < 0,3$	Rendah	0	0

Lampiran 11.14 Hasil Analisis Keterlaksanaan Model_PTPBK dalam Pembelajaran Teknik Las SMAW pada Uji Coba Kelompok Besar Materi 1G

No.	Aspek Pengamatan		Pertemuan ke				Nilai Total %
			I		II		
			P1	P2	P1	P2	
I.		Kegiatan Pendahuluan					
	1	Guru mengucapkan salam dilanjutkan berdoa bersama untuk memulai aktifitas belajar	1	1	1	1	100
	2	Guru memeriksa kehadiran siswa	1	1	1	1	100
	3	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, materi yang akan dipelajari, tugas yang harus dikerjakan dan target kompetensi yang harus dicapai	1	1	1	1	100
	4	Guru mempersiapkan siswa untuk belajar dan memotivasi siswa belajar menggunakan Media_PTPBK dan meminta siswa menyiapkan flash disk yang sudah diberikan	1	1	1	1	100
	5	Guru membentuk kelompok belajar 5-6 siswa pada setiap kelompok	1	1	1	1	100
	6	Guru melakukan apersepsi dengan membuat kaitan materi yang akan dipelajari dengan materi sebelumnya atau dengan kondisi nyata dalam kehidupan	1	0	1	1	75
II.		Kegiatan Inti					
	A.	Kegiatan Inti di Kelas					
	7	Guru mempersilahkan siswa menghidupkan komputer untuk memulai pembelajaran dengan Model_PTPBK menggunakan Media_PTPBK secara mandiri dengan pendekatan saintifik	1	1	1	1	100
	8	Siswa menghidupkan komputer dan memulai pembelajaran dengan membuka materi yang disajikan dalam program Media_PTPBK	1	1	1	1	100
	9	Guru meminta siswa secara mandiri siswa membaca, mendengar, melihat dan mencermati sajian materi yang ditampilkan oleh media PTPBK dalam bentuk teks, gambar, animasi, dan video sesuai dengan tujuan dan materi yang sedang dipelajari	1	1	1	1	100
	10	Mengorientasikan peserta didik pada masalah	1	1	1	1	100
	11	Guru dengan tenang memantau jalannya proses pembelajaran yang dilakukan oleh siswa dan membantu siswa yang mengalami kesulitan belajar dengan Media_PTPBK.	1	1	1	1	100
	12	Dalam waktu ± 15 menit siswa belajar dengan Media_PTPBK, guru membuka kesempatan secara luas kepada siswa untuk bertanya mengenai apa yang sudah dilihat, dibaca atau didengar dan dilakukan dari sajian materi yang ditampilkan oleh Media_PTPBK	0	0	1	1	50
	13	Guru membimbing siswa untuk dapat mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati dalam Media_PTPBK	1	0	1	1	75
	14	Siswa mengajukan pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati dan belum dipahami terhadap materi pada Media_PTPBK	1	1	1	1	100
	15	Guru mengorientasikan peserta didik untuk belajar	1	1	1	1	100
	16	Siswa secara mandiri mengolah informasi yang diperoleh dari Media_PTPBK dikaitkan dengan tugas praktik yang akan dilakukan	1	1	1	0	75
	17	Siswa mendiskusikan dengan teman lainnya informasi yang diperoleh dari Media_PTPBK dikaitkan dengan tugas praktik yang akan dilakukan	0	0	1	1	50

18	Guru membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	1	1	1	1	100
19	Secara mandiri dan atau berkelompok siswa menyampaikan kesimpulan hasil pembelajaran secara lisan dan atau tertulis.	1	1	1	1	100
20	Siswa mengembangkan dan menyajikan hasil karya	0	1	1	1	75
21	Guru melaksanakan ujian tulis pada akhir pembelajaran menggunakan Media_PTPBK sebagai syarat mengikuti praktik las SMAW di bengkel las	1	1	1	1	100
22	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	1	1	1	1	100
23	Guru memberikan <i>job sheet</i> kepada siswa yang telah mencapai $KKM \geq 75$ sebagai pedoman bagi siswa dalam melaksanakan praktik las di bengkel	1	1	1	1	100
24	Guru langsung memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempelajari lagi materi pada Media_PTPBK dan langsung memberikan remedial kepada siswa yang memperoleh hasil tes tulis dibawah $KKM < 75$	1	1	1	1	100
25	Guru dan siswa mengakhiri pembelajaran teori dan langsung menuju bengkel praktik las SMAW	1	1	1	1	100
B.	Kegiatan Inti di Bengkel					
26	Guru menjelaskan secara singkat <i>job sheet (shop talk)</i>	1	1	1	1	100
27	Guru menyiapkan kebutuhan alat dan bahan praktik serta mempersilahkan siswa untuk melakukan praktik las SMAW sesuai dengan <i>job sheet</i> yang telah diberikan dengan memilih alat dan bahan sendiri sesuai tugas pekerjaan	1	1	1	1	100
28	Siswa menggunakan APD sesuai SOP	1	1	1	1	100
29	Guru meminta siswa secara mandiri mengamati dan membaca <i>job sheet</i> dengan cermat sebelum melakukan praktik	1	0	1	1	75
30	Mengorientasikan peserta didik pada masalah pada pembelajaran praktik	1	1	1	1	100
31	Siswa bertanya kepada guru atau diskusi dengan siswa lainnya terhadap materi <i>job sheet</i> yang belum dipahami	1	1	1	1	100
32	Siswa memilih sendiri peralatan utama, peralatan bantu, alat ukur dan peralatan keselamatan kerja las secara lengkap sesuai dengan <i>job sheet</i> yang dikerjakan	1	1	1	1	100
33	Siswa menyiapkan material yang dilas dan elektroda sesuai dengan <i>job sheet</i> dan kebutuhan	0	1	1	1	75
34	Siswa melakukan <i>setting</i> mesin las, memilih polaritas dan mengatur besarnya arus sesuai SOP/langkah kerja pada <i>job sheet</i>	1	1	0	0	50
35	Mengorientasikan peserta didik untuk belajar	1	1	1	1	100
36	Siswa mengumpulkan informasi dari <i>job sheet</i> dan serta menganalisisnya untuk dijadikan landasan dalam melaksanakan praktik	1	1	1	1	100
37	Siswa melakukan las ikat (<i>tack weld</i>) dilanjutkan dengan proses <i>root pass</i> , <i>fler pass</i> dan <i>cover pass</i> sesuai SOP	1	1	1	1	100
38	Siswa melakukan praktik las SMAW sesuai dengan SOP	1	1	1	1	100
39	Siswa mendiskusikan hasil lasan kepada temannya setiap tahap pengelasan, yakni las ikat (<i>tack weld</i>), <i>root pass</i> , <i>fler pass</i> dan <i>cover pass</i>	1	1	1	1	100
40	Guru membimbing siswa yang mengalami kesulitan belajar praktik las SMAW	1	1	1	1	100

	41	Siswa mengumpulkan informasi dengan mengamati hasil lasan atau hasil praktik las yang telah dilakukan	0	1	1	1	75
	42	Berdasarkan informasi pengamatan hasil praktik, siswa melakukan analisis secara mandiri, kelompok maupun bertanya kepada guru/instruktur untuk dijadikan langkah perbaikan dalam melakukan praktik mengelas pada proses pengelasan jalur berikutnya	1	1	1	1	100
	43	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	1	1	1	1	100
	44	Siswa membersihkan hasil las sesuai SOP dan mengkomunikasikan atau menyerahkan hasil praktik kepada instruktur/guru	1	1	1	1	100
	45	Siswa mengkomunikasikan hasil lasan kepada guru pada setiap tahap pengelasan, yakni las ikat (<i>tack weld</i>), las akar (<i>root pass</i>), las isi (<i>fler pass</i>) dan las penutup (<i>cover pass</i>)	1	1	1	1	100
	46	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	0	1	1	1	75
	47	Guru melakukan pengamatan kepada praktikan selama pembelajaran praktik berlangsung mulai dari persiapan, pelaksanaan dan sampai selesainya praktik dengan menggunakan instrumen penilaian unjuk kerja	1	1	1	1	100
	48	Guru menerima dan melakukan penilaian hasil praktik siswa	1	1	1	1	100
	49	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	1	1	1	1	100
	50	Siswa membersihkan, mengembalikan dan merapikan semua peralatan yang telah dipakai	1	1	1	1	100
	51	Siswa membersihkan meja kerja dan tempat kerja praktik	1	1	1	1	100
III.	Kegiatan Penutup						
	52	Guru bersama siswa apel dan mengevaluasi seluruh rangkaian aktivitas pembelajaran untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan untuk tindakan perbaikan pembelajaran berikutnya	1	1	1	1	100
	53	Guru memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran	1	1	1	1	100
	54	Guru melakukan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pemberian tugas, baik tugas individual maupun kelompok	1	1	1	1	100
	55	Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya	1	1	1	1	100
	56	Pembelajaran diakhiri dengan doa bersama dan salam	1	1	1	1	100
		Terlaksanana	50	51	55	54	
		Persentase	89,21	90,07	98,21	96,72	93,48

Lampiran 11.15 Rekapitulasi Nilai Hasil Pretest dan Posttest Uji Kelompok Besar
Materi 3 G

REKAPITULASI NILAI HASIL UJI COBA
KELOMPOK BESAR

JENIS SEKOLAH : SMK (SMK NEGERI 1 PUNGGING)
PROGRAM STUDI KEAHLIAN : TEKNIK MESIN
KOMPETENSI KEAHLIAN : TEKNIK PENGELASAN
KELAS : XI TL 3
TAHUN PELAJARAN : 2016/2017
MATERI PRAKTIK : BUTT JOINT PLAT-PLAT POSISI 3G

NO. URUT	NO. INDUK	NAMA SISWA	NILAI HASIL UJI COBA LAPANGAN AWAL					
			Pretest Teori	Pretest Praktik	NA Pretest	Posttest Teori	Posttest Praktik	NA Posttest
1	7166 /1137 .014	ABDUL GHOFUR	52	60	56,80	92	85	87,80
2	7167 /1138 .014	ABU MAULANA	56	55	55,40	96	85	89,40
3	7169 /1140 .014	ADITYA DWIKI ARROHMA	60	53	55,80	88	87	87,40
4	7171 /1142 .014	AGUNG IZZUL HAQ	52	61	57,40	92	89	90,20
5	7175 /1146 .014	AHMAD SYAHRIL TOHARI	60	56	57,60	88	85	86,20
6	7176 /1147 .014	AKBAR BAGUS HARIANTO	68	60	63,20	96	86	90,00
7	7179 /1150 .014	AKHMAD KHOIRUL AMIN	72	58	63,60	92	87	89,00
8	7180 /1151 .014	AKHMAD PRASTIYOH	52	64	59,20	92	85	87,80
9	7182 /1153 .014	ANGGUN PANGESTIKA TEHUAYO	58	52	54,40	92	87	89,00
10	7185 /1156 .014	ARI PORNOMO AJI	64	50	55,60	88	86	86,80
11	7186 /1157 .014	ARVIAN ANDRIANSAH	60	56	57,60	84	90	87,60
12	7195 /1166 .014	DENDY DWI FEBRIANTO	64	53	57,40	100	83	89,80
13	7196 /1167 .014	DIMAS MAULANA	56	58	57,20	88	90	89,20
14	7199 /1170 .014	ERICK FIRMAN MAULANA	56	52	53,60	100	83	89,80
15	7203 /1174 .014	FRISTA LOQA LADY JANNAH STIFANI	60	56	57,60	88	87	87,40
16	7211 /1182 .014	MOH. ALAMSYAH TINEDY	60	56	57,60	78	90	85,20
17	7212 /1183 .014	M. MUCHLIS AFANDI	60	60	60,00	100	80	88,00
18	7214 /1185 .014	MEYKEL ALEXSANOVA	64	52	56,80	100	80	88,00
19	7221 /1192 .014	MOHAMMAD LUKMAN HAKIM	56	52	53,60	88	86	86,80
20	7230 /1201 .014	MUHAMMAD FIQI ANDRIANSYAH	60	53	55,80	92	87	89,00
21	7234 /1205 .014	MUHAMMAD TRI ATMAJA SETYA B	68	55	60,20	88	90	89,20
22	7235 /1206 .014	MUKHAMAD FIRDAUS	68	52	58,40	92	85	87,80
23	7237 /1208 .014	NAKIB AZKA IKHWANUSOFA	56	51	53,00	88	87	87,40
24	7238 /1209 .014	NURUS SYEKHONI	68	55	60,20	92	86	88,40
25	7239 /1210 .014	PRAMUDA BUDI PRASETYO	60	56	57,60	84	87	85,80
26	7247 /1218 .014	RIZA ADAM	60	56	57,60	88	88	88,00
27	7248 /1219 .014	SAMHADI PRANATA	60	50	54,00	92	84	87,20
28	7252 /1223 .014	SOFYAN ALFARIZI	56	52	53,60	92	84	87,20
29	7254 /1225 .014	TATOK NOVRIANTO	64	56	59,20	92	86	88,40
30	7256 /1227 .014	YOGA AGUNG LAKSONO	64	58	60,40	88	89	88,60
31	7259 /1230 .014	YUNITA EKA ARISANTI	64	54	58,00	88	87	87,40
32	7261 /1232 .014	ZIHAT PEGIYARTO	52	66	60,40	84	87	85,80
RATA-RATA			60,31	55,56	57,463	90,69	86,19	87,99

No.	NO. INDUK	NAMA SISWA	Remedial			
			Teori		Praktik	
1	7211 /1182 .014	MOH. ALAMSYAH TINEDY	64	78	-	-
2	7248 /1219 .014	SAMHADI PRANATA	-	-	69	84
3	7252 /1223 .014	SOFYAN ALFARIZI	-	-	73	84

Kepala Bengkel Las,
ABDUL NARIQ, S.Pd.
NIP. 196808022007011008

KEPALA SMK N 1 PUNGGING
UPTSP SMK N 1 PUNGGING
IMAM BASURU, S.Pd., M. M.Pd.
NIP. 195609101982021003

Mojokerto, 2 Desember 2016
Guru Mapel Teknik Pengelasan,
Drs.UTOYO
NIM 196212121989031025

Lampiran 11.16 Analisa Gain Score Hasil Pretest dan Posttest Uji Coba Kelompok Besar Materi 3G

JENIS SEKOLAH : SMK (SMK NEGERI 1 PUNGGING)
 PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN
 KEAHLIAN :
 KOMPETENSI KEAHLIAN : TEKNIK PENGELASAN
 KELAS : XI TL 3
 TAHUN PELAJARAN : 2016/2017
 MATERI PRAKTIK : BUTT JOINT PLAT-PLAT POSISI 3G

NO.	NAMA SISWA	Pretest	Posttest	Gain Score		<g>	Kategori Peningkatan
				Digit	(%)		
1	ABDUL GHOFUR	56,8	87,80	31,00	0,52	0,72	Tinggi
2	ABU MAULANA	55,4	89,40	34,00	0,53	0,76	Tinggi
3	ADITYA DWIKI ARROHMA	55,8	87,40	31,60	0,54	0,71	Tinggi
4	AGUNG IZZUL HAQ	57,4	90,20	32,80	0,56	0,77	Tinggi
5	AHMAD SYAHRIL TOHARI	57,6	86,20	28,60	0,39	0,67	Sedang
6	AKBAR BAGUS HARIANTO	63,2	90,00	26,80	0,44	0,73	Tinggi
7	AKHMAD KHOIRUL AMIN	63,6	89,00	25,40	0,37	0,70	Tinggi
8	AKHMAD PRASTIYOH	59,2	87,80	28,60	0,43	0,70	Tinggi
9	ANGGUN PANGESTIKA TEHUAYO	54,4	89,00	34,60	0,58	0,76	Tinggi
10	ARI PORNOMO AJI	55,6	86,80	31,20	0,56	0,70	Tinggi
11	ARVIAN ANDRIANSAH	57,6	87,60	30,00	0,52	0,71	Tinggi
12	DENDY DWI FEBRIANTO	57,4	89,80	32,40	0,61	0,76	Tinggi
13	DIMAS MAULANA	57,2	89,20	32,00	0,50	0,75	Tinggi
14	ERICK FIRMAN MAULANA	53,6	89,80	36,20	0,70	0,78	Tinggi
15	FRISTA LOQA LADY JANNAH STIFANI	57,6	87,40	29,80	0,50	0,70	Tinggi
16	MOH. ALAMSYAH TINEDY	57,6	85,20	27,60	0,49	0,65	Sedang
17	M. MUCHLIS AFANDI	60,0	88,00	28,00	0,47	0,70	Tinggi
18	MEYKEL ALEXSANOVA	56,8	88,00	31,20	0,55	0,72	Tinggi
19	MOHAMMAD LUKMAN HAKIM	53,6	86,80	33,20	0,59	0,72	Tinggi
20	MUHAMMAD FIQI ANDRIANSYAH	55,8	89,00	33,20	0,54	0,75	Tinggi
21	MUHAMMAD TRI ATMAJA SETYA B	60,2	89,20	29,00	0,46	0,73	Tinggi
22	MUKHAMAD FIRDAUS	58,4	87,80	29,40	0,50	0,71	Tinggi
23	NAKIB AZKA IKHWANUSOFA	53,0	87,40	34,40	0,65	0,73	Tinggi
24	NURUS SYEKHONI	60,2	88,40	28,20	0,46	0,71	Tinggi
25	PRAMUDA BUDI PRASETYO	57,6	85,80	28,20	0,44	0,67	Sedang
26	RIZA ADAM	57,6	88,00	30,40	0,47	0,72	Tinggi
27	SAMHADI PRANATA	54,0	87,20	33,20	0,60	0,72	Tinggi
28	SOFYAN ALFARIZI	53,6	87,20	33,60	0,57	0,72	Tinggi
29	TATOK NOVRIANTO	59,2	88,40	29,20	0,49	0,72	Tinggi
30	YOGA AGUNG LAKSONO	60,4	88,60	28,20	0,48	0,71	Tinggi
31	YUNITA EKA ARISANTI	58,0	87,40	29,40	0,46	0,70	Tinggi
32	ZIHAT PEGIYARTO	60,4	85,80	25,40	0,43	0,64	Sedang
	Rerata	57,46	87,99	30,44	52,98	0,72	Tinggi

Skor gain ternormalisasi (< g >)	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase
$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi	27	87,5%
$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang	5	12,5%
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah	0	0

**Lampiran 11.17 Hasil Analisis Keterlaksanaan Model_PTPBK dalam Pembelajaran
Teknik Las SMAW Uji Coba Kelompok Besar Materi 3G**

No.	Aspek Pengamatan		Pertemuan ke				Nilai Total %
			I		II		
			P1	P2	P1	P2	
I.		Kegiatan Pendahuluan					
	1	Guru mengucapkan salam dilanjutkan berdoa bersama untuk memulai aktifitas belajar	1	1	1	1	100
	2	Guru memeriksa kehadiran siswa	1	1	1	1	100
	3	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, materi yang akan dipelajari, tugas yang harus dikerjakan dan target kompetensi yang harus dicapai	1	1	1	1	100
	4	Guru mempersiapkan siswa untuk belajar dan memotivasi siswa belajar menggunakan Media_PTPBK dan meminta siswa menyiapkan flash disk yang sudah diberikan	1	1	1	1	100
	5	Guru membentuk kelompok belajar 5-6 siswa pada setiap kelompok	1	1	1	1	100
	6	Guru melakukan apersepsi dengan membuat kaitan materi yang akan dipelajari dengan materi sebelumnya atau dengan kondisi nyata dalam kehidupan	1	1	1	1	100
II.		Kegiatan Inti					
	A.	Kegiatan Inti di Kelas					
	7	Guru mempersilahkan siswa menghidupkan komputer untuk memulai pembelajaran dengan Model_PTPBK menggunakan Media_PTPBK secara mandiri dengan pendekatan saintifik	1	1	1	1	100
	8	Siswa menghidupkan komputer dan memulai pembelajaran dengan membuka materi yang disajikan dalam program Media_PTPBK	1	1	1	1	100
	9	Guru meminta siswa secara mandiri siswa membaca, mendengar, melihat dan mencermati sajian materi yang ditampilkan oleh media PTPBK dalam bentuk teks, gambar, animasi, dan video sesuai dengan tujuan dan materi yang sedang dipelajari	1	1	1	1	100
	10	Mengorientasikan peserta didik pada masalah	1	1	1	1	100
	11	Guru dengan tenang memantau jalannya proses pembelajaran yang dilakukan oleh siswa dan membantu siswa yang mengalami kesulitan belajar dengan Media_PTPBK.	1	1	1	1	100
	12	Dalam waktu ± 15 menit siswa belajar dengan Media_PTPBK, guru membuka kesempatan secara luas kepada siswa untuk bertanya mengenai apa yang sudah dilihat, dibaca atau didengar dan dilakukan dari sajian materi yang ditampilkan oleh Media_PTPBK	1	1	1	1	100
	13	Guru membimbing siswa untuk dapat mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati dalam Media_PTPBK	0	0	1	1	50
	14	Siswa mengajukan pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati dan belum dipahami terhadap materi pada Media_PTPBK	1	1	1	1	100
	15	Guru mengorientasikan peserta didik untuk belajar	1	1	1	1	100
	16	Siswa secara mandiri mengolah informasi yang diperoleh dari Media_PTPBK dikaitkan dengan tugas praktik yang akan dilakukan	1	1	1	1	100
	17	Siswa mendiskusikan dengan teman lainnya informasi yang diperoleh dari Media_PTPBK dikaitkan dengan tugas praktik yang akan dilakukan	1	1	1	1	100

18	Guru membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	1	1	1	1	100
19	Secara mandiri dan atau berkelompok siswa menyampaikan kesimpulan hasil pembelajaran secara lisan dan atau tertulis.	1	1	1	1	100
20	Siswa mengembangkan dan menyajikan hasil karya	1	1	1	1	100
21	Guru melaksanakan ujian tulis pada akhir pembelajaran menggunakan Media_PTPBK sebagai syarat mengikuti praktik las SMAW di bengkel las	1	1	1	1	100
22	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	1	1	1	1	100
23	Guru memberikan <i>job sheet</i> kepada siswa yang telah mencapai $KKM \geq 75$ sebagai pedoman bagi siswa dalam melaksanakan praktik las di bengkel	1	1	1	1	100
24	Guru langsung memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempelajari lagi materi pada Media_PTPBK dan langsung memberikan remedial kepada siswa yang memperoleh hasil tes tulis dibawah $KKM < 75$	1	1	1	1	100
25	Guru dan siswa mengakhiri pembelajaran teori dan langsung menuju bengkel praktik las SMAW	1	1	1	1	100
	B. Kegiatan Inti di Bengkel					
25	Guru menyiapkan kebutuhan alat dan bahan praktik	1	1	1	1	100
27	Guru mempersilahkan siswa untuk melakukan praktik las SMAW sesuai dengan <i>job sheet</i> yang telah diberikan dengan memilih alat dan bahan sendiri	1	1	1	1	100
28	Siswa menggunakan APD sesuai SOP	1	1	1	1	100
29	Guru meminta siswa secara mandiri mengamati dan membaca <i>job sheet</i> dengan cermat sebelum melakukan praktik	0	1	1	1	75
30	Mengorientasikan peserta didik pada masalah pada pembelajaran praktik	1	1	1	1	100
31	Siswa bertanya kepada guru atau diskusi dengan siswa lainnya terhadap materi <i>job sheet</i> yang belum dipahami	1	1	1	1	100
32	Siswa memilih sendiri peralatan utama, peralatan bantu, alat ukur dan peralatan keselamatan kerja las secara lengkap sesuai dengan <i>job sheet</i> yang dikerjakan	1	1	1	1	100
33	Siswa menyiapkan material yang akan dilas dengan menggunakan pemotong las asetilin dan memilih elektroda sesuai dengan <i>job sheet</i> dan kebutuhan	1	1	1	1	100
34	Siswa melakukan <i>setting</i> mesin las, memilih polaritas dan mengatur besarnya arus sesuai SOP/langkah kerja pada <i>job sheet</i>	0	0	0	0	0
35	Mengorientasikan peserta didik untuk belajar	1	1	1	1	100
36	Siswa mengumpulkan informasi dari <i>job sheet</i> dan serta menganalisisnya untuk dijadikan landasan dalam melaksanakan praktik	1	1	1	1	100
37	Siswa melakukan las ikat (<i>tack weld</i>) dilanjutkan dengan proses <i>root pass</i> , <i>fler pass</i> dan <i>cover pass</i> sesuai SOP	1	1	1	1	100
38	Siswa melakukan praktik las SMAW sesuai dengan SOP	1	1	1	1	100
39	Siswa mendiskusikan hasil lasan kepada temannya setiap tahap pengelasan, yakni las ikat (<i>tack weld</i>), <i>root pass</i> , <i>fler pass</i> dan <i>cover pass</i>	1	1	1	1	100
40	Guru membimbing siswa yang mengalami kesulitan belajar praktik las SMAW	1	1	1	1	100
41	Siswa mengumpulkan informasi dengan mengamati hasil lasan atau hasil praktik las yang telah dilakukan	0	1	1	1	75

	42	Berdasarkan informasi pengamatan hasil praktik, siswa melakukan analisis secara mandiri, kelompok maupun bertanya kepada guru/instruktur untuk dijadikan langkah perbaikan dalam melakukan praktik mengelas pada proses pengelasan jalur berikutnya	1	1	1	1	100
	43	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	1	1	1	1	100
	44	Siswa membersihkan hasil las sesuai SOP dan mengkomunikasikan atau menyerahkan hasil praktik kepada instruktur/guru	1	1	1	1	100
	45	Siswa mengkomunikasikan hasil lasan kepada guru pada setiap tahap pengelasan, yakni las ikat (<i>tack weld</i>), las akar (<i>root pass</i>), las isi (<i>filler pass</i>) dan las penutup (<i>cover pass</i>)	1	1	1	1	100
	46	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	1	1	1	1	100
	47	Guru melakukan pengamatan kepada praktikan selama pembelajaran praktik berlangsung mulai dari persiapan, pelaksanaan dan sampai selesainya praktik dengan menggunakan instrumen penilaian unjuk kerja	1	1	1	1	100
	48	Guru menerima dan melakukan penilaian hasil praktik siswa	1	1	1	1	100
	49	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	1	1	1	1	100
	III.	Kegiatan Penutup					
	50	Siswa membersihkan, mengembalikan dan merapikan semua peralatan yang telah dipakai	1	1	1	1	100
	51	Siswa membersihkan meja kerja dan tempat kerja praktik	1	1	1	1	100
	52	Guru bersama siswa mengevaluasi seluruh rangkaian aktivitas pembelajaran untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan untuk tindakan perbaikan pembelajaran berikutnya	1	1	1	1	100
	53	Guru memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran	1	1	1	1	100
	54	Guru melakukan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pemberian tugas, baik tugas individual maupun kelompok	1	1	1	1	100
	55	Guru menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya	1	1	1	1	100
	56	Pembelajaran diakhiri dengan doa bersama dan salam	1	1	1	1	100
		Terlaksana	52	54	55	55	
		Persentase	92,86	96,43	98,21	98,21	96,74

LAMPIRAN 12

DAFTAR NAMA VALIDATOR

Lampiran 12. Daftar Nama Validator

DAFTAR NAMA VALIDATOR

No.	Nama	Keahlian/Kepakaran
1.	Prof. Dr. Mustaji, M.Pd.	Teknologi Pembelajaran
2.	Dr. Fajar Ariono, M.Pd.	Teknologi Pendidikan
3.	Dr. Andi Mariono, M.Pd.	Teknologi Pendidikan/Mulimedia Pembelajaran
4.	Dr. Soeryanto, M.Pd.	Teknik Mesin FT Unesa/Penelitian dan Evaluasi Pendidikan
5.	Dr. Djoko Suwito, M.Pd.	Teknik Mesin/Teknik Pengelasan FT UNESA/Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
6.	Salamun Rahman N., S.Kom., M.Kom.	PTIK/Multimedia Pembelajaran
7.	Dodik Arwin D., S.ST., S.T., M.T.	Teknik Elektro/Mulimedia
8.	Drs. Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd.	Teknik Mesin FT UNY/Teknik Pengelasan
9.	Ach. Syamsul Hadi SR, S.Pd	Diklat PT. PAL Surabaya/Asesor Bidang Pengelasan
10.	Cipto Basuki, S.T.	Guru SMKN 3 Buduran Sidoarjo/ Kompetensi Keahlian Teknik Las
11.	Fatkhur Rohman, S.T.	Guru SMKN 3 Buduran Sidoarjo/ Kompetensi Keahlian Teknik Las
12.	Drs. Utoyo	Guru SMKN 1 Pungging Mojokerto/ Kompetensi Keahlian Teknik Las

LAMPIRAN 13

SURAT IJIN PENELITIAN

Lampiran 13. Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550836 pesawat 229, fax (0274) 520326
Website: [Http://pps.uny.ac.id](http://pps.uny.ac.id), E-mail: pps@uny.ac.id



Nomor : 7406/UN34.17/LT/2014
Lamp. : -
Hal : Izin Penelitian

6 Oktober 2014

Yth. Kepala SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto

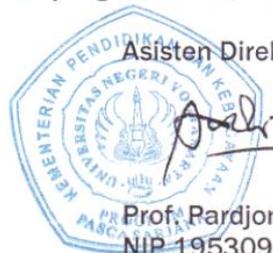
Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa S-3 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta :

Nama : YUNUS
No. Registrasi : 08702261015
Program Studi : Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
Program Pascasarjana
Universitas Negeri Yogyakarta

untuk melaksanakan kegiatan Penelitian dalam rangka penulisan disertasi yang akan dilaksanakan pada :

Waktu : Bulan Oktober s.d. Desember 2014
Lokasi/Obyek : SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto
Judul Penelitian : Pengembangan Model Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbasis Komputer
Promotor : Prof. Dr. Sugiyono

Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.



Asisten Direktur I,

Prof. Pardjono, Ph.D.

NIP 19530902 197811 1 001

Tembusan:
1. Mahasiswa Ybs.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550836 pesawat 229, fax (0274) 520326
Website: [Http://pps.uny.ac.id](http://pps.uny.ac.id), E-mail: pps@uny.ac.id



Nomor : 7406/UN34.17/LT/2014
Lamp. : -
Hal : Izin Penelitian

6 Oktober 2014

Yth. Kepala SMK Negeri 3 Buduran Sidoarjo

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa S-3 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta :

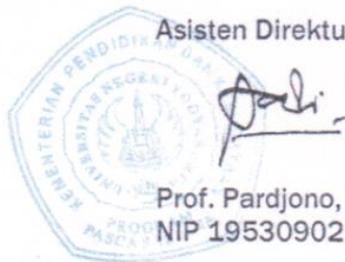
Nama : YUNUS
No. Registrasi : 08702261015
Program Studi : Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
Program Pascasarjana
Universitas Negeri Yogyakarta

untuk melaksanakan kegiatan Penelitian dalam rangka penulisan disertasi yang akan dilaksanakan pada :

Waktu : Bulan Oktober s.d. Desember 2014
Lokasi/Obyek : SMK Negeri 3 Buduran Sidoarjo
Judul Penelitian : Pengembangan Model Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbasis Komputer
Promotor : Prof. Dr. Sugiyono

Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.

Asisten Direktur I,



Prof. Pardjono, Ph.D.
NIP 19530902 197811 1 001

Tembusan:
1. Mahasiswa Ybs.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 550836 pesawat 229, fax (0274) 520326
Website: [Http://pps.uny.ac.id](http://pps.uny.ac.id), E-mail: pps@uny.ac.id



Nomor : 7406/UN34.17/LT/2014
Lamp. : -
Hal : Izin Penelitian

6 Oktober 2014

Yth. Kepala SMK Negeri 5 Surabaya

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa S-3 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta :

Nama : YUNUS
No. Registrasi : 08702261015
Program Studi : Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
Program Pascasarjana
Universitas Negeri Yogyakarta

untuk melaksanakan kegiatan Penelitian dalam rangka penulisan disertasi yang akan dilaksanakan pada :

Waktu : Bulan Oktober s.d. Desember 2014
Lokasi/Obyek : SMK Negeri 5 Surabaya
Judul Penelitian : Pengembangan Model Pembelajaran Teknik Pengelasan Berbasis Komputer
Promotor : Prof. Dr. Sugiyono

Demikian atas perhatian, bantuan dan izin yang diberikan, kami ucapkan terima kasih.

Asisten Direktur I,

Prof. Pardjono, Ph.D.
NIP 19530902 197811 1 001

Tembusan:
1. Mahasiswa Ybs.



PEMERINTAH KABUPATEN MOJOKERTO
DINAS PENDIDIKAN
UNIT PELAKSANA TEKNIS SATUAN PENDIDIKAN (UPTSP)
SMK NEGERI 1 PUNGGING

Jl. Raya Trawas Pungging Mojokerto Tlp./Fax. 0321-593257
Email: smkn1pungging_mjk@yahoo.co.id
<http://www.smkn1pungging.sch.id>

SURAT KETERANGAN
NOMOR : 74/ 530 /416-101.95/2014

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Drs. H. ABDULLOH IROKHI, M. M
NIP : 19630624 199601 1 001
Pangkat / Gol : Pembina Tk. I
Jabatan : Kepala Sekolah
Instansi : SMK Negeri 1 Pungging Mojokerto

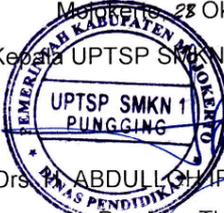
dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : **YUNUS**
NIM : 08702261015
Program Studi : Pendidikan Teknologi dan Kejuruan
Program Pascasarjana
Universitas Negeri Yogyakarta

telah melakukan kegiatan penelitian dalam rangka penulisan disertasi pada :

waktu : 2 Oktober s.da. Desember 2014
Tempat : SMK Negeri 1 Pungging Kab. Mojokerto
judul penelitian : Pengembangan model pembelajaran Teknik
Pengelasan berbasis komputer

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan penuh kesadaran dan agar dapat dipergunakan seperlunya.

Mojokerto, 23 Oktober 2014
Kepala UPTSP SMK Negeri 1 Pungging

Drs. H. ABDULLOH IROKHI, M.M
Pembina Tk. I



PEMERINTAH KABUPATEN SIDOARJO
DINAS PENDIDIKAN
SMK NEGERI 3 BUDURAN



Jl. Jenggolo No. 1C Sidoarjo 61219 & 8961218 Fax. 8945193
Website : <http://smkn3buduran.wordpress.com> E-mail : smkn3buduran@gmail.com

Certified No. : QEC 25078

Sidoarjo, 17 Oktober 2014

Kepada

Nomor : 421.1/ /404.3.14.3.003/2014
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Perihal : Jawaban Izin Penelitian

Yth. Asisten Direktur I
Program Pascasarjana
Universitas Negeri Yogyakarta
di-

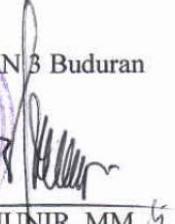
TEMPAT

Dengan Hormat,

Menindaklanjuti surat saudara Nomor : 7406/UN34.17/LT/2014 Perihal : Izin Penelitian

Maka bersama ini kami informasikan bahwa sekolah kami dapat menerima penempatan penelitian Program Pascasarjana dalam rangka penulisan disertasi Program Studi PTK Universitas Negeri Yogyakarta atas nama : Yunus

Demikian informasi yang dapat kami sampaikan, untuk dilaksanakan sebagaimana mestinya.


Kepala SMKN 3 Buduran

Drs. H. ASMUNIR, MM
Pembina Tk. I
Nip 19591210 198703 1 006



PEMERINTAH KOTA SURABAYA
DINAS PENDIDIKAN
SMK NEGERI 5 (STM PEMBANGUNAN) SURABAYA
Jl. Mayjen. Prof. Dr. Moestopo 167-169 Surabaya 60285
Telp. (031) 593 4888, 592 4994, 592 8703 ; Fax. (031) 592 4990

Surabaya, 22 Oktober 2014

Kepada

Nomor : 424/869/436.6.4.6.305/2014
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Hal : Jawaban Izin Penelitian

Yth. Asisten Direktur I
Program Pascasarjana
Universitas Negeri Yogyakarta
di -
TEMPAT

Dengan hormat,

Menindaklanjuti surat saudara nomor : 7406/UN34.17/LT/2014 perihal :
Izin Penelitian

Maka bersama ini kami informasikan bahwa sekolah kami dapat menerima penempatan Penelitian Program Pascasarjana dalam rangka penulisan disertasi Program Studi PTK Universitas Negeri Yogyakarta atas nama : Yunus

Demikian informasi yang dapat kami sampaikan, untuk dilaksanakan sebagaimana mestinya.



Kepala SMK Negeri 5,

Dra. Hj. Tatik Kustini, MM.
Pembina Tk. I
NIP 196205161987032009