

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN
TEKNIK PEMBENTUKAN DAN PERAKITAN FABRIKASI LOGAM
UNTUK KELAS XI TEKNIK FABRIKASI LOGAM
DI SMK NEGERI 1 SEYEGAN**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :
Rifqi Zulhilmi
NIM 12503244016

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PEMBENTUKAN DAN PERAKITAN FABRIKASI LOGAM UNTUK KELAS XI TEKNIK FABRIKASI LOGAM DI SMK NEGERI 1 SEYEGAN

Disusun oleh:

Rifqi Zulhilmie
NIM 12503244016

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan

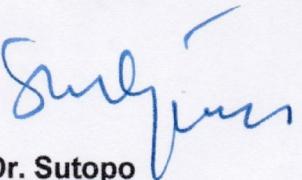
Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.



Yogyakarta, 24 Agustus 2016

Disetujui,
Dosen Pembimbing,

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin,


Dr. Sutopo
NIP. 19710313 200212 1 001


Aan Ardian, M.Pd.
NIP. 19780131 200312 1 002

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rifqi Zulhilmi
NIM : 12503244016
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Judul TAS : Pengembangan Modul Pembelajaran pada Mata Pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam untuk Kelas XI di SMK Negeri 1 Seyegan

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, Agustus 2016

Yang menyatakan,



Rifqi Zulhilmi

NIM . 12503244016

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

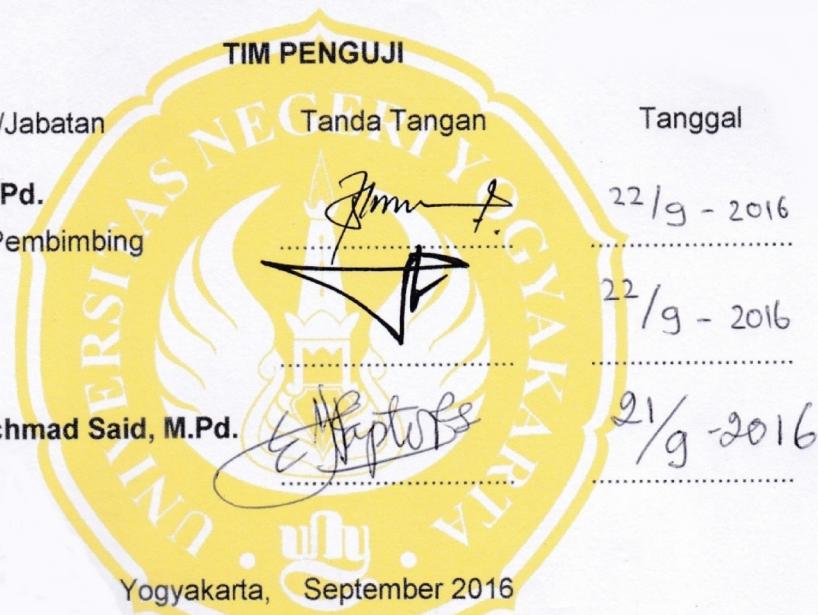
PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PEMBENTUKAN DAN PERAKITAN FABRIKASI LOGAM UNTUK KELAS XI TEKNIK FABRIKASI LOGAM DI SMK NEGERI 1 SEYEGAN

Disusun oleh:

Rifqi Zulhilmi

NIM 12503244016

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal 16 September 2016



Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

MOTTO

“ Sesungguhnya bersama kesulitan pasti ada kemudahan “

(Q.S Al-Insyirah : 6)

Selalu ada harapan bagi mereka yang berdoa. Selalu ada jalan bagi mereka yang berusaha.

PERSEMBAHAN

**Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya
atas karya sederhana penuh perjuangan yang saya persembahkan:**

Kepada kedua orang tua tercinta

**Yang pengorbanannya tidak akan pernah tergantikan oleh siapapun, selalu
memberikan doa, kasih sayang, dorongan semangat dan motivasi.**

Kepada seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta atas ajaran berserta bimbingan yang sangat
bermanfaat. Semoga bapak-bapak Dosen selalu sehat dan mendapatkan berkah
atas ilmu-ilmunya yang dibagikan kepada kami.

Kepada teman-teman Jurusan Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2012 yang
selalu memberikan dukungan dan bantuan.

Terima kasih beasiswa Bidikmisi yang telah memberikan harapan untuk
mewujudkan cita-cita saya menjadi seorang pendidik tunas bangsa.

Terima kasih dan rasa hormatku kepada almamater
Universitas Negeri Yogyakarta atas ajaran serta bimbingan yang sangat
berharga selama mengenyam pendidikan sarjana, semoga karya ini bermanfaat.

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN
TEKNIK PEMBENTUKAN DAN PERAKITAN FABRIKASI LOGAM
UNTUK KELAS XI TEKNIK FABRIKASI LOGAM
DI SMK NEGERI 1 SEYEGAN**

**Oleh:
Rifqi Zulhilmi
NIM. 12503244016**

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah: 1) menghasilkan modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam untuk siswa kelas XI, 2) mengetahui tingkat kelayakan modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam yang telah dihasilkan untuk siswa kelas XI.

Metodologi penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*R&D*). Penelitian dilakukan di jurusan Teknik Fabrikasi Logam SMK Negeri 1 Seyegan. Instrumen yang digunakan adalah instrumen non tes berupa angket tertutup dengan skala *Likert* dengan 4 pilihan jawaban. Angket divalidasi oleh seorang ahli evaluasi, kemudian diberikan kepada ahli materi dan ahli media untuk memvalidasi modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam dan dilakukan uji coba terbatas dan uji coba keterbacaan pada siswa. Data hasil angket dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif untuk mengetahui tingkat kelayakan modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa: 1) Modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam telah dihasilkan untuk kelas XI Jurusan Teknik Fabrikasi Logam di SMK Negeri 1 Seyegan. Produk yang dihasilkan melalui 11 langkah pengembangan, yaitu: (1) identifikasi masalah, (2) pengumpulan informasi, (3) desain modul pembelajaran, (4) validasi desain modul pembelajaran, (5) revisi desain modul pembelajaran, (6) pembuatan produk, (7) uji coba terbatas, (8) revisi produk 1, (9) uji coba keterbacaan, (10) revisi produk 2 dan (11) produk siap digunakan. Setelah melalui semua langkah pengembangan, maka modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam layak untuk digunakan sebagai sarana belajar mandiri siswa dan media pembelajaran di kelas. 2) Tingkat kelayakan modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam yang dihasilkan ditentukan oleh 4 kegiatan penilaian produk, yaitu: validasi materi, validasi media, uji coba terbatas dan uji coba keterbacaan. Hasil validasi materi dari 8 aspek penilaian didapat rerata 3.33 berada pada klasifikasi "Sangat Baik", hasil validasi media dari 7 aspek penilaian didapat rerata 3.23 berada pada klasifikasi "Baik", uji coba terbatas dari 2 aspek didapat rerata 3.54 pada klasifikasi "Sangat Baik", dan uji coba keterbacaan dari 2 aspek didapat rerata 3.60 pada klasifikasi "Sangat Baik". Rerata totalnya adalah 3.43 pada klasifikasi "Sangat Baik".

Kata kunci: *modul pembelajaran, teknik pembentukan dan perakitan fabrikasi logam.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul “Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam Untuk Kelas XI Teknik Fabrikasi Logam Di SMK Negeri 1 Seyegan” dapat diselesaikan sesuai harapan tanpa adanya halangan yang berarti.

Keberhasilan dalam penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Berkenaan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Aan Ardian, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah memberikan semangat, dorongan, dan dengan kesabarannya selalu memberikan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Soeprapto Rachmad Said, M.Pd. dan Tiwan, M.T. selaku penguji utama dan sekretaris penguji yang telah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap Tugas Akhir Skripsi.
3. Dr. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
4. Dr. Sutopo selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin beserta para dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesaiannya Tugas Akhir Skripsi.
5. Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd. selaku dosen penasehat akademik.

6. Drs. Cahyo Wibowo, MM. selaku Kepala SMK Negeri 1 Seyegan yang telah memberikan ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi.
7. Para guru dan staf SMK Negeri 1 Seyegan yang telah memberikan bantuan dan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi
8. Semua pihak, baik secara langsung maupun tak langsung yang tidak dapat disebutkan satu demi satu atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, Agustus 2016
Penulis,

Rifqi Zulhilmi
NIM. 12503241041

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan.....	7
F. Manfaat.....	8
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	 9
A. Kajian Teori.....	9
1. Belajar.....	9
2. Pembelajaran.....	10
3. Media Pembelajaran	11
4. Bahan Ajar	13
5. Modul	17
6. Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam.....	30
7. Diagram Pencapaian Kompetensi	33
8. Silabus	34
B. Penelitian Relevan	39
C. Kerangka Berpikir	43
D. Pertanyaan Penelitian.....	45
 BAB III METODE PENELITIAN.....	 46
A. Jenis Penelitian.....	46
B. Prosedur Pengembangan	47
C. Tempat dan Waktu Penelitian	51
D. Subjek dan Objek Penelitian	51
E. Jenis dan Sumber Data	52
F. Instrumen Penelitian	52
G. Teknik Analisis Data	56

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	59
A. Hasil Penelitian	59
1. Identifikasi Masalah	59
2. Pengumpulan Informasi	60
3. Desain Modul Pembelajaran	61
4. Validasi Modul Pembelajaran.....	63
5. Revisi Desain Modul Pembelajaran	66
6. Pembentukan Produk	67
7. Uji Coba Terbatas	67
8. Revisi Produk 1.....	69
9. Uji Coba Keterbacaan.....	70
10. Revisi Produk 2.....	71
11. Produk Siap Digunakan	72
B. Pembahasan	74
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	79
A. Simpulan.....	79
B. Keterbatasan Produk	80
C. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA.....	82
LAMPIRAN - LAMPIRAN	85

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Peta Kompetensi.....	34
Tabel 2. Kompetensi Dasar dan Materi Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam	35
Tabel 3. Kompetensi Dasar dan Materi Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam (lanjutan)	36
Tabel 4. Kompetensi Dasar dan Materi Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam (lanjutan)	37
Tabel 5. Kompetensi Dasar dan Materi Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam (lanjutan)	38
Tabel 6. Kompetensi Dasar dan Materi Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam (lanjutan)	39
Tabel 7. Kisi-kisi untuk Ahli Materi Pembelajaran.....	53
Tabel 8. Kisi-kisi untuk Ahli Materi Pembelajaran (lanjutan).....	54
Tabel 9. Kisi-kisi untuk Ahli Media Pembelajaran.....	54
Tabel 10. Kisi-kisi untuk Ahli Media Pembelajaran (lanjutan)	55
Tabel 11. Kisi-kisi untuk Siswa.....	56
Tabel 12. Tabel Klasifikasi Produk.....	57
Tabel 13. Hasil Analisis Data Validasi Ahli Materi Universitas Negeri Yogyakarta.....	64
Tabel 14. Hasil Analisis Data Validasi Ahli Materi SMK Negeri 1 Seyegan.....	64
Tabel 15. Hasil Analisis Data Validasi Ahli Media	65
Tabel 16. Revisi Desain dari Ahli Materi Pembelajaran.....	66
Tabel 17. Revisi Desain dari Ahli Media Pembelajaran	67
Tabel 18. Hasil Analisis Data Uji Coba Terbatas.....	68
Tabel 19. Revisi Hasil Penilaian dan Pendapat Uji Coba Terbatas	69
Tabel 20. Hasil Analisis Data Uji Coba Keterbacaan.....	71
Tabel 21. Revisi Hasil Penilaian dan Pendapat Uji Coba Keterbacaan	72
Tabel 22. Hasil Penilaian Modul Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam.....	78

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Pencapaian Kompetensi	33
Gambar 2. Kerangka Berpikir	44
Gambar 3. Langkah-langkah Penelitian Pengembangan	47
Gambar 4. Prosedur Pengembangan Modul Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam.....	44
Gambar 5. Histogram Hasil Penilaian Modul Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam.....	78
Gambar 6. Siswa Mengamati Modul Pembelajaran Pada Saat Uji Coba Terbatas.....	123
Gambar 7. Pelaksanaan Uji Coba Terbatas.....	123
Gambar 8. Siswa Mengamati Modul Pembelajaran Pada Saat Uji Coba Keterbacaan.....	124
Gambar 9. Pelaksanaan Uji Coba Keterbacaan.....	124

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	86
Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Sleman	87
Lampiran 3. Surat Keterangan telah Melaksanakan Penelitian di SMK Negeri 1 Seyegan	88
Lampiran 4. Surat Permohonan Validasi Instrumen Penelitian.....	89
Lampiran 5. Hasil Validasi Instrumen oleh Ahli Evaluasi	90
Lampiran 6. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi 1.....	91
Lampiran 7. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi 2.....	97
Lampiran 8. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Media.....	103
Lampiran 9. Instrumen Uji Coba Terbatas Dan Uji Coba Keterbacaan	110
Lampiran 10. Hasil Analisis Data Penilaian Produk.....	114
Lampiran 11. Daftar Hadir Uji Coba Terbatas	119
Lampiran 12. Daftar Hadir Uji Coba Keterbacaan	120
Lampiran 13. Kartu Bimbingan Skripsi	121
Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian.....	123
Lampiran 15. Silabus Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam.....	125
Lampiran 15. Modul Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam Kelas XI	140

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fabrikasi logam merupakan sebuah kegiatan yang meliputi pembentukan dan perakitan. Pembentukan (*forming*) pada fabrikasi logam sebagai langkah awal untuk membuat bagian-bagian atau (*parts*) dari sebuah produk. Setelah bagian-bagian dari sebuah produk sudah sepenuhnya dibuat dan sesuai dengan yang dirancangkan kemudian selanjutnya masuk ke bagian perakitan. Perakitan (*assembling*) dimaksud untuk menyatukan atau merangkai bagian-bagian dari sebuah produk menjadi produk jadi yang siap digunakan. Dengan demikian sudah semestinya setiap orang yang menekuni dunia Teknik Fabrikasi harus bisa menguasai pembentukan dan perakitan sesuai dengan standar operasional dan kebutuhan di dunia lapangan kerja.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) kelompok teknologi dan rekayasa merupakan salah satu instansi yang bertanggungjawab dalam mencetak lulusan yang menekuni dunia teknik. Seperti yang sudah diatur dalam Permendikbud Nomor 70 tentang Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum SMK-MAK bahwa terdapat tiga kelompok mata pelajaran dalam pembelajaran di SMK/MAK yang diberikan kepada siswa SMK/MAK. Dalam struktur kurikulum SMK/MAK bidang keahlian Teknologi dan Rekayasa dituliskan bahwa Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam merupakan mata pelajaran kelompok C3 yang berarti mata pelajaran peminatan wajib bagi seluruh siswa SMK/MAK. Kemudian lebih khusus lagi di struktur kurikulum SMK Program Keahlian Teknik Fabrikasi dituliskan

bahwa Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam diberikan di kelas XI. Dari hal tersebut dapat dilihat bagaimana pentingnya pengetahuan, pemahaman dan keterampilan Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam bagi seorang lulusan bidang keahlian Teknik Fabrikasi. Seorang lulusan bidang keahlian Teknik Fabrikasi harus bisa melakukan pekerjaan fabrikasi termasuk membentuk dan merakit sebuah produk dengan baik dan benar.

Proses belajar mengajar merupakan proses komunikasi, yaitu proses penyampaian pesan/materi pelajaran dari pendidik kepada peserta didik yang dilakukan dengan tujuan pembelajaran. Kurang maksimalnya proses pembelajaran mengakibatkan tujuan pembelajaran tidak dapat dicapai oleh peserta didik secara penuh. Banyak faktor yang mempengaruhi tingkat keberhasilan pembelajaran, baik dari peserta didik itu sendiri, maupun faktor lain seperti pendidik/guru, penggunaan metode dan media pembelajaran.

Pendidik sangat berperan penting dalam proses pembelajaran. Pendidik tidak hanya sebagai motivator dan fasilitator tetapi juga harus mampu mentransfer pengetahuan dan materi pelajaran dengan menerapkan berbagai strategi, pendekatan, dan metode-metode pembelajaran. Disamping itu, pendidik harus berusaha agar materi yang disampaikan dapat dengan mudah dipahami peserta didik. Hal ini menjadi sangat penting mengingat pendidikan yang berkembang saat ini lebih mengedepankan peserta didik sebagai pusat belajar mengajar atau lebih dikenal dengan *student centered*.

Berkaitan dengan pelaksanaan proses belajar mengajar, dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 tahun 2005 tentang

Standar Nasional Pendidikan pasal 19 ayat (1), menyatakan bahwa : "Proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara 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 psikologi peserta didik."

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada bulan November tahun 2015 lalu, pelaksanaan pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam siswa kelas XI program keahlian Teknik Fabrikasi Logam di SMK Negeri 1 Seyegan ditemukan beberapa fakta yang memiliki urgensi terhadap kemampuan dalam teknik fabrikasi logam siswa-siswanya. Hal ini dimulai dari kelas XI dimana para siswa untuk pertama kali mengenal materi-materi yang ada pada mata pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam. Pembelajaran tentang Teknik Fabrikasi yang didapatkan dari kelas X sebagian besar memang sudah mengacu pada materi mata pelajaran ini, namun tidak sepenuhnya dijelaskan secara lebih terperinci karena pada dasarnya materi yang diberikan di kelas X baru sebatas pengenalan saja. Kemudian lokasi kelas X dengan kelas XI ternyata tidak satu lokasi dengan kampus utama SMK Negeri 1 Seyegan. Disebabkan oleh perbedaan lokasi tersebut membuat siswa ketika kelas X kurang bisa mengenal lebih jelas lagi materi yang diberikan karena sebagian besar peralatan yang berhubungan dengan materi kelas X terletak di bengkel fabrikasi kampus utama SMK Negeri 1 Seyegan.

Ketika siswa naik ke kelas XI sebagian besar siswa masih merasa kesulitan dalam mempelajari materi-materi Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam. Selain banyaknya materi yang diajarkan kepada siswa sesuai dengan silabusnya, materi-materi pada mata pelajaran ini sebagian besar terdapat gambaran ilustrasi yang pendidik mengalami kesulitan untuk menyampaikan kepada siswa. Pendidik harus menggambar gambaran ilustrasi tersebut di papan tulis terlebih dahulu untuk kemudian dijelaskan kepada siswa. Selain memakan banyak waktu karena pendidik harus menggambar terlebih dahulu, para siswa juga sering kesulitan dalam memahami maksud dari gambaran ilustrasi yang digambar di papan tulis.

Seperti yang disampaikan oleh Ketua Jurusan dan Guru pengampu mata pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam bahwa hampir 80% siswa masih merasa kesulitan dalam mempelajari materi-materi yang diberikan oleh pendidik dikarenakan belum adanya media pembelajaran yang digunakan. Para siswa hanya mendengar penjelasan tentang materi-materi yang diajarkan kemudian mencatat apa yang dituliskan oleh guru pengampu di papan tulis. Ada lagi masalah yang dihadapi oleh pendidik yaitu bagaimana memberikan gambaran ilustrasi yang jelas dan mudah dipahami oleh siswanya untuk sebagian besar materi yang diajarkan di mata pelajaran ini. Selain itu materi-materi yang diajarkan selama 2 semester memang sangat banyak, untuk itu dengan adanya media pembelajaran memang sangat berperan penting dan tentu saja diperlukan dalam mendukung proses belajar mengajar di kelas. Dari berbagai permasalahan tersebut membuat para siswa kurang efektif dalam menangkap poin-poin penting yang sebenarnya ingin disampaikan pendidik,

karena memang hampir semua materi yang diajarkan membutuhkan gambaran ilustrasi dan disertai dengan penjelasannya. Jika hal-hal demikian diabaikan, maka tentu saja akan menimbulkan permasalahan dalam proses belajar mengajar.

Berbagai permasalahan pembelajaran seperti yang telah diuraikan di atas dapat diminimalisir dengan bantuan media pembelajaran, yaitu dengan adanya modul pembelajaran yang dapat dipelajari oleh siswa secara mandiri agar mampu memahami materi secara sepenuhnya. Tidak perlu lagi memperhatikan pendidik di depan kelas ataupun mencatat yang ditulis pendidik di papan tulis. Para siswa hanya perlu mempelajari modul yang bisa juga dijadikan sebagai referensi kemudian akan dijelaskan secara lebih lanjut oleh pendidik. Dengan cara seperti ini diharapkan para siswa dapat memahami secara keseluruhan apa yang sebenarnya dijelasakan oleh pendidik untuk lebih meningkatkan kualitas dalam proses belajar mengajar.

Berdasarkan uraian di atas, maka penting untuk mengadakan penelitian dan pengembangan. Penelitian dimaksudkan untuk mengembangkan modul pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam dengan judul penelitian “ **Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam Untuk Kelas XI Teknik Fabrikasi Logam di SMK Negeri 1 Seyegan** ”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Keterbatasan penggunaan bahan ajar, pendidik dalam menyampaikan materi dengan ceramah dan menjelaskan di papan tulis. Sehingga untuk materi yang memerlukan gambaran ilustrasi dan penjelasan, pendidik mengalami kesulitan.
2. Kesulitan pendidik untuk menyampaikan seluruh materi sesuai silabus Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam kelas XI dengan jelas kepada siswa.
3. Kebutuhan akan modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam masih belum terpenuhi.
4. Perhatian dan antusias peserta didik terhadap pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam masih kurang.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, apabila ditelusuri lebih jauh akan mendapatkan banyak masalah. Karena berbagai macam keterbatasan dan untuk lebih memfokuskan penelitian, maka penulis akan membatasi masalah yang akan diteliti yaitu tentang pengembangan modul pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam untuk siswa kelas XI.

D. Rumusan Masalah

Dari batasan masalah diatas, maka dapat di rumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah produk modul pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam yang sesuai dengan kebutuhan Jurusan Teknik Fabrikasi Logam di SMK Negeri 1 Seyegan ?
2. Bagaimanakah kelayakan modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam yang sudah dikembangkan untuk dipakai sebagai bahan belajar siswa kelas XI ?

E. Tujuan

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan modul pembelajaran sebagai media belajar dan pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam kelas XI.
2. Mengetahui kelayakan modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam yang sudah dikembangkan untuk dipakai sebagai bahan belajar siswa kelas XI.

F. Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Peneliti

- a. Sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar sarjana Pendidikan, Fakutas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- b. Sebagai media untuk mengimplementasikan ilmu pengetahuan yang telah di peroleh dari proses perkuliahan.

2. Peserta didik

- a. Media ini diharapkan dapat meningkatkan minat peserta didik dalam proses pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam.
- b. Media ini diharapkan dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam.

3. Pendidik

- a. Media ini merupakan alat bantu untuk menyampaikan materi pembelajaran yang dapat juga digunakan sebagai sumber materi pembelajaran.
- b. Media ini diharapkan dapat membantu pendidik untuk menyampaikan materi pembelajaran dengan lebih mudah dan jelas.
- c. Media ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas proses belajar mengajar khususnya pada mata pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Belajar

Belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku sebagai hasil interaksi individu dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya (Sugihartono, dkk, 2007: 74). Sementara menurut Moh. Surya (1981: 32), belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil dari pengalaman individu itu sendiri dalam interaksinya dengan lingkungan. Sedangkan menurut Nana Sudjana (2004: 28), belajar bukan menghafal dan bukan mengingat, belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang.

Dari beberapa definisi belajar di atas, maka dapat disimpulkan bahwa belajar adalah proses memperoleh pengetahuan dan pengalaman yang ditunjukkan dalam perubahan tingkah laku yang terjadi dari hasil interaksi individu dengan lingkungannya. Tidak semua tingkah laku dapat dikatakan kegiatan belajar.

Adapun tingkah laku individu dapat dikatakan perilaku belajar apabila memiliki ciri-ciri seperti yang dijelaskan oleh Sugihartono (2007: 74-76), yaitu sebagai berikut:

- a. Perubahan tingkah laku terjadi secara sadar
- b. Perubahan bersifat kontinu dan fungsional
- c. Perubahan bersifat positif dan aktif

- d. Perubahan bersifat permanen
- e. Perubahan dalam belajar bertujuan atau terarah
- f. Perubahan mencakup seluruh aspek tingkah laku

Dari ciri-ciri perilaku belajar di atas, maka suatu kegiatan belajar yang direncanakan atau sedang diadakan se bisa mungkin adalah membuat siswa untuk dapat memiliki ciri-ciri tersebut di atas agar tercapai tujuan pembelajaran.

Hal tersebut tidaklah harus timbul dari faktor internal individu, melainkan dapat pula dibentuk dari faktor eksternal atau oleh orang lain. Supaya proses belajar siswa mengarah pada tercapainya tujuan dalam kurikulum maka se bisa mungkin guru sebagai pendidik memiliki peranan yang besar untuk merancang dan menyusun sedemikian rupa proses pembelajaran untuk mempengaruhi proses belajar siswa.

2. Pembelajaran

Pembelajaran merupakan suatu upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik untuk menyampaikan ilmu pengetahuan, mengorganisasi dan menciptakan sistem lingkungan dengan berbagai metode sehingga siswa dapat melakukan kegiatan belajar secara efektif dan efisien serta dengan hasil optimal (Sugihartono, dkk, 2007: 81). Sementara menurut Dimyati dan Midjiono (2009: 7), pembelajaran adalah suatu persiapan yang dipersiapkan oleh guru guna menarik dan memberi informasi kepada siswa, sehingga dengan persiapan yang dirancang oleh guru dapat membantu siswa dalam menghadapi tujuan. Dalam UU No. 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional disebutkan bahwa

pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.

Dari beberapa definisi pembelajaran di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah suatu upaya yang sengaja dirancang secara tersusun dan terencana untuk membantu dan mempermudah proses kegiatan belajar siswa agar dapat mencapai tujuan pembelajaran. Dengan adanya pembelajaran maka siswa akan mudah menerima ilmu pengetahuan secara efektif dan efisien dengan hasil yang optimal.

3. Media Pembelajaran

Dalam Permendiknas Nomor 40 Tahun 2008 dijabarkan bahwa media pendidikan adalah peralatan yang digunakan untuk membantu komunikasi dalam pembelajaran. Komunikasi dalam pembelajaran sering kali kurang memberikan kejelasan tentang pesan materi yang disampaikan oleh guru kepada siswa. Pesan materi yang akan dikomunikasikan adalah isi ajaran atau didikan yang ada dalam kurikulum. Menurut Hujair AH Sanaky (2013: 4), media pembelajaran merupakan sarana atau alat bantu pendidikan yang dapat digunakan sebagai perantara dalam proses pembelajaran untuk mempertinggi efektifitas dan efisiensi dalam mencapai tujuan pengajaran. Sedangkan menurut Yudhi Munadi (2013: 7), media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat menyampaikan dan menyalurkan pesan dari sumber secara terencana sehingga tercipta lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif.

Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah alat bantu yang dapat mendukung dalam menyampaikan dan menyalurkan isi ajaran secara terencana sehingga tercipta pembelajaran yang kondusif dimana peserta didik dapat menerima materi ajar secara efisien dan efektif.

Fungsi media pembelajaran menurut Hujair AH Sanaky (2013: 7), media pembelajaran berfungsi untuk merangsang pembelajaran dengan :

- a. Menghadirkan objek yang sebenarnya
- b. Membuat duplikasi dari objek yang sebenarnya
- c. Memberi kesamaan persepsi
- d. Mengatasi hambatan waktu, tempat, jumlah, dan jarak
- e. Menyajikan ulang informasi secara konsisten
- f. Memberi suasana belajar yang menyenangkan, tidak tertekan, santai, dan menarik, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran

Dari fungsi media pembelajaran di atas dapat disimpulkan bahwa dengan penggunaan media dalam pembelajaran akan membantu peserta didik untuk merangsang pikiran, perasaan, dan perhatian peserta didik serta memudahkan dalam menyerap materi yang diajarkan. Jadi fungsi media pembelajaran adalah memudahkan pendidik atau guru untuk menyampaikan materi atau isi pelajaran dan memudahkan peserta didik atau siswa dalam menerima materi atau isi pelajaran.

4. Bahan Ajar

a. Pengertian Bahan Ajar

Bahan ajar adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, baasan-batasan dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi atau sub kompetensi dengan segala kompleksitasnya (Chomsin S. dan Jasmadi 2008: 40). Bahan ajar memiliki manfaat penting bagi guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Guru akan sangat terbantukan dengan adanya bahan ajar karena kegiatan belajar mengajar diharapkan akan berlangsung lebih efektif kepada siswa (dalam hal waktu dan penyampaian materi).

Dengan adanya bahan ajar guru akan mempunyai lebih banyak waktu untuk membimbing siswa dalam proses belajar mengajar serta membantu siswa untuk memperoleh pengetahuan baru yang bukan satu-satunya dari guru. Oleh karena itu bahan ajar dianggap sebagai bahan yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan mutu pembelajaran. Adapun beberapa manfaat dari bahan ajar (Depdiknas, 2008: 9) adalah sebagai berikut:

- 1) Memperoleh bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dan sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik.
- 2) Tidak bergantung pada buku teks yang terkadang sulit didapatkan.
- 3) Memperkaya wawasan karena di kembangkan dengan menggunakan berbagai referensi.

- 4) Menambah khasanah pengetahuan dan pengalaman pendidik dalam menyusun bahan ajar.
- 5) Membangun komunikasi pembelajaran yang efektif antara pendidik dan peserta didik, karena mahasiswa akan merasa lebih percaya kepada pendidik maupun kepada dirinya.
- 6) Dapat dikumpulkan menjadi buku dan dapat diterbitkan.

b. Pemilihan Bahan Ajar

Materi pembelajaran merupakan dasar dari pemilihan bahan ajar.

Adapun untuk mempelajari lebih dalam mengenai materi pembelajaran perlu diketahui beberapa aspek antara lain: konsep fakta, proses, nilai, ketrampilan, dan sejumlah masalah-masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Harjanto, 1997: 220). Aspek-aspek tersebut, perlu menjadi dasar pertimbangan menentukan bahan pelajaran dan rinciannya.

Prinsip-prinsip dalam pemilihan materi pembelajaran meliputi: prinsip relevansi, konsistensi, dan kecukupan. Prinsip relevansi artinya materi pembelajaran hendaknya relevan memiliki keterkaitan dengan pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar. Prinsip konsistensi artinya adanya ketetapan dan keselarasan antara bahan ajar dengan kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa. Prinsip kecukupan artinya materi yang diajarkan hendaknya cukup memadai dalam membantu siswa menguasai kompetensi dasar yang diajarkan. Materi tidak boleh terlalu sedikit, dan tidak boleh terlalu banyak (Depdiknas, 2006: 5-6). Prinsip pemilihan ini harus didasarkan pada proses pengembangan bahan ajar.

c. Jenis - Jenis Bahan Ajar

Jenis bahan ajar dikelompokan dengan berbagai macam oleh beberapa ahli dengan masing-masing dari mereka memiliki pendapat untuk pengelompokan sendiri. E.Mulyasa (2006: 96), menambahkan bahwa bentuk bahan ajar atau materi pembelajaran dibagi menjadi lima kelompok yaitu:

- 1) Bahan ajar cetak seperti *hand out*, buku, modul, LKS, brosur dan *leaflet*.
- 2) Bahan ajar audio seperti radio, kaset dan cd audio.
- 3) Bahan ajar visual seperti foto atau gambar.
- 4) Bahan ajar audio visual seperti video/film dan VCD.
- 5) Bahan ajar multi media seperti CD interaktif, *computer based* dan internet.

Adapun dalam panduan pengembangan bahan ajar (Depdiknas, 2008: 11) beberapa jenis bahan ajar adalah sebagai berikut :

- 1) Bahan cetak (*printed*): handout, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, leaflet, *wallchart*, foto/gambar, model/maket.
- 2) Bahan ajar dengar (*audio*): kaset, radio, piringan hitam, dan compact disk audio.
- 3) Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*): *video compact disk*, film.
- 4) Bahan ajar multimedia interaktif (*interacitive teaching material*): *Computer Assisted Instruction* (CAI), compact disk (CD), multimedia pembelajaran interaktif.
- 5) Bahan Ajar Berbasis web (*web based learning materials*)

d. Pengembangan Bahan Ajar

Pengembangan bahan ajar oleh guru membutuhkan kreativitas untuk membuat sesuatu yang lain, unik juga membutuhkan pengetahuan guru tentang lingkungan di sekitarnya (Tian Belawati, dkk, 2003: 2.2).

Adapun dalam pengembangan bahan ajar, Tian belawati juga menjelaskan faktor-faktor yang harus dipertimbangkan yaitu:

1) Kecermatan isi

Kecermatan isi adalah validitas atau kebenaran isi secara keilmuan dan keselarasan isi. Kebenaran isi berdasarkan sistem nilai yang dianut oleh suatu masyarakat atau bangsa.

2) Ketepatan cakupan

Jika kecermatan isi berfokus pada isi materi secara keilmuan dan sistem nilai yang berlaku di masyarakat. Maka ketepatan cakupan berhubungan dengan isi bahan ajar dari sisi keluasan dan kedalaman isi atau materi.

3) Keterceraaan bahan ajar

Bahan ajar dengan menggunakan media apapun harus memiliki tingkat keterceraaan tinggi. Dalam hal ini, artinya bahan ajar harus dapat dipahami dan isinya dapat dimengerti siswa dengan mudah.

4) Penggunaan bahasa

Bahan ajar yang baik diharapkan dapat memotivasi siswa untuk membaca, mengerjakan tugas-tugasnya dan menimbulkan rasa ingin tahu siswa untuk melakukan eksplorasi lebih lanjut

tentang topik yang dipelajari. Dengan demikian bahasa yang digunakan harus menarik dan mudah dimengerti siswa, biasanya menggunakan bahasa nonformal atau bahasa komunikatif yang luwes dan lugas.

5) Perwajahan atau pengemasan

Perwajahan atau pengemasan berperan dalam penataan letak informasi dalam suatu halaman cetak. Perwajahan juga merupakan salah satu faktor penting dalam memotivasi belajar siswa.

6) Ilustrasi

Penggunaan ilustrasi dalam bahan ajar memiliki ragam manfaat antara lain membuat bahan ajar lebih menarik melalui variasi penampilan. Ilustrasi juga digunakan untuk memperjelas pesan atau informasi yang disampaikan.

7) Kelengkapan komponen

Idealnya bahan ajar merupakan paket multikomponen dalam bentuk multi media. Paket tersebut memiliki sistematika penyampain materi yang baik, meliputi penyampaian tujuan belajar, memberi bimbingan tentang strategi belajar, menyediakan latihan-latihan dan soal-soal yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan siswa.

5. Modul

a. Pengertian Modul

Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran. Modul

disebut juga media untuk belajar mandiri karena di dalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk belajar mandiri. Artinya, pembaca dapat melakukan kegiatan belajar tanpa kehadiran pengajar secara langsung. Bahasa, pola, dan sifat kelengkapan lainnya yang terdapat dalam modul ini diatur sehingga seolah-olah merupakan “bahasa pengajar” atau bahasa guru yang sedang memberikan pengajaran kepada siswa-siswanya. Maka dari itulah, media ini sering disebut bahan instruksional mandiri (Depdiknas, 2008: 3). Sementara itu menurut Abdul Majid (2009: 176), modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, sehingga modul berisi paling tidak tentang segala komponen dasar bahan ajar yang disebutkan. Didalam modul menggambarkan kompetensi dasar yang akan dicapai oleh peserta didik. Penyajian menggunakan bahasa yang baik, menarik serta dilengkapi dengan ilustrasi. Sedangkan menurut S. Nasution (2008: 205), modul merupakan suatu unit yang lengkap yang berdiri sendiri dan terdiri atas suatu rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu siswa dalam mencapai sejumlah tujuan yang dirumuskan secara khusus dan jelas.

Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri dalam mencapai suatu tujuan pembelajaran. Modul dapat digunakan secara mandiri, sesuai dengan kecepatan belajar masing-masing individu secara efektif dan efisien.

b. Fungsi Dan Manfaat Modul

Penggunaan modul dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar. Menurut Purwanto, dkk (2007: 10), fungsi modul adalah sebagai bahan belajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran peserta didik. Dengan modul peserta didik dapat belajar lebih terarah dan sistematis. Peserta didik diharapkan dapat menguasai kompetensi yang dituntut oleh kegiatan pembelajaran yang diikutinya. Modul juga diharapkan memberikan petunjuk belajar bagi peserta selama mengikuti diklat. Penggunaan modul belajar pada tahap orientasi pembelajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pelajaran pada saat itu. Selain membangkitkan motivasi dan minat siswa, modul juga dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data, dan memadatkan informasi.

Dalam pelaksanaan proses pembelajaran menggunakan modul dapat disebut sebagai pengajaran modul. Pengajaran modul adalah pengajaran yang sebagian atau seluruhnya didasarkan atas modul. Menurut S. Nasution (2008: 205), pengajaran modul memiliki fungsi dan manfaat sebagai berikut:

- 1) Membuka kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut kecepatan masing-masing.
- 2) Memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar menurut caranya masing-masing, oleh sebab mereka menggunakan teknik yang

berbeda-beda untuk memecahkan masalah tertentu berdasarkan latar belakang pengetahuan dan kebiasaan masing-masing.

- 3) Memerlukan pilihan dari sejumlah besar topic dalam rangka suatu mata pelajaran, mata kuliah, bidang studi atau disiplin bila kita anggap bahwa pelajar tidak mempunyai pola minat yang sama atau motivasi yang sama untuk mencapai tujuan yang sama.
- 4) Memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengenal kelebihan dan kekurangannya dan memperbaiki kelemahannya melalui modul remedial, ulangan-ulangan atau variasi dalam cara belajar.

Dapat disimpulkan bahwa fungsi dan manfaat modul yaitu untuk meningkatkan motivasi dan gairah belajar siswa dengan memungkinkan siswa untuk belajar mandiri sesuai kemampuan dan minatnya. Kemudian siswa juga dapat mengukur atau mengevaluasi sendiri hasil belajarnya.

c. Karakteristik Modul

Untuk menghasilkan modul yang baik dan mampu meningkatkan motivasi belajar, pengembangan modul harus memperhatikan beberapa karakteristik yang diperlukan sebagai modul. Adapun karakteristik yang diperlukan sebagai modul (Depdiknas, 2008: 7), sebagai berikut:

1) *Self Instruction*

Siswa dituntut untuk belajar sendiri tanpa bantuan seorang guru atau pengajar dalam menggunakan modul. Oleh sebab itu modul dirancang sedemikian rupa dengan menggunakan bahasa yang mudah dimengerti agar siswa mampu memahami isi materi.

Untuk memenuhi karakter *Self Instruction* maka dalam modul harus memiliki kriteria sebagai berikut:

- a) Memuat tujuan pembelajaran dengan jelas.
- b) Memuat standar kompetensi dan kompetensi dasar yang ingin dicapai.
- c) Memuat materi pembelajaran yang dikemas secara spesifik sehingga peserta didik dapat mempelajarinya secara tuntas.
- d) Terdapat contoh dan ilustrasi yang mendukung penyampaian materi.
- e) Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang dapat digunakan untuk mengukur penguasaan materi pembacanya.
- f) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas dan lingkungan peserta didik.
- g) Bahasa yang digunakan sederhana sehingga mudah dipahami.
- h) Terdapat rangkuman materi pembelajaran.
- i) Terdapat instrument penilaian, sehingga peserta didik dapat melakukan penilaian sendiri.
- j) Terdapat umpan balik terhadap penilaian peserta didik untuk mengetahui tingkat penguasaan peserta didik.
- k) Terdapat informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran yang dimaksud.

2) *Self Contained*

Modul harus memuat seluruh materi pembelajaran dari satu standar kompetensi atau kompetensi dasar yang dipelajari. Persyaratan tersebut dimaksudkan agar memberikan kesempatan

kepada peserta didik untuk mempelajari materi pembelajaran secara tuntas, karena materi belajar dikemas kedalam satu kesatuan yang utuh. Dengan demikian peserta didik dapat lebih memungkinkan untuk belajar secara mandiri.

3) *Stand Alone*

Stand Alone atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak tergantung pada bahan ajar atau media lain. Dengan begitu, modul akan lebih memudahkan siswa dalam belajar. Siswa dapat mempelajari dan mengerjakan tugas yang ada dalam modul tersebut tanpa menggunakan bahan ajar atau media lain.

4) *Adaptif*

Modul hendaknya dapat menyesuaikan terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta fleksibel digunakan. Dengan memperhatikan percepatan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu cepat hendaknya modul harus memiliki daya adaptif yang tinggi. Dengan sifat ini diharapkan modul masih dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama.

5) *User Friendly*

Modul hendaknya memenuhi kaidah bersahabat atau akrab dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang ditampilkan bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses modul tersebut.

d. Isi atau Komponen - Komponen Modul

Adapun komponen-komponen modul menurut Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (2007: 134), sebagai berikut:

- 1) Pedoman guru, berisi petunjuk agar guru mengajar secara efisien serta memberikan penjelasan tentang jenis-jenis kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa, waktu untuk menyelesaikan modul, alat-alat pelajaran yang harus dipergunakan, dan petunjuk evaluasinya.
- 2) Lembaran kegiatan siswa, memuat pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa. Susunan materi sesuai dengan tujuan instruksional yang akan dicapai, disusun langkah demi langkah sehingga mempermudah siswa belajar. Dalam lembaran kegiatan tercantum kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan oleh siswa.
- 3) Lembaran kerja siswa, menyertai lembaran kegiatan siswa yang dipakai untuk menjawab atau mengerjakan soal-soal tugas atau masalah-masalah yang harus dipecahkan.
- 4) Kunci jawaban lembaran kerja siswa, berfungsi untuk mengevaluasi atau mengoreksi sendiri hasil pekerjaan siswa. Bila terdapat kekeliruan dalam pekerjaannya, siswa meninjau kembali pekerjaannya.
- 5) Lembaran tes, merupakan alat evaluasi untuk mengukur keberhasilan tujuan yang telah dirumuskan dalam modul. Lembaran tes berisi soal-soal guna menilai keberhasilan siswa dalam mempelajari bahan yang disajikan dalam modul.

- 6) Kunci lembaran tes, merupakan alat koreksi untuk melakukan penilaian yang dilaksanakan oleh para siswa sendiri.

e. Prosedur Pengembangan dan Penyusunan Modul

Penyusunan modul atau pengembangan modul menurut S. Nasution (2008: 217), dapat mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Merumuskan tujuan secara jelas dan spesifik dalam perilaku siswa yang dapat diamati dan diukur.
- 2) Uraian tujuan-tujuan itu menentukan langkah-langkah yang yang diikuti dalam modul itu.
- 3) Test diagnostik untuk mengukur latar belakang siswa, pengetahuan dan kemampuan yang telah dimilikinya sebagai prasyarat untuk menempuh modul itu.
- 4) Menyususn alasan atau rasional pentingnya modul bagi siswa.
- 5) Kegiatan-kegiatan direncanakan untuk membantu dan membimbing siswa untuk mencapai kompetensi-kompetensi seperti yang dirumuskan dalam tujuan.
- 6) Menyusun *post-test* untuk mengukur hasil belajar siswa hingga bagaimanakah ia menguasai tujuan-tujuan modul.
- 7) Menyiapkan pusat sumber-sumber berupa bacaan yang terbuka bagi siswa setiap waktu ia memerlukannya.

Sementara Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (2007: 133), menjelaskan suatu modul disusun dengan cara menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menyusun Kerangka Modul, yang meliputi:
 - a) Menetapkan tujuan instruksional umum yang akan dicapai dengan mempelajari modul tersebut.
 - b) Merumuskan tujuan instruksional khusus yang merupakan perincian atau pengkhususan dari tujuan instruksional umum.
 - c) Menyusun butir-butir soal peilaian untuk mengukur sejauh mana tujuan instruksional khusus dapat dicapai.
 - d) Mengidentifikasi pokok-pokok materi yang sesuai dengan setiap tujuuaan instruksional khusus.
 - e) Menyusun pokok-pokok materi tersebut di dalam urutan yang logis dan fungsional.
 - f) Menyusun langkah-langkah kegiatan belajar siswa.
 - g) Memeriksa sejauh mana langkah-langkh kegiatan belajar telah diarahkan untuk mencapai semua tujuan yang telah dirumuskan.
 - h) Mengidentifikasi alat-alat yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan belajar dengan modul.
- 2) Menyusun program secara terperinci meliputi pembuatan semua unsur modul yaitu petunjuk guru, lembar kegiatan modul, lembar kerja siswa, lembar jawaban, lembar penilaian dan lembar jawaban tes.

Sedangkan menurut Chomsin S. Widodo dan Jasmadi (2008: 44), langkah-langkah yang harus diperhatikan dalam penyusunan sebuah modul sebagai berikut:

1) Penentuan Standar Kompetensi

Standar kompetensi harus ditetapkan terlebih dahulu untuk mendapatkan sebuah pijakan dari sebuah proses belajar mengajar, dimana kompetensi adalah kemampuan yang harus dicapai oleh peserta didik. Standar kompetensi harus dinyatakan dalam rencana kegiatan belajar mengajar.

2) Analisis Kebutuhan Modul

Analisis kebutuhan modul merupakan kegiatan menganalisis kompetensi untuk menentukan jumlah dan judul modul yang dibutuhkan untuk mencapai suatu kompetensi. Penyusunan modul merupakan proses pembuatan modul yang meliputi pengumpulan referensi, membuat serta mengembangkan garis-garis besar materi isi modul.

3) Penyusunan *Draft*

Penyusunan *draft* pada dasarnya adalah kegiatan untuk menyusun dan mengorganisasikan materi pembelajaran untuk mencapai kompetensi tertentu atau bagian dari kompetensi menjadi sebuah kesatuan yang tertera secara sistematis. Dengan adanya *draft* modul ini akan dapat dilakukan evaluasi terhadap modul yang nantinya akan diproduksi.

4) Uji Coba

Uji coba merupakan kegiatan penerapan atau penggunaan modul kepada peserta didik secara terbatas. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk melakukan penilaian modul, yaitu untuk

mengetahui kemampuan dan kemudahan peserta didik dalam menggunakan dan memahami modul, mengetahui efisiensi waktu pembelajaran peserta didik menggunakan modul serta mengetahui efektifitas modul dalam mendukung peserta didik agar menguasai materi pembelajaran.

5) Validasi

Validasi merupakan proses permintaan pengesahan kesesuaian modul yang telah dibuat terhadap kebutuhan peserta didik. Proses validasi melibatkan pihak praktisi yang ahli dalam bidang yang terkait dengan modul.

6) Revisi

Revisi atau perbaikan dilakukan setelah mendapatkan masukan dari proses uji coba dan validasi. Perbaikan dilakukan dengan maksud untuk menyempurnakan modul yang telah dibuat, sehingga modul benar-benar telah siap untuk digunakan peserta didik.

Dari beberapa prosedur langkah-langkah pengembangan ataupun penyusunan modul diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa dalam pengembangan modul secara garis besar memuat langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Merumuskan tujuan yang akan dicapai dengan mempelajari modul.
- 2) Menganalisis dan menyusun materi sesuai dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai dalam pembelajaran.
- 3) Menyusun soal latihan siswa sebagai bahan untuk mengevaluasi sejauh mana siswa menguasai materi.

- 4) Melakukan validasi modul yang melibatkan pihak praktisi yang ahli dalam bidang yang terkait dengan modul.
- 5) Melakukan uji coba modul guna mengetahui kelayakan modul.
- 6) Penyebaran modul, yaitu penggunaan modul pada skala yang lebih luas, misalnya di kelas lain, di sekolah lain dan oleh guru yang lain.

f. Elemen Mutu Modul

Supaya sebuah modul pembelajaran mampu memerankan fungsi dan perannya dalam pembelajaran yang efektif, Daryanto (2013: 13-15), dalam bukunya Menyusun Modul: Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar menjelaskan bahwa modul perlu dirancang dengan memperhatikan beberapa elemen berikut:

- 1) Format
 - a) Menggunakan format kolom yang proporsional disesuaikan dengan bentuk dan ukuran kertas yang digunakan.
 - b) Menggunakan format kertas secara vertikal atau horizontal dengan memperhatikan tata letak dan format pengetikan.
 - c) Menggunakan tanda-tanda (icon) untuk menekankan hal yang dianggap penting atau khusus.
- 2) Organisasi
 - a) Menampilkan cakupan materi dalam modul.
 - b) Isi materi pembelajaran diurutkan secara sistematis.
 - c) Penempatan naskah, gambar dan ilustrasi mudah dimengerti.
 - d) Mengorganisasikan antar bab, antar unit, antar paragraf sehingga memudahkan peserta didik dalam memahaminya.

e) Mengorganisasikan antar judul, subjudul dan uraian yang mudah diikuti oleh peserta didik.

3) Daya Tarik

a) Bagian sampul depan mengkombinasikan warna, gambar, bentuk dan huruf yang serasi.

b) Isi modul ditempatkan rangsangan-rangsangan berupa gambar, pencetakan huruf tebal, miring, garis bawah atau warna.

c) Tugas dan latihan dikemas secara menarik.

4) Bentuk dan Ukuran Huruf

a) Menggunakan ukuran huruf yang mudah dibaca.

b) Menggunakan perbandingan huruf yang proporsional antara judul, subjudul dan isi naskah.

c) Menghindari penggunaan huruf kapital pada seluruh teks.

5) Ruang (spasi kosong)

Spasi kosong berfungsi untuk menambahkan catatan penting dan memberikan kesempatan jeda pada peserta didik. Penempatan spasi kosong dapat dilakukan pada: ruang sekitar judul bab dan subbab, batas tepi kertas, spasi antar kolom, pergantian antar paragraf dan pergantian antar bab tau bagian.

6) Konsistensi

a) Menggunakan bentuk dan huruf secara konsisten pada setiap halaman.

b) Menggunakan jarak spasi yang konsisten antara judul dengan baris pertama, antara judul dengan teks utama.

- c) Menggunakan tata letak pengetikan yang konsisten baik pola pengetikan, maupun batas pengetikannya.

6. Teknik Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam

a. Pengertian Pembentukan

Teknik pembentukan logam (*metal forming*) menurut Ambiyar (2007: 7), mengemukakan bahwa teknik pembentukan sendiri merupakan proses yang dilakukan dengan cara memberikan perubahan bentuk pada benda kerja. Perubahan bentuk ini dapat dilakukan dengan cara memberikan gaya luar sehingga terjadi deformasi plastis. Aplikasi pembentukan logam ini dapat dilihat pada beberapa contohnya seperti penggerolan (*rolling*), pembengkokan (*bending*), tempa (*forging*), ekstrusi (*extruding*), penarikan kawat (*wire drawing*), penarikan dalam (*deep drawing*), dan lain-lain. Dalam proses pembentukan logam, benda kerja bisa dikerjakan secara panas (*hot working*) maupun dikerjakan secara dingin (*cold working*). Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses pembentukan untuk suatu konstruksi meliputi:

- 1) Mendesain alat sesuai dengan fungsi dan kegunaannya.
- 2) Menganalisa konstruksi pelat terhadap dan pembebangan.
- 3) Membuat gambar desain.
- 4) Menentukan jenis bahan pelat.
- 5) Menentukan metode penyambungan dan penguatan.
- 6) Menentukan metode perakitan.
- 7) Membuat gambar kerja konstruksi alat.

- 8) Membuat gambar bentangan.
- 9) Melakukan pemotongan awal (*pre cutting*).
- 10) Melakukan pemotongan bahan pelat.
- 11) Melakukan proses pembentukan.
- 12) Menentukan alat bantu atau model.
- 13) Metode perakitan.
- 14) Pengukuran dimensi konstruksi.
- 15) Uji coba konstruksi.
- 16) *Finishing*.

Teknologi pembentukan dewasa ini banyak digunakan untuk berbagai keperluan. Konstruksi ini biasanya dibedakan berdasarkan dimensi pembentukan yang diinginkan.

b. Pengertian Perakitan

Proses perakitan (*assembling*) menurut Ambiyar (2007: 649), adalah proses penggabungan dari beberapa bagian komponen untuk membentuk suatu konstruksi yang diinginkan. Proses perakitan untuk komponen-komponen yang dominan terbuat dari pelat-pelat tipis dan pelat tebal ini membutuhkan teknik-teknik perakitan tertentu yang biasanya dipengaruhi oleh beberapa faktor. Diantaranya faktor-faktor yang paling berpengaruh adalah:

- 1) Jenis bahan pelat yang akan dirakit.
- 2) Kekuatan yang dibutuhkan untuk konstruksi perakitan.
- 3) Pemilihan metode penyambungan yang tepat.
- 4) Pemilihan metode penguatan pelat yang tepat.
- 5) Penggunaan alat-alat bantu perakitan.

- 6) Toleransi yang diinginkan untuk perakitan.
- 7) Keindahan bentuk.
- 8) Ergonomis konstruksi.
- 9) *Finishing*.

Dasar pentingnya teknik perakitan untuk pembuatan suatu konstruksi dari bahan pelat-pelat tipis ataupun pelat-pelat tebal ini adalah harus mempertimbangkan faktor-faktor di atas, jika faktor ini diabaikan maka kemungkinan hasil perakitan kurang baik dan kemungkinan yang lebih fatal lagi adalah konstruksi hasil perakitan akan rusak.

Berikut ini adalah langkah-langkah yang harus diperhatikan dalam perakitan untuk berbagai komponen mesin yang dibagi menjadi tiga yaitu langkah persiapan, langkah pelaksanaan dan finishing. Penjelasan mengenai langkah-langkahnya sebagai berikut:

- 1) Persiapan
 - a) Menyiapkan alat bantu/jig.
 - b) Alat bantu dipilih yang sesuai dengan konstruksi yang dirakit.
- 2) Pelaksanaan
 - a) Menentukan teknik untuk mengikat/menyambung antara komponen.
 - b) Komponen-komponen yang dirakit diperiksa posisinya, meliputi: kesikuan, kerataan dan kelurusannya sesuai spesifikasi.
 - c) Posisi yang dibutuhkan untuk merakit komponen-komponen dalam hal kesikuan, kerataan, kelurusannya dapat menentukan garis acuan (*datum line*) jika diperlukan.

d) Apabila diperlukan, garis acuan (*datum line*) yang sesuai ditandai dengan benar sesuai fasilitas perakitan.

e) Jig dan perlengkapan perakitan dan alat-alat yang diperlukan distel dan dipakai.

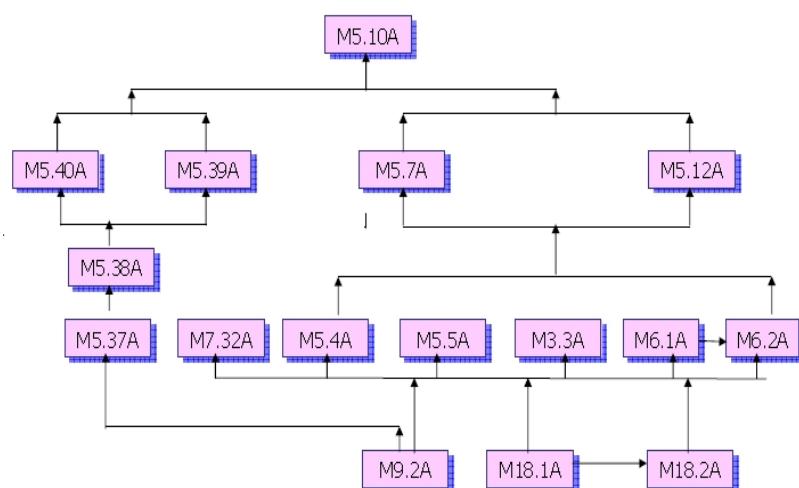
3) Finishing

Perakitan diperiksa secara visual dan ukurannya disesuaikan dengan gambar dan spesifikasi.

Dari penjelasan diatas diketahui bahwa proses pembentukan dan perakitan terdapat langkah-langkah untuk membuat sebuah konstruksi yang dikerjakan melalui tahapan-tahapan tertentu agar konstruksi yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.

7. Diagram Pencapaian Kompetensi Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam

Diagram pencapaian kompetensi untuk Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam ditunjukkan pada Gambar 1. Sedangkan untuk penjelasan dari diagram tersebut dijelaskan dalam Tabel 1 dibawah ini:



Gambar 1. Diagram Pencapaian Kompetensi

Tabel 1. Peta Kompetensi

Kode	Kompetensi Kejuruan
M.9.2A	Membaca gambar teknik
M.5.37A	Gambar bukaan/bentangan geometri
M.18.1A	Menggunakan perkakas tangan
M.5.4A	Melakukan rutinitas las oksi-asetilin
M.5.12A	Melakukan rutinitas pengelasan menggunakan las busur manual
M.5.38A	Gambar bukaan/bentangan geometri, geometri lanjut benda selinder/persegi panjang
M.18.2A	Menggunakan perkakas tangan ber tenaga operasi digenggam
M.5.5A	Melakukan pemotongan secara mekanik
M.5.7A	Pemanasan, pemotongan panas dan gauging secara manual
M.3.3A	Merakit pelat dan lembaran
M.7.32A	Menggunakan mesin untuk operasi dasar
M.5.39A	Gambar bukaan/bentangan geometri, geometri lanjut benda kerucut/konis
M.5.40A	Gambar bukaan/bentangan geometri lanjut benda transisi
M.5.10A	Melakukan fabrikasi, pembentukan, pelengkungan dan pencetakan
M.6.1A	Menempa dengan tangan
M.6.2A	Menempa dengan palu besi

8. Silabus Mata Pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi

Logam Satuan Pendidikan SMK Program Keahlian Teknik Fabrikasi

Logam Kelas XI

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19

Tahun 2005 Tentang Standar Nasional Pendidikan Pasal 20, menjelaskan bahwa perencanaan proses pembelajaran meliputi silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran yang memuat sekurang-kurangnya tujuan pembelajaran, materi ajar, metode pengajaran, sumber belajar dan penilaian hasil belajar. Adapun silabus mata pelajaran Teknik

Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam satuan pendidikan SMK Program Keahlian Teknik Fabrikasi Logam kelas XI yang telah dirangkum dan disajikan pada Tabel 2, 3, 4, 5 dan 6.

Tabel 2. Komp. Dasar dan Materi Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam kelas XI

Kompetensi Dasar	Materi Pokok
1.1 Mensyukuri kebesaran ciptaan Tuhan YME dalam mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap mengenai Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam pada kehidupan sehari-hari	
1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai bentuk rasa syukur dalam mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap mengenai Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam pada kehidupan sehari-hari	
2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam dalam mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap mengenai Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam pada kehidupan sehari-hari.	
2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam 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 pengetahuan, keterampilan dan sikap Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam pada kehidupan sehari-hari	

Tabel 3. Komp. Dasar dan Materi Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam Kelas XI (lanjutan)

Kompetensi Dasar	Materi Pokok
3.1. Menerapkan pengukuran dengan alat ukur mekanik sederhana dan presisi pada pekerjaan Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam	Macam- macam alat Ukur : a. Mistar Baja b. Mistar Gulur c. Bevel Protractor d. Vernier Caliper e. Alat Ukur Ketinggian (<i>vernier high gauge</i>) f. Mikrometer g. Welding Gauge
3.1.1. Menerapkan cara penggunaan alat-alat ukur sederhan pada pekerjaan Fabrikasi Logam	
3.1.2. Menerapkan cara penggunaan alat ukur mekanik presisi	
3.1.3. Menerapkan cara pemeliharaan alat ukur mekanik presisi	
4.1. Menggunakan alat-alat ukur pada pekerjaan Pembentukan dan perakitan	
4.1.1. Cara penggunaan alat ukur sederhana	
4.1.2. Cara penggunaan alat ukur mekanik presisi	
4.1.3. Cara pemeliharaan alat ukur sederhana dan mekanik presisi	
1.2. Menerapkan prinsip kerja pada pekerjaan teknik pembentukan dan perakitan fabrikasi logam perkakas tangan	1. Alat-alat potong manual : a. Pahat (<i>cold chisel</i>) b. Kikir (<i>file</i>) c. Gunting (<i>snip</i>) d. Gergaji (<i>hack saw</i>) e. Pahat tangan f. Skrap Tangan
1.2.1. Menerapkan perkakas tangan sesuai jenis, fungsi, dan cara penggunaan pada pekerjaan fabrikasi logam	2. Alat-alat bongkar-pasang (<i>fastener</i>): a. kunci b. tang (<i>pliers</i>) c. obeng (<i>screw drivers</i>)
4.2. Menggunakan perkakas tangan pada pekerjaan teknik pembentukan dan perakitan fabrikasi logam perkakas tangan	3. Alat-alat pembentuk dan penyambung a. ragum (vice) b. landasan c. palu baja d. pengeling pop (<i>pop rivet gun</i>) e. rivet set f. hand groover g. tap dan snei h. Pemerluas Lubang (<i>Reamer</i>)

Tabel 4. Komp. Dasar dan Materi Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam Kelas XI (lanjutan)

Kompetensi Dasar	Materi Pokok
3.3. Menerapkan prinsip dan cara kerja perkakas bertenaga pada pekerjaan Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam	Mesin-mesin ringan : a. Mesin bor tangan (<i>portable drill</i>) <ul style="list-style-type: none">• Cara mengoperasikan• Cara mengasah mata bor• Cara mengganti mata bor• Cara pemeliharaan dan perbaikan mesin bor tangan• Cara penyimpanan mesin bor tangan b. Gerinda tangan: <ul style="list-style-type: none">• Jenis dan Penggunaan Batu gerinda• Cara mengoperasikan• Cara mengganti batu gerinda• Cara pemeliharaan dan perbaikan mesin gerinda tangan• Cara penyimpanan mesin gerinda tangan
3.3.1 Menerapkan jenis, fungsi, dan prosedur/cara penggunaan perkakas bertenaga	
4.3. Menggunakan perkakas bertenaga/operasi digenggam bertenaga pada pekerjaan Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam	
4.3.1 Menggunakan macam-macam perkakas bertenaga	
3.4. Menerapkan pekerjaan fabrikasi ringan (<i>light fabrication</i>)	
3.4.1. Menerapkan cara pemotongan pelat secara manual	• Melukis dan menandai pelat
3.4.2. Menerapkan cara pemotongan pelat dengan mesin potong pelat	• pemotongan pelat secara manual
3.4.3. Menerapkan cara perhitungan kebutuhan bahan untuk pekerjaan melipat/menekuk dan menyambung (<i>allowance</i>)	• pemotongan pelat dengan mesin potong pelat
3.4.4. Menerapkan cara Melipat/menekuk pelat secara manual dan menggunakan mesin lipat	• perhitungan kebutuhan bahan untuk pekerjaan melipat/menekuk dan menyambung (<i>allowance</i>)
3.4.5. Menenarapkan cara Melubang pelat menggunakan mesin-mesin ringan (<i>hand & power tools</i>) dan mesin pon (<i>punching machine</i>)	• Melipat/ menekuk pelat secara manual dan menggunakan mesin lipat
3.4.6. Menerapkan cara Melakukan penyambungan pelat menggunakan alat-alat tangan dan mesin-mesin yang relevan	• Melubang pelat menggunakan mesin-mesin ringan (<i>hand & power tools</i>) dan mesin pon (<i>punching machine</i>)
3.4.7. Menerapkan Membuat benda kerja pelat sesuai gambar kerja	• Melakukan penyambungan pelat menggunakan alat-alat tangan dan mesin-mesin yang relevan
3.4.8. Menerapkan proses-proses penggeraan dan perakitan (produksi) benda kerja pelat	• Penguatan pada pelat
3.4.9. Menguraikan teknik-teknik pembuatan dan perakitan benda kerja pelat sesuai gambar kerja (spesifikasi)	• Pengawatan pada pelat

Tabel 5. Komp. Dasar dan Materi Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam Kelas XI (lanjutan)

Kompetensi Dasar	Materi Pokok
3.4.10. Membuat dan merakit benda kerja pelat sesuai standar operasi prosedur (SOP)	
3.5. Menerapkan perakitan pelat dan baja lembaran	METODE PERAKITAN (Assembling Methods) <ol style="list-style-type: none"> 1. Dasar-Dasar Perakitan 2. Faktor-Faktor yang mempengaruhi perakitan 3. Prosedur Perakitan 4. Metode Perakitan 5. Aplikasi Perakitan 6. Peralatan dan prosedur perakitan pelat dan baja lembaran. 7. Teknik-teknik merakit bagian-bagian benda kerja dan atau membuat komponen tambahan dari suatu <i>project work</i> sesuai dengan gambar kerja/rancangan. 8. Teknik-teknik membuat benda kerja hasil perakitan yang sesuai dengan rancangan/ gambar kerja
3.5.1 Menerapkan proses-proses penggeraan dan perakitan (produksi) benda kerja pelat	
3.5.2 Menguraikan teknik-teknik pembuatan dan perakitan benda kerja pelat sesuai gambar kerja (spesifikasi)	
3.5.3 Menerapkan cara membuat dan merakit benda kerja pelat sesuai standar operasi prosedur (SOP)	
4.4. Melakukan perakitan pelat dan baja lembaran	
4.5.1 Melaksanakan proses-proses penggeraan dan perakitan (produksi) benda kerja pelat	
4.5.2 Menerapkan teknik-teknik pembuatan dan perakitan benda kerja pelat sesuai gambar kerja (spesifikasi)	
4.5.3 Membuat dan merakit benda kerja pelat sesuai standar operasi prosedur (SOP)	
3.6. Menerapkan proses pemotongan, pengaluran dan pembentukan dengan panas	<ul style="list-style-type: none"> • Peralatan Utama Las OAW • Peralatan bantu • Peralatan Safety • Install Peralatan • Gas • Jenis Nyala Api • Manometer • Tekanan Kerja • Teknik pemotongan lurus (<i>straight cutting</i>) • Teknik pemotongan sudut • Teknik pemotong lingkar • Teknik pengaluran • Mesin potong gas • Pencegahan distorsi • pembentukan dengan panas secara manual • Material Cutting (<i>Ferrous</i> dan <i>non Ferrous</i>)
3.6.1 Mengidentifikasi peralatan pemotongan, pengaluran dan pembentukan (<i>thermal cutting, gouging & shaping</i>)	
3.6.2 Menjelaskan perubahan bentuk (distorsi) pada proses pemanasan dan pendinginan logam	
3.6.3 Menjelaskan dan menerapkan pemotongan, pengaluran, dan pembentukan dengan panas	
3.6.4 Menjelaskan dan menerapkan pemotongan dengan peralatan/ mesin-mesin otomatis	

Tabel 6. Komp. Dasar dan Materi Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam Kelas XI (lanjutan)

4.6. Melaksanakan proses pemotongan, pengaluran dan pembentukan dengan panas 4.6.1 Melakukan pemotongan, pengaluran dan pembentukan (<i>thermal cutting, gouging & shaping</i>) 4.6.2 Melakukan pencegahan perubahan bentuk (distorsi) pada proses pemanasan dan pendinginan logam 4.6.3 Melakukan pemotongan, pengaluran, dan pembentukan dengan panas secara manual 4.6.4 Melakukan pemotongan dengan peralatan/mesin-mesin otomatis	
3.7 Menerapkan pemotongan dengan busur plasma (<i>plasma cutting</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Peralatan Utama Mesin potong busur plasma (<i>plasma cutting</i>) plasma • Peralatan bantu • Peralatan Safety • Install Peralatan • Tekanan Oksigen • Teknik pemotongan • Teknik pengaluran • Material Cutting (<i>Ferrous dan non Ferrous</i>)

Keterangan : Silabus Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam dapat dilihat pada lampiran 15 halaman 125

B. Penelitian yang Relevan

1. Ryan Fitrian Pahlevi (2012), meneliti tentang pengembangan modul untuk meningkatkan prestasi siswa pada mata diklat menginterpretasikan gambar teknik di SMK Muhammadiyah 1 Paguyangan Brebes. Penelitian ini bertujuan untuk : (1) mengetahui proses pengembangan modul yang tepat untuk mendukung proses pembelajaran pada mata diklat menginterpretasikan gambar teknik, (2) mengetahui kelayakan modul menginterpretasikan gambar teknik untuk dipakai sebagai bahan belajar

siswa, (3) mengetahui keefektifan modul yang dikembangkan untuk mendukung pembelajaran pada mata diklat menginterpretasikan gambar teknik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan modul pembelajaran menginterpretasikan gambar teknik mengacu pada alur langkah pengembangan *Borg & Gall* yang melalui beberapa tahap, yaitu (1) penelitian dan pengumpulan informasi awal, (2) perencanaan, (3) pengembangan format produk awal, (4) uji coba awal, (5) revisi produk , (6) uji coba lapangan, (7) revisi produk, (8) *operational field testing*, (9) revisi produk akhir, (10) *dissemination and implementation*. Hasil penilaian terhadap pengembangan modul pembelajaran menginterpretasikan gambar teknik, oleh ahli materi dinilai “sangat baik” digunakan sebagai modul pembelajaran dengan skor 74 dari skor yang diharapkan 80. Menurut ahli media dinilai “sangat baik” dengan skor 74 dari skor yang diharapkan 80. Hasil evaluasi guru pengampu dinilai “sangat baik” dengan skor 71 dari skor yang diharapkan 80. Hasil uji coba skala kecil dinilai “sangat baik” dengan skor 402 dari skor yang diharapkan 480, sedangkan pada uji coba skala besar dinilai “sangat baik” dengan skor 2097 dari skor yang diharapkan 2640.

2. Arief Syamsuddin (2012) meneliti tentang pengembangan modul mata pelajaran mengelas dengan proses *las oxy acetylene* (*las karbit*) di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bentuk modul dan mengetahui kelayakan modul mata pelajaran *las oxy acetylene* di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta yang dikembangkan. Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang dilakukan meliputi: (1) Potensi dan

Masalah; (2) Pengumpulan data; (3) Desain Produk; (4) Validasi Desain; (5) Revisi Desain; (6) Uji coba Produk; (7) Revisi Produk; (8) Uji coba Pemakaian; (9) Revisi Produk dan (10) Produk Masal. Subjek Penelitian adalah siswa kelas 1 Teknik Pemesinan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta tahun ajaran 2012/2013. Data yang diperoleh berasal dari ahli materi (1 dosen), ahli media (1 dosen), uji coba kelompok kecil (6 siswa), uji coba lapangan (30 siswa), guru pengampu (1 guru), pretest (30 siswa), posttest (30 siswa). Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah dengan angket dan soal tes. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan dikonversikan menjadi data kualitatif untuk mengetahui kriteria penilaian media dan kelayakan media yang dikembangkan. Hasil bentuk modul, yaitu (1) bagian awal, (2) bagian isi, (3) bagian tampilan. Bagian awal bentuk cover yaitu: gambar, judul, penyusun, logo. Bagian isi terdiri dari sub kegiatan belajar yaitu tujuan, uraian materi, rangkuman, tugas, tes formatif, lembar kerja praktik. Bagian tampilan pada halaman pokok bahasan terdiri dari judul bab, kompetensi dasar, daftar halaman dan untuk halaman materi terdiri dari teks, gambar, teks terdiri dari ($x+96$) halaman serta ukuran modul 210 x 97 mm ukuran A4. Hasil analisis menunjukkan tingkat validitas dari ahli materi memperoleh persentase 83,75% dengan kriteria “sangat baik”. Hasil validasi ahli media memperoleh persentase 81,25% dengan kriteria “sangat baik”. Evaluasi guru pengampu memperoleh persentase 88,33% dengan kriteria “sangat baik”. Uji coba kelompok kecil memperoleh persentase 80,25% dengan kriteria “baik”. Uji coba lapangan memperoleh nilai rata-rata 87,8 dengan kriteria “sangat baik”.

3. Arif Muhlisin (2015) meneliti tentang pengembangan media modul pada mata pelajaran menggunakan mesin untuk operasi dasar kelas X SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk pengembangan media modul pada mata pelajaran menggunakan mesin untuk operasi dasar, mengetahui kelayakan media modul dan keefektifan penggunaan modul pada mata pelajaran menggunakan mesin untuk operasi dasar pada kelas X SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan (*Research and development*) yang dilakukan di jurusan teknik pemesinan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Obyek penelitian berupa pengembangan media modul pada mata pelajaran menggunakan mesin untuk operasi dasar. Tahap pengembangan media modul pembelajaran ini diawali dengan: 1). Identifikasi masalah, 2). Pengumpulan data, 3). Desain Produk, 4). Validasi desain, 5). Revisi desain, 6). Uji coba I & II, 7). Revisi, 8). Uji efektitas, 9). Produk akhir. Pengumpulan data dengan menggunakan angket (kuesioner) dan soal (*pretest-posttest*). Teknik analisis data yang dilakukan dengan diskriptif kuantitatif dan membandingkan hasil uji *pretest* dan *posttest* antara kelas X TP 1 yang menggunakan metode ceramah dan kelas X TP 2 pembelajaran menggunakan media modul. Hasil penelitian ini adalah pengembangan media modul pada mata pelajaran menggunakan mesin untuk operasi dasar. Media modul yang sudah dikembangkan dinyatakan baik, berdasarkan ahli materi dengan nilai rerata 3,8 atau 76 %, penilaian dari ahli media dengan rerata 4,13 atau 82,75 %, penilaian ahli materi guru mata pelajaran dengan nilai rerata 3,42 atau 68,4 %, uji coba I dengan

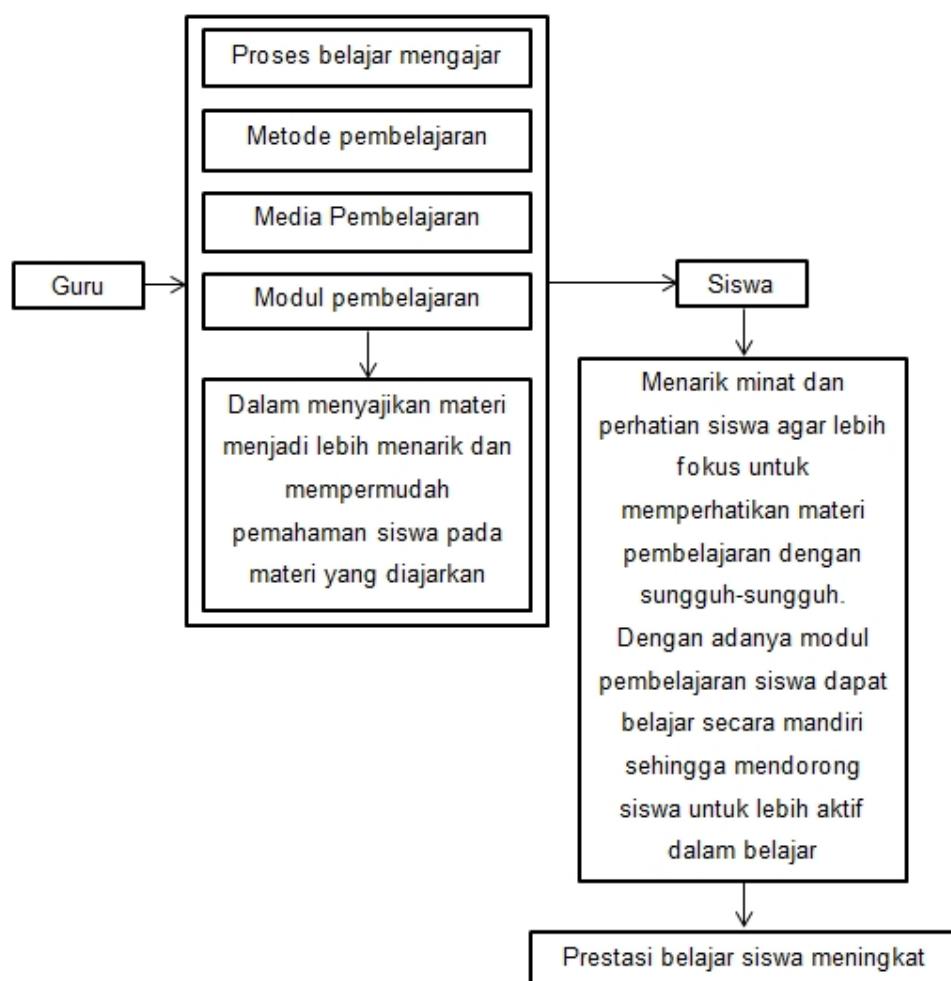
nilai rerata 3,77 atau 75,3 %, dan uji coba II dengan nilai rerata 4,12 atau 82,4 %. Media modul yang sudah dinilai baik kemudian diuji keefektifannya pada siswa. Hasil pembelajaran media modul yaitu adanya peningkatan efektifitas belajar siswa pada mata pelajaran menggunakan mesin untuk operasi dasar sesudah diberikan pembelajaran dengan media modul. Berdasarkan hasil nilai rerata *posttest* pada pembelajaran media modul kelas X TP 2 adalah 75,55. Sedangkan, nilai rerata *posttest* menggunakan media ceramah kelas X TP 1 adalah 68,30. Sehingga dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran yang menggunakan media modul lebih efektif dari pada metode ceramah.

C. Kerangka Berpikir

Suatu proses pembelajaran dikatakan baik dan berhasil adalah ketika ilmu pengetahuan dari pendidik dapat tersampaikan dan dipahami oleh peserta didik. Hal ini dapat tercapai dengan bantuan metode mengajar dan media pembelajaran. Usaha tersebut dilakukan untuk menarik minat dan perhatian peserta didik untuk lebih fokus dan memperhatikan materi pembelajaran dengan sungguh-sungguh. Jika peserta didik sudah tertarik dan fokus pada proses pembelajaran maka tujuan pembelajaran akan tercapai.

Media pembelajaran merupakan alat bantu yang lebih banyak menarik perhatian siswa terhadap materi yang sedang disampaikan, dengan penyajian dan penampilan tertentu. Modul pembelajaran merupakan salah satu bentuk media pembelajaran yang dapat digunakan agar proses pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan

Fabrikasi Logam dapat berjalan secara optimal. Dengan adanya modul ini siswa dapat belajar secara mandiri, sehingga dapat mendorong siswa untuk lebih aktif dalam belajar. Kemudian dengan adanya modul ini, pendidik dapat menyajikan materi dengan lebih menarik, mempermudah siswa dalam pemahaman konsep atau gambaran ilustrasi pada materi-materi Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam. Jadi dengan menggunakan media modul pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa pada mata pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam. Berdasarkan penjelasan di atas dapat divisualisasikan dalam bentuk bagan sebagai berikut:



Gambar 2. Kerangka Berpikir

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan kerangka pikir yang telah dikemukakan sebelumnya, maka pertanyaan penelitian yang diajukan sebagai berikut :

3. Bagaimanakah produk modul pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam yang sesuai dengan kebutuhan Jurusan Teknik Fabrikasi Logam di SMK Negeri 1 Seyegan ?
4. Bagaimanakah kelayakan modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam yang sudah dikembangkan untuk dipakai sebagai bahan belajar siswa kelas XI ?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pengembangan (*Research & Development*). Penelitian pengembangan merupakan penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan dan mengembangkan produk berupa desain, materi pembelajaran, media, alat atau strategi pembelajaran. Penelitian pengembangan bukan untuk menguji teori namun untuk menguji atau menyempurnakan sebuah produk.

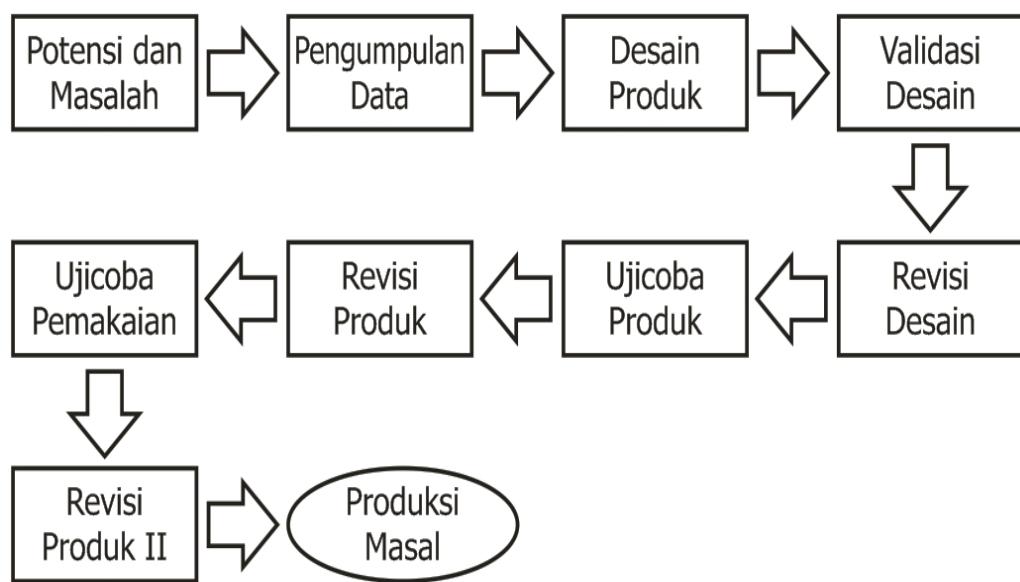
Prosedur penelitian dan pengembangan pada dasarnya terdiri dari dua tujuan utama yaitu (1) mengembangkan produk, dan (2) menguji keefektifan produk dalam mencapai tujuan. Tujuan utama disebut sebagai fungsi pengembangan, sedangkan tujuan kedua disebut sebagai fungsi validasi. Model penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model penelitian yang dikembangkan oleh Borg & Gall dan Sugiyono.

Adapun langkah-langkah dalam penggunaan metode penelitian dan pengembangan oleh Borg & Gall (1983: 775) sebagai berikut:

1. Penelitian dan pengumpulan data (*research and information collecting*).
2. Perencanaan (*planning*).
3. Pengembangan draf produk (*develop preliminary form of product*).
4. Uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*).
5. Merevisi hasil uji coba (*main product revision*).
6. Uji coba lapangan (*main field testing*).
7. Penyempurnaan produk hasil uji lapangan (*operational product revision*).

8. Uji pelaksanaan lapangan (*operational field testing*).
9. Penyempurnaan produk akhir (*final product revision*).
10. Desiminasi dan implementasi (*dissemination and implementation*).

Adapun langkah-langkah penelitian pengembangan oleh Sugiyono (2007: 409) dapat ditunjukkan seperti gambar berikut:

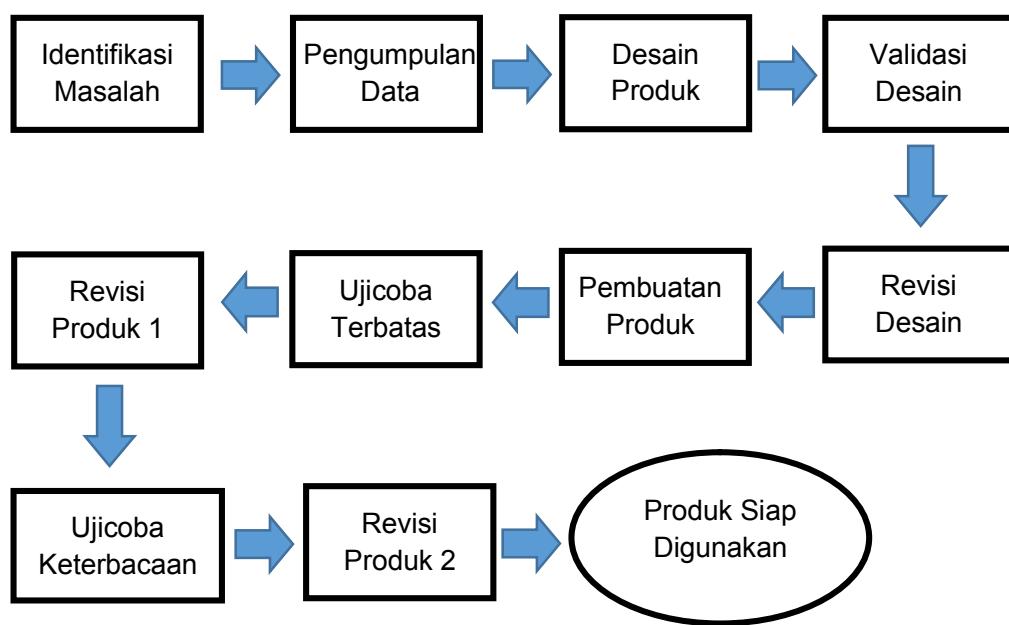


Gambar 3. Langkah-langkah Penelitian dan Pengembangan

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan merupakan langkah-langkah yang ditempuh untuk mengembangkan suatu produk. Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengaplikasi langkah-langkah penelitian dan pengembangan dari Borg & Gall dan Sugiyono melalui beberapa tahapan dengan berbagai penyesuaian yang bertujuan untuk menghasilkan modul pembelajaran. Adapun tahapan langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian dan pengembangan modul pembelajaran yaitu: identifikasi masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, pembuatan

produk, ujicoba terbatas, revisi produk 1, ujicoba keterbacaan, revisi produk 2, dan produk siap digunakan. Langkah-langkah penelitian pengembangan yang dilaksanakan secara terperinci dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Prosedur Pengembangan Modul Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui masalah-masalah apa saja yang ada ketika proses pembelajaran berlangsung khususnya di Jurusan Teknik Fabrikasi Logam SMK Negeri 1 Seyegan. Identifikasi masalah ini digunakan sebagai acuan untuk menemukan gagasan dalam memecahkan masalah.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data (informasi) yang dilakukan diantaranya : observasi kelas, wawancara guru mata pelajaran, memperhatikan data-data yang berkaitan dengan pembelajaran mata pelajaran Teknik

Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam yang ada di sekolah tersebut (silabus, kompetensi dasar dan materi), memperhatikan prosedur pembuatan modul yang digunakan sebagai acuan dalam penyusunan dan desain modul dan mencari sumber-sumber materi pendukung baik untuk penelitian maupun untuk modul pembelajaran dari beberapa referensi.

3. Desain Produk

Dalam mendesain modul pembelajaran, langkah yang harus dilakukan yaitu: menentukan sampul modul, kompetensi dan isi materi dari modul. Kompetensi dan materi yang dimasukan di dalam modul mengacu pada silabus mata pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam kelas XI Jurusan Teknik Fabrikasi di SMK Negeri 1 Seyegan.

4. Validasi Desain

Validasi desain merupakan langkah kegiatan untuk menilaikan rancangan produk (Sugiyono, 2013: 536). Validasi modul pembelajaran interaktif dilakukan oleh ahli media yaitu dosen untuk menilai desain penyajian modul sementara, dan ahli materi yaitu dosen dan guru mata pelajaran untuk menilai muatan isi modul sementara serta kesesuaian isi modul dengan pembelajaran di sekolah. Validasi desain ini dilakukan dengan menggunakan instrument penelitian.

5. Revisi Desain

Setelah desain modul pembelajaran divalidasi oleh para ahli di bidangnya maka langkah selanjutnya adalah revisi desain modul. Revisi merupakan proses perbaikan berdasarkan masukan dan saran yang di dapatkan dari para ahli setelah melakukan validasi. Dengan perbaikan ini diharapkan akan menjadikan modul lebih efektif dan lebih sesuai lagi.

6. Pembuatan Produk

Setelah modul pembelajaran ini telah direvisi, maka modul pembelajaran diproduksi secara terbatas untuk dilakukan uji coba terbatas.

7. Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas dilakukan untuk menemukan kekurangan-kekurangan dari produk yang dikembangkan. Uji coba terbatas dilakukan pada kelompok kecil yang sedang menerima materi Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam dengan anggota 6 sampai 12 siswa.

8. Revisi Produk 1

Setelah melakukan ujicoba terbatas pada siswa, maka akan didapatkan saran-saran dan masukan. Kemudian berdasarkan saran dan masukan tersebut dilakukan perbaikan pada bagian-bagian yang memerlukan perbaikan. Sehingga modul yang dikembangkan sudah merupakan desain model operasional yang siap untuk di ujicoba keterbacaan secara luas.

9. Uji Coba Keterbacaan

Uji coba keterbacaan dilakukan pada kelompok yang lebih besar. Ujicoba keterbacaan dilakukan di salah satu kelas XI Jurusan Teknik Fabrikasi di SMK Negeri 1 Seyegan yang sedang menerima materi Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam dengan jumlah siswa lebih dari 25 orang. Siswa yang telah melakukan ujicoba terbatas tidak perlu melakukan uji coba keterbacaan. Uji coba keterbacaan ini dilakukan untuk melihat kelayakan modul pembelajaran yang telah dibuat.

10. Revisi Produk 2

Setelah melakukan ujicoba keterbacaan pada siswa, maka akan didapatkan saran-saran dan masukan. Kemudian berdasarkan saran dan masukan tersebut dilakukan perbaikan pada bagian-bagian yang memerlukan perbaikan.

11. Produk Siap Digunakan

Produk yang telah direvisi setelah melakukan ujicoba keterbacaan maka produk tersebut bisa digunakan dalam pembelajaran yang sesungguhnya dan sebagai sarana belajar mandiri untuk siswa kelas XI Jurusan Teknik Fabrikasi SMK Negeri 1 Seyegan.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian pengembangan modul pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam ini dilakukan di SMK Negeri 1 Seyegan yang beralamat di Kebonagung Km 18 Jamblangan, Desa Margomulyo, Kecamatan Seyegan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 25 Juli sampai 6 Agustus 2016.

D. Subyek dan Objek Penelitian

Subyek untuk penelitian pengembangan modul ini adalah ahli media pembelajaran, ahli materi, dan siswa kelas XI Jurusan Teknik Fabrikasi Logam di SMK Negeri 1 Seyegan. Ahli media pembelajaran diambil dari dosen UNY, sedangkan untuk ahli materi diambil dari dosen UNY yang

menguasai bidang teknik fabrikasi logam dan dari guru mata pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam di SMK Negeri 1 Seyegan. Pada uji coba terbatas diambil 6 siswa dari kelas XI TFL 1, untuk uji coba keterbacaan adalah 27 siswa dari kelas XI TFL 2. Sedangkan objek penelitian ini adalah modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam.

E. Jenis dan Sumber Data

Seluruh data yang didapatkan pada penelitian ini digunakan untuk menilai kualitas modul pembelajaran yang dihasilkan agar layak digunakan. Data yang diperoleh terdiri dari dua jenis data, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif yaitu data pokok yang didapatkan dari para ahli dan siswa tentang penilaian modul pembelajaran. Data kualitatif berupa saran dan masukan untuk perbaikan modul pembelajaran yang didapatkan ketika validasi kepada ahli materi maupun ahli media, dan juga dari siswa pada saat uji coba terbatas dan uji coba keterbacaan.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat untuk mengumpulkan data. Penilaian kelayakan produk dilakukan menggunakan validitas isi melalui penilaian para ahli (*expert judgement*) dengan instrumen kelayakan produk yang ditinjau dari tiga aspek yaitu: kelayakan ahli materi, ahli media dan responden siswa. Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen non tes yang berupa angket. Jenis angket yang digunakan adalah angket tertutup menggunakan skala pengukuran *Linkert* dengan empat pilihan

jawaban: sangat baik, baik, tidak baik, dan sangat tidak baik. Berikut adalah kisi-kisi instrumen yang digunakan:

1. Instrumen untuk Ahli Materi Pembelajaran

Instrumen untuk ahli materi pembelajaran berupa angket tanggapan/ penilaian ahli materi terhadap materi yang terdapat di dalam modul pembelajaran. Instrumen untuk ahli materi ini berisikan aspek-aspek dalam modul yang meliputi: *Self Instruction, Self Contained, Stand Alone, Adaptif, User Friendly, Clarity of Message, Representasi Isi*, dan Klasikal / Individual. Hasil dari uji materi tersebut dijadikan sebagai dasar untuk melakukan revisi dan penyempurnaan materi modul. Kisi-kisi instrumen untuk ahli materi pembelajaran disajikan pada Tabel 7 dan 8 di bawah ini :

Tabel 7. Kisi-kisi untuk Ahli Materi Pembelajaran

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1	<i>Self Instructional</i>	<ul style="list-style-type: none">• Tujuan pembelajaran tercantum jelas• Materi dimasukan pada unit terkecil• Contoh dan ilustrasi memperjelas materi• Soal latihan bisa mengukur kemampuan siswa• Materi berkaitan dengan lingkungan siswa• Tata bahasa sederhana dan komunikatif• Rangkuman materi• Kunci jawaban soal latihan• Daftar referensi mendukung pembelajaran	1, 2 3, 4 5, 6, 7 8, 9, 10 11, 12 13, 14 15, 16, 17 18, 19 20, 21
2	<i>Self Contained</i>	Modul berisi materi pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar dan silabus	22, 23, 24
3	<i>Stand Alone</i>	Modul tidak harus tergantung pada media lainnya	25, 26
4	<i>Adaptive</i>	Beradaptasi dengan ilmu pengetahuan dan teknologi	27, 28

Tabel 8. Kisi-kisi untuk Ahli Materi Pembelajaran (lanjutan)

5	<i>User Friendly</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Instruksi dan informasi membantu siswa mengolah informasi • Bersahabat dengan pemakainya 	29, 30, 31 32, 33, 34
6	<i>Clarity of Message</i>	Materi pembelajaran disampaikan dengan jelas	35, 36
7	Representasi Isi	Materi pembelajaran modul sesuai dengan kebutuhan pembelajaran	37, 38
8	Klasikal / Individual	Bisa digunakan secara klasikal atau individual	39, 40
Jumlah butir			40

2. Instrumen untuk Ahli Media Pembelajaran

Instrumen untuk ahli media pembelajaran berisikan aspek-aspek yang berhubungan dengan media pembelajaran, meliputi: Format, Organisasi, Daya tarik, Bentuk dan Ukuran huruf, Ruang (spasi kosong) dan Konsistensi. Kisi-kisi instrumen untuk ahli media pembelajaran disajikan pada Tabel 9 dan 10 di bawah ini :

Tabel 9. Kisi-kisi untuk Ahli Media Pembelajaran

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1	Format	<ul style="list-style-type: none"> • Format kolom sesuai dengan bentuk dan ukuran kertas • Format kertas sesuai tata letak dan format pengetikan 	1, 2 3, 4
2	Organisasi	<ul style="list-style-type: none"> • Cakupan materi dalam modul • Materi diurutkan sistematis • Naskah, gambar, ilustrasi mudah dimengerti • Urutan antar bab, unit, dan paragraph mudah dipahami • Judul, subjudul, dan uraian mudah diikuti oleh peserta didik 	5, 6 7, 8 9, 10 11, 12 13, 14

Tabel 10. Kisi-kisi untuk Ahli Media Pembelajaran (lanjutan)

3	Daya Tarik	<ul style="list-style-type: none"> Kombinasi warna, gambar, bentuk huruf pada sampul depan Terdapat rangsangan berupa gambar dan huruf tebal Tugas dan latihan dikemas secara menarik 	15, 16 17, 18 19, 20
4	Bentuk dan Ukuran Huruf	<ul style="list-style-type: none"> Ukuran huruf mudah dibaca Perbandingan huruf proporsional antara judul, subjudul, dan naskah Seluruh teks tidak menggunakan huruf kapital 	21, 22, 23 24, 25 26, 27
5	Ruang (spasi kosong)	<ul style="list-style-type: none"> Spasi kosong memberikan kesempatan jeda 	28, 29, 30, 31
6	Konsistensi	<ul style="list-style-type: none"> Bentuk dan ukuran huruf konsisten setiap halaman Jarak spasi yang digunakan Tata letak atau pola pengetikan 	32, 33 34, 35 36, 37
7	Penyajian gambar	<ul style="list-style-type: none"> Ukuran <i>display</i> yang sesuai Penyajian gambar yang baik dan jelas Pemilihan <i>background</i> Penggunaan kombinasi warna Penyajian ilustrasi 	38, 39 40, 41 42, 43 44, 45, 46 47, 48
Jumlah butir			48

3. Instrumen untuk Siswa

Instrumen untuk siswa berupa angket tanggapan/ penilaian siswa terhadap modul pembelajaran yang sedang dikembangkan. Instrumen untuk siswa ini berisi aspek-aspek: kemudahan dimengerti dan kemudahan pemakaian modul. Kisi-kisi instrumen untuk siswa disajikan pada Tabel 11 di bawah ini:

Tabel 11. Kisi-kisi untuk Siswa

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1	Kemudahan Dimengerti	<ul style="list-style-type: none"> • Kemudahan memahami materi • Bahasa mudah dipahami • Ukuran huruf mudah dibaca • Kejelasan gambar • Kecocokan materi modul dengan • Kejelasan ilustrasi • Soal latihan • Kunci jawaban 	1, 2, 3 4, 5, 6 7, 8 9, 10, 11 12, 13 14, 15 16, 17 18, 19
2	Kemudahan Pemakaian	<ul style="list-style-type: none"> • Informasi menambah pengetahuan siswa • Proses pemahaman terbantu dengan modul • Referensi menambah pengetahuan • Modul dapat memfokuskan perhatian • kepraktisan modul • Semangat dan termotivasi belajar menggunakan modul 	20, 21 22, 23 24, 25 26 27, 28 29, 30
Jumlah butir			30

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis data deskriptif. Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui kelayakan modul pembelajaran. Skala pengukuran yang digunakan adalah skala *Linkert* dengan empat pilihan jawaban: Sangat Baik (skor 4), Baik (skor 3), Tidak Baik (skor 2), dan Sangat Tidak Baik (skor 1). Untuk menentukan jarak interval antara Sangat Baik sampai Sangat Tidak Baik digunakan rumus dari S. Eko Putro Widoyoko (2013: 110), sebagai berikut:

$$\text{Jarak interval} = \frac{\text{Skor tertinggi} - \text{Skor terendah}}{\text{Jumlah kelas interval}}$$

Skor tertinggi yaitu 4 pada kelas sangat baik, skor terendah yaitu 1 pada kelas sangat tidak baik serta jumlah kelas interval adalah 4, maka jarak intervalnya adalah:

$$\text{Jarak interval} = \frac{4 - 1}{4} = 0,75$$

Jarak interval tersebut kemudian dibuatkan tabel klasifikasi produk untuk menilai modul yang dihasilkan seperti pada tabel 12 .

Tabel 12. Tabel Klasifikasi Produk

No.	Rerata Skor	Klasifikasi Produk
1	>3,25 s/d 4,00	Sangat Baik
2	>2,50 s/d 3,25	Baik
3	>1,75 s/d 2,50	Tidak Baik
4	1,00 s/d 1,75	Sangat Tidak Baik

Nilai rerata skor dari setiap aspek yang telah ditentukan dihitung dengan rumus:

$$\text{Rerata Skor Aspek} = \frac{\text{Jumlah total skor setiap aspek}}{\text{Jumlah responden} \times \text{Jumlah butir instrumen}}$$

Rerata skor pada setiap aspek tersebut kemudian dirata-rata lagi untuk setiap instrumen validasi. Hasil rerata tersebut kemudian dicocokan pada

tabel 8. Modul pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam akan dinilai layak untuk siswa kelas XI jika mempunyai rerata keseluruhan dari setiap aspek pada instrumen adalah $> 2,5$ atau minimal berada pada kategori baik.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

H. Hasil Penelitian

Pengembangan modul pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam untuk kelas XI Jurusan Teknik Fabrikasi Logam di SMK Negeri 1 Seyegan ini menggunakan prosedur pengembangan sesuai dengan gambar 2 pada halaman 38 yang diadaptasi dari model pengembangan Sugiyono. Langkah-langkahnya adalah: (1) identifikasi masalah, (2) pengumpulan informasi, (3) desain modul pembelajaran interaktif, (4) validasi desain modul pembelajaran interaktif, (5) revisi desain modul pembelajaran, (6) pembuatan produk, (7) uji coba terbatas, (8) revisi produk 1, (9) uji coba keterbacaan, (10) revisi produk 2, dan (11) produk siap digunakan. Berikut ini adalah penjelasan dari langkah yang telah dilakukan.

1. Identifikasi Masalah

Hasil identifikasi masalah yang dilakukan dengan metode observasi dan wawancara terhadap Kepala jurusan dan Guru pengampu mata pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam adalah sebagai berikut:

- a. Belum adanya modul pembelajaran yang digunakan oleh siswa dalam proses belajar mengajar. Guru hanya memakai beberapa buku referensi kemudian menjelaskan materi tersebut dan dicatat di papan tulis.
- b. Keterbatasan penggunaan bahan ajar, guru dalam menyampaikan materi dengan ceramah dan menjelaskan di papan tulis. Sehingga untuk

materi yang memerlukan gambaran secara *detail* guru mengalami kesulitan.

- c. Kesulitan bagi pendidik untuk menyampaikan seluruh materi sesuai silabus Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam dengan jelas kepada siswa.
- d. Kurangnya perhatian dan antusias peserta didik terhadap pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam.

Berbagai permasalahan seperti yang telah diuraikan di atas dapat diminimalisir dengan bantuan media pembelajaran. Dengan adanya modul pembelajaran diharapkan dapat membantu proses belajar mengajar. Selain itu modul pembelajaran dapat dipelajari oleh siswa secara mandiri agar mampu memahami materi sepenuhnya. Modul pembelajaran diharapkan dapat membantu pendidik dalam menjelaskan materi-materi yang membutuhkan gambaran yang jelas, agar selama proses pembelajaran siswa lebih tertarik dan berkonsentrasi pada proses pembelajaran.

2. Pengumpulan Informasi

Pengumpulan informasi yang dilakukan diantaranya:

- a. Mencari silabus mata pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam SMK paket keahlian Teknik Fabrikasi Logam.
- b. Wawancara dengan Kepala jurusan dan Guru pengampu mata pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam kelas XI Jurusan Teknik Fabrikasi Logam di SMK Negeri 1 Seyegan. Hasil wawancara mengemukakan jika hanya menggunakan media papan tulis saja maka memerlukan waktu yang cukup lama untuk menjelaskan materi

khusunya yang memelukan gambar – gambar dari sebuah benda dengan penjelasan secara terperinci. Mengenai pembuatan atau pengembangan modul, beliau mengatakan bahwa hal tersebut memang sangat penting dan diharapkan modul tersebut dapat membantu proses belajar mengajar. Selain agar pembelajaran lebih efektif, siswa juga bisa menggunakan modul tersebut sebagai bahan latihan di rumah agar pengetahuan dan keterampilan siswa bisa berkembang.

- c. Referensi untuk melakukan pembuatan modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam didapatkan dari buku dan internet, diantaranya:
- 1) Ambiyar. (2007). *Teknik Pembentukan Pelat Jilid 1, 2 dan 3*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
 - 2) Daryanto. (1989). *Alat Perkakas Bengkel*. Malang : PPPGT/VEDC Malang.
 - 3) Mochamad Alip. (1989). *Teori Dan Praktik Las*. Jakarta: Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
 - 4) Sumantri. (1989). *Teori Kerja Bangku*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
 - 5) Tim. (2013). *Teknik Pengelasan Oksi – Asetilena (OAW)*. Jakarta: Direktorat Pengembangan Sekolah Menegah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan

- 6) Institutional Development Project Batam. (2012). *Proses Pemotongan Dengan Panas (Thermal Cutting and Associated Processes)*. Batam: Indonesia Australia Partnership For Skills Development.
- 7) [Http://www.newmantools.com/gauge/weldgauge.htm](http://www.newmantools.com/gauge/weldgauge.htm)
- 8) [Http://www.pakeotac.com/cara-menggunakan-gerinda -tangan/](http://www.pakeotac.com/cara-menggunakan-gerinda -tangan/)
- 9) [Http://www.pakeotac.com/cara-menggunakan-bor-tangan/](http://www.pakeotac.com/cara-menggunakan-bor-tangan/)

3. Desain Modul Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam

Langkah dalam mendesain diantaranya: mengumpulkan garis besar materi modul sesuai silabus, menentukan isi modul, menulis materi pada modul dan menentukan format desain modul. Setelah mempelajari silabus, maka garis besar materi yang akan dimasukkan harus mencakup 7 kompetensi dasar. Garis besar materinya adalah: macam-macam alat ukur, macam-macam perkakas tangan, perkakas bertenaga, pekerjaan fabrikasi ringan, metode perakitan, las oksi asetilen dan plasma cutting.

Isi modul dibagi dalam 3 bab: pendahuluan, materi pembelajaran dan tes akhir. Bab pendahuluan berisi deskripsi modul, petunjuk penggunaan modul, daftar kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran. Bab materi pembelajaran diisi 7 materi berdasarkan 7 kompetensi dasar sesuai silabus yang harus dipelajari sampai tuntas. Bab tes akhir berisi ujian akhir berupa soal teori untuk mengetahui apakah siswa telah tuntas atau belum dalam mempelajari keseluruhan isi modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam.

4. Validasi Desain Modul Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam

Validasi desain modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam menggunakan instrumen penelitian yang juga telah divalidasi. Instrumen divalidasi oleh seseorang yang ditunjuk sebagai ahli evaluasi, yaitu: Prof. Dr. Sudji Munadi. Validasi secara isi materi melibatkan 2 orang ahli materi yang menguasai bidang Teknik Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam, ahli materi yang dipilih merupakan dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta: Arif Marwanto, M.Pd. dan dari guru SMK Negeri 1 Seyegan: Yuni, S.Pd. Validasi dari sisi media pembelajaran dilakukan oleh seorang ahli media pembelajaran, ahli media yang dipilih merupakan dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta: Yatin Ngadiyono, M.Pd.

Berikut hasil validasi desain modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam:

a. Data Hasil Validasi Ahli Materi

Ahli materi menilai pada aspek: *self instructional, self contained, stand alone, adaptive, user friendly, clarity of message*, representasi isi dan klasikal / individual. Dari hasil analisis rata-rata setiap aspek dan rata-rata total kemudian dibandingkan dengan Tabel 12 pada halaman 52 untuk menentukan kelayakan setiap aspek dan kelayakan total. Berikut adalah data hasil validasi ahli materi dari Universitas Negeri Yogyakarta maupun dari SMK Negeri 1 Seyegan yang telah dirangkum disajikan pada Tabel 13 dan Tabel 14

Tabel 13. Hasil Analisis Data Validasi Ahli Materi Universitas Negeri Yogyakarta

No.	Aspek Penilaian	Rerata	Klasifikasi
1	<i>Self Instructional</i>	3.10	Baik
2	<i>Self Contained</i>	3.00	Baik
3	<i>Stand Alone</i>	3.00	Baik
4	<i>Adaptive</i>	3.00	Baik
5	<i>User Friendly</i>	3.00	Baik
6	<i>Clarity of Message</i>	3.00	Baik
7	Representasi Isi	3.00	Baik
8	Klasikal/ Individual	3.00	Baik
Rata-rata Total		3.01	Baik

Keterangan: Hasil analisis data validasi ahli materi secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 10 halaman 114.

Tabel 14. Hasil Analisis Data Validasi Ahli Materi SMK Negeri 1 Seyegan

No.	Aspek Penilaian	Rerata	Klasifikasi
1	<i>Self Instructional</i>	3.48	Sangat Baik
2	<i>Self Contained</i>	4.00	Sangat Baik
3	<i>Stand Alone</i>	3.50	Sangat Baik
4	<i>Adaptive</i>	4.00	Sangat Baik
5	<i>User Friendly</i>	3.67	Sangat Baik
6	<i>Clarity of Message</i>	4.00	Sangat Baik
7	Representasi Isi	3.00	Baik
8	Klasikal/ Individual	4.00	Sangat Baik
Rata-rata Total		3.60	Sangat Baik

Keterangan: Hasil analisis data validasi ahli materi secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 10 halaman 115.

Rerata dan klasifikasi pada Tabel 12 dan Tabel 14 menunjukkan bahwa modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam yang dikembangkan sudah layak dari sisi materi, karena untuk mendapatkan produk yang layak harus mempunyai rerata >2.50 atau berada pada klasifikasi “Baik”.

b. Data Hasil Validasi Ahli Media

Ahli media menilai pada aspek: format, organisasi, daya tarik, bentuk dan ukuran huruf, ruang (spasi kosong), konsistensi dan penyajian gambar. Dari hasil analisis rata-rata setiap aspek dan rata-rata total kemudian dibandingkan dengan Tabel 12 pada halaman 52 untuk menentukan kelayakan setiap aspek dan kelayakan total. Data hasil validasi ahli media yang telah dirangkum disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Analisis Data Validasi Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Rerata	Klasifikasi
1	Format	3.50	Sangat Baik
2	Organisasi	3.20	Baik
3	Daya Tarik	3.17	Baik
4	Bentuk dan Ukuran Huruf	3.14	Baik
5	Ruang (Spasi Kosong)	3.25	Sangat Baik
6	Konsistensi	3.33	Sangat Baik
7	Penyajian Gambar	3.18	Baik
Rata-rata Total		3.23	Baik

Keterangan: Hasil analisis data validasi ahli media secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 10 halaman 116.

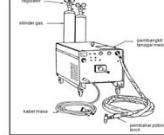
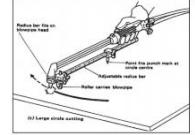
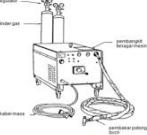
Rerata dan klasifikasi pada Tabel 15 menunjukkan bahwa modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam yang dikembangkan sudah layak dari sisi media, karena untuk

mendapatkan produk yang layak harus mempunyai rerata >2.50 atau berada pada klasifikasi “Baik”.

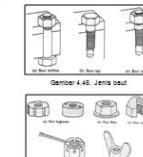
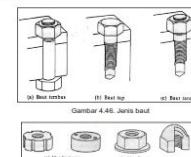
5. Revisi Desain Modul Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam

Setelah melakukan validasi dengan ahli materi dan ahli media, maka didapatkanlah data-data penilaian sesuai pernyataan di angket dan saran. Data butir pernyataan dapat dilihat pada lampiran 7 di halaman 83, lampiran 8 di halaman 89 dan lampiran 9 di halaman 95. Sedangkan saran dari ahli materi dan ahli media digunakan untuk melakukan perbaikan sebelum dilakukan uji coba kepada siswa. Beberapa saran untuk melakukan perbaikan dari ahli materi disajikan pada Tabel 16 dan saran untuk melakukan perbaikan dari ahli media disajikan pada Tabel 17.

Tabel 16. Revisi Desain dari Ahli Materi Pembelajaran

No.	Saran Revisi	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	Penambahan jumlah butir soal uraian pada Tes Akhir	 <p>Jelaskan fungsi dan masing – masing bagian yang ditunjukkan anak paruh ? 20. Sebutkan dan jelaskan teknik – teknik pemotongan dengan mesin potong busur plasma ?</p>	 <p>21. Perhatikan gambar salah satu teknik pemotongan di bawah ini ! Pindah gas tan ke konnektor head Point the punch mech at Adjustment nozzle tip Water carrier nozzle (d) Large stroke existing</p> <p>Jelaskan langkah – langkah dan prosedur untuk memotong plat menggunakan teknik dasar secara benar ? 22. Jelaskan apa pengertian tentang mesin potong busur plasma ? 23. Perhatikan gambar mesin potong plasma di bawah ini!</p>  <p>Jelaskan fungsi dan masing – masing bagian yang ditunjukkan anak paruh ? 24. Bahan apa saja yang dapat dibentuk menggunakan mesin potong busur plasma ? 25. Sebutkan dan jelaskan teknik – teknik pemotongan dengan mesin potong busur plasma ?</p>

Tabel 17. Revisi Desain dari Ahli Media Pembelajaran

No.	Saran Revisi	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	Gambar ilustrasi yang tidak jelas untuk diganti atau diperbaiki	<p>a. JENIS BAUT, MUR DAN SCREW</p> <p>Baut, Mur dan Screw digunakan membuat bahan besi dengan jenis seperti: baut, mur segi empat dan kepala persegi. Baut dan Mur ini dapat dikomplosi sesuai dengan fungsiannya dimana baut penting, baut untuk penekan ikatuk, sekuo mesin, sekuo pentol dan mur. Berdasarkan contoh-contoh baut, Mur dan Screw dipentaskan pada gambar di bawah. Gambar-gambar ini disusun dengan bentuk kepala baut dan bentuk-bentuk mur dan bentuk scree.</p>  <p>Gambar 4.46. Jenis baut</p>  <p>Gambar 4.47. Jenis mur</p> <p>b. Penggunaan Pelat</p> <p>1. Prinsip dasar penggunaan</p> <p>Penggunaan atau penggunaan suatu bahan penting pada prinsipnya berulang untuk menambah kemampuan bahan mendukung bahan yang besar, sebaliknya pelat yang tidak tahan mempunyai untuk mendukung bahan yang besar.</p> <p>Dengan itu pemakaian yang sama dari sebuah pelat tips dapat mendukung bahan yang besar apabila ditambah ketebalan pelatnya. Penambahan ketebalan pelat akan mendekati pada bahan yang lebih besar. Penambahan ketebalan pelat ini akan mengurangi risiko kerusakan pada bahan tersebut, sebaliknya dalam industri tentu ini mengurangi risiko mendekati kerusakan yang ringan dalam jumlah setiap dengan kondisi kuat dan keras. Untuk mencapai sasaran diatas dapat ditempuh dengan bengkel inacem metoda, diantarnya</p> <p>Kelas XI PEKERJAAN FABRIKASI RINGAN 131</p>	<p>b. Jenis baut, mur dan screw</p> <p>Baut, Mur dan Screw digunakan menurut bentuk kepalaunya yakni segi empat, segi empat dan kepala persegi. Baut dan Mur ini dapat dikomplosi sesuai dengan fungsiannya dimana baut penting, baut untuk penekan ikatuk, sekuo mesin, sekuo pentol dan mur. Berdasarkan contoh-contoh baut, Mur dan Screw dipentaskan pada gambar di bawah. Gambar-gambar ini disusun dengan bentuk kepala baut dan bentuk-bentuk mur dan bentuk scree.</p>  <p>Gambar 4.46. Jenis baut</p>  <p>Gambar 4.47. Jenis mur</p> <p>c. Penggunaan Pelat</p> <p>1. Prinsip dasar penggunaan</p> <p>Penggunaan atau penggunaan suatu bahan pelat pada prinsipnya berulang untuk menambah kemampuan bahan mendukung bahan yang besar, sebaliknya pelat yang tips tidak akan mampu untuk mendukung bahan yang besar.</p> <p>Dengan ita pemakaian yang sama dari sebuah pelat tips dapat mendukung bahan yang besar apabila ditambah ketebalan pelatnya. Penambahan ketebalan pelat ini akan mengurangi risiko kerusakan pada bahan tersebut, sebaliknya dalam jumlah setiap dengan kondisi kuat dan keras. Untuk mencapai sasaran diatas dapat ditempuh dengan bengkel inacem metoda, diantarnya</p> <p>Kelas XI MODUL PEMBENTUKAN DAN PERAKITAN FABRIKASI LOGAM 131</p>

6. Pembuatan Produk

Setelah melakukan revisi terhadap produk, lalu modul dicetak untuk dilakukan uji coba terbatas. Modul yang dibuat dicetak dengan dua sisi atau dua muka (bolak – balik), dengan seluruhnya berisi halaman berwarna. Modul yang dicetak berjumlah 7 buah.

7. Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas dilakukan untuk mencari kekurangan-kekurangan awal dari modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam yang telah dibuat. Uji coba terbatas dilakukan pada hari Senin tanggal 1 Agustus 2016 di Ruang Perpustakaan SMK Negeri 1 Seyegan pada pukul 08.30 – 09.30 WIB. Uji coba ini diikuti oleh siswa kelas XI TFL 2 sejumlah 6 orang siswa. Peralatan yang dibutuhkan adalah: modul, angket dan *ballpoint* sejumlah siswa, daftar hadir uji coba terbatas dan laptop.

Uji coba terbatas dilakukan dengan langkah-langkah: mengumpulkan siswa pada ruangan yang telah ditentukan, menyampaikan maksud dan tujuan penelitian, membagikan modul dan kunci jawaban kepada sejumlah siswa, meminta siswa mengamati keseluruhan modul, membagikan angket penilaian dan pendapat sejumlah siswa, meminta siswa untuk mengisi angket tersebut, mengumpulkan angket yang telah diisi serta modulnya, menyampaikan ucapan terima kasih atas kesediannya mengikuti uji coba terbatas.

Penilaian pada uji coba terbatas didasarkan pada aspek: kemudahan dimengerti dan kemudahan pemakaian. Dari hasil analisis rata-rata setiap aspek dan rata-rata total kemudian dibandingkan dengan Tabel 12 pada halaman 52 untuk menentukan kelayakan setiap aspek dan kelayakan total. Data hasil uji coba terbatas yang telah dirangkum disajikan pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Analisis Data Uji Coba Terbatas

No.	Aspek Penilaian	Rerata	Klasifikasi
1	Kemudahan Dimengerti	3.52	Sangat Baik
2	Kemudahan Pemakaian	3.59	Sangat Baik
Rata-rata Total		3.54	Sangat Baik

Keterangan: Hasil analisis data uji coba terbatas secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 10 halaman 117.

Rerata dan klasifikasi pada Tabel 18 menunjukkan bahwa modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam yang dikembangkan sudah layak setelah melaksanakan uji coba terbatas, karena untuk mendapatkan produk yang layak harus mempunyai rerata >2.5 atau berada pada klasifikasi “Baik”.

8. Revisi Produk 1

Setelah melakukan uji coba terbatas, maka didapatkanlah data-data penilaian dan pendapat sesuai pernyataan di angket dan saran. Data butir pernyataan dapat dilihat pada lampiran 10 di halaman 101. Sedangkan saran dari siswa digunakan untuk melakukan perbaikan sebelum dilakukan uji coba keterbacaan. Beberapa saran untuk melakukan perbaikan disajikan pada Tabel 19.

Tabel 19. Revisi Hasil Penilaian dan Pendapat Uji Coba Terbatas

No.	Saran Revisi	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	Gambar diperbesar lagi	<p>b) Tombol ON/OFF Jika suatu saat digunakan tekan tombol on/tetapi jika tidak digunakan sebaliknya dalam posisi off</p>  <p>Gambar 2.13. Tombol on / off gerinda tangan</p> <p>c) Kabel extension Apabila area jauh dari steker, gunakan kabel extension dan usahakan agar kabel tersebut dibuat sependek mungkin dan praktis.</p> <p>d) Memastikan kondisi lingkungan Pada saat mengolah tempongan besi yang tipis, akan timbul suara yang sangat keras. Untuk menghindarkan suara yang mengganggu secara instan letakkan tempongan besi di bawah material yang dasar.</p> <p>e) Memasang dan menyetujui pelindung batu. Pelindung batu adalah alat untuk mencegah terjadinya kecelakaan apabila batu gerinda hancur saat digunakan. Pastikan pelindung tersebut terpasang dengan baik sebelum digunakan.</p>	<p>b) Tombol ON/OFF Jika sudah sap digunakan tekan tombol on tetapi jika tidak digunakan sebaliknya dalam posisi off</p>  <p>Gambar 2.13. Tombol on / off gerinda tangan</p> <p>c) Kabel extension Apabila area jauh dari steker, gunakan kabel extension dan usahakan agar kabel tersebut dibuat sependek mungkin dan praktis.</p> <p>d) Memastikan kondisi lingkungan Pada saat mengolah tempongan besi yang tipis, akan timbul suara yang sangat keras. Untuk menghindarkan suara yang mengganggu secara instan letakkan tempongan besi di bawah material yang dasar.</p> <p>e) Memasang dan menyetujui pelindung batu. Pelindung batu adalah alat untuk mencegah terjadinya kecelakaan apabila batu gerinda hancur saat digunakan. Pastikan pelindung tersebut terpasang dengan baik sebelum digunakan.</p>
2.	Pada kunci jawaban ditambahkan informasi mengenai halaman soal pada modul	<p>MATERI PEMBELAJARAN 3 Perkakas Bertenaga</p> <p>Latihan Soal</p> <p>1. Mesin bor tangan adalah mesin bor yang pengoperasianya dengan menggunakan tangan dan bentuknya mirip pistol. Untuk membuat lubang pada benda kerja, lubang bor ditentukan terlebih dahulu melalui gambar kerja yang ditandai dengan tanda titik (penitik). Gerakan pemakanan mesin bor tangan dengan menggunakan gerakan tangan dengan ergar caramenekan mesin bor pada benda kerja dengan sudut 90° terhadap benda kerja. Tujuan dari kalibrasi acalah untuk mempersisikan alat ukur yang digunakan agar hasil ukuran yang dihasilkan benar-benar sesuai standar pengukuran.</p> <p>2. Untuk mekanisme proses pekerjaan pengeboran adalah sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Persiapkan benda kerja seperti marking dahulu kemudian dititik menggunakan penitik. 	<p>MATERI PEMBELAJARAN 3 Perkakas Bertenaga</p> <p>Latihan Soal (Halaman 95)</p> <p>1. Mesin bor tangan adalah mesin bor yang pengoperasianya dengan menggunakan tangan dan bentuknya mirip pistol. Untuk membuat lubang pada benda kerja, lubang bor ditentukan terlebih dahulu melalui gambar kerja yang ditandai dengan tanda titik (penitik). Gerakan pemakanan mesin bor tangan dengan menggunakan gerakan tangan dengan cara menekan mesin bor pada benda kerja dengan sudut 90° terhadap benda kerja. Tujuan dari kalibrasi adalah untuk mempersisikan alat ukur yang digunakan agar hasil ukuran yang dihasilkan benar-benar sesuai standar pengukuran.</p> <p>2. Untuk mekanisme proses pekerjaan pengeboran adalah sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Persiapkan benda kerja seperti marking dahulu kemudian dititik menggunakan penitik.

9. Uji Coba Keterbacaan

Uji coba keterbacaan dilakukan untuk mencari kekurangan-kekurangan yang mungkin masih ada dari modul pembelajaran setelah dilakukan uji coba terbatas. Uji coba keterbacaan dilakukan pada hari Rabu tanggal 3 Agustus 2016 di Ruang Mesin 03 SMK Negeri 1 Seyegan pada pukul 09.15 - 10.30 WIB. Uji coba ini diikuti oleh siswa kelas XI TFL 2 sejumlah 28 orang siswa. Peralatan yang dibutuhkan adalah: modul, angket dan *ballpoint* sejumlah siswa, daftar hadir uji coba keterbacaan dan laptop.

Modul yang digunakan pada uji coba keterbaacaan dicetak dua sisi secara berwarna seluruhnya. Uji coba keterbacaan dilakukan dengan langkah-langkah: siswa masuk kelas seperti biasa, menyampaikan maksud dan tujuan penelitian, membagikan modul dan kunci jawaban kepada sejumlah siswa, meminta siswa mengamati keseluruhan modul, membagikan angket penilaian dan pendapat sejumlah siswa, meminta siswa untuk mengisi angket tersebut, mengumpulkan angket yang telah diisi serta modulnya, menyampaikan ucapan terima kasih atas kesediannya mengikuti uji coba keterbacaan.

Penilaian pada uji coba keterbacaan didasarkan pada aspek yang sama juga dengan uji coba terbatas, yaitu: kemudahan dimengerti dan kemudahan pemakaian. Dari hasil analisis rata-rata setiap aspek dan rata-rata total kemudian dibandingkan dengan Tabel 12 pada halaman 52 untuk menentukan kelayakan setiap aspek dan kelayakan total. Data hasil uji coba keterbacaan yang telah dirangkum disajikan pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Analisis Data Uji Coba Keterbacaan

No.	Aspek Penilaian	Rerata	Klasifikasi
1	Kemudahan Dimengerti	3.60	Sangat Baik
2	Kemudahan Pemakaian	3.61	Sangat Baik
Rata-rata Total		3.60	Sangat Baik

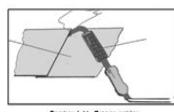
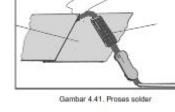
Keterangan: Hasil analisis data uji coba keterbacaan secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 10 halaman 118.

Rerata dan klasifikasi pada Tabel 20 menunjukkan bahwa modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam yang dikembangkan sudah layak setelah melaksanakan uji coba keterbacaan, karena untuk mendapatkan produk yang layak harus mempunyai rerata >2.5 atau berada pada klasifikasi “Baik”.

10. Revisi Produk 2

Setelah melakukan uji coba keterbacaan, maka didapatkanlah data - data penilaian dan pendapat sesuai pernyataan di angket dan saran. Data butir pernyataan dapat dilihat pada lampiran 10 di halaman 101. Sedangkan saran dari siswa digunakan untuk melakukan perbaikan sebelum produk siap digunakan. Beberapa saran dari siswa digunakan untuk melakukan perbaikan disajikan pada Tabel 21.

Tabel 21. Revisi Hasil Penilaian dan Pendapat Uji Coba Keterbacaan

No.	Saran Revisi	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi																																																																								
1.	Tabel untuk diperjelas	 <p>Gambar 4.41. Proses solder</p> <p>a. Solder lunak</p> <p>Penggunaan solder lunak berdasarkan temperatur yang digunakan untuk proses penyolderan. Temperatur yang digunakan solder lunak ini berkisar di bawah 450°C.</p> <ul style="list-style-type: none"> Penggunaan <p>Penggunaan solder lunak biasanya untuk konstruksi sambungan yang tidak membutuhkan ketahanan tekan yang tinggi, tetapi cukup berkualitas pada ketahanan sambungan.</p> Ruks <p>Ruks yang digunakan dari berbagai macam jenis sesuai dengan bahan atau material yang disambung. Pada tabel berikut ini dapat dilihat berbagai macam jenis ruks dan penggunaannya.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Bahan</th> <th>Ruks</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Bronze</td> <td>Zinc Chloride atau Ammonium Chloride</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Copper</td> <td>Zinc Chloride atau Ammonium Chloride</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Alum</td> <td>Zinc Chloride atau Ammonium Chloride</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Steel</td> <td>Zinc Chloride atau Ammonium Chloride</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Bronze Metal</td> <td>Oil atau Olive Oil</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Brass</td> <td>Alum atau Zinc Chloride</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Lembar</td> <td>T Allow atau Resin</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Plate</td> <td>Oil atau Resin</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Galvanized Iron</td> <td>Dilute Hydrochloride Acid</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Electrolytic Iron</td> <td>Resin atau Fluxite</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Electrolytic Iron</td> <td>Niwas atau Fluxite</td> </tr> </tbody> </table> <p>Källajalan, (1994)</p> <p>Tabel 4.2. Jenis ruks dan penggunaannya</p> <ul style="list-style-type: none"> Proses penyolderan <p>Proses penyolderan ini dilakukan dengan besaran jangkaun penggaris sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Persiapan peralatan solder serta mempersiapkan bahan yang akan disolder. Batang solder selanjutnya dipanaskan pada tungku pemeras atau dengan listrik. 	No	Bahan	Ruks	1	Bronze	Zinc Chloride atau Ammonium Chloride	2	Copper	Zinc Chloride atau Ammonium Chloride	3	Alum	Zinc Chloride atau Ammonium Chloride	4	Steel	Zinc Chloride atau Ammonium Chloride	5	Bronze Metal	Oil atau Olive Oil	6	Brass	Alum atau Zinc Chloride	7	Lembar	T Allow atau Resin	8	Plate	Oil atau Resin	9	Galvanized Iron	Dilute Hydrochloride Acid	10	Electrolytic Iron	Resin atau Fluxite	11	Electrolytic Iron	Niwas atau Fluxite	 <p>Gambar 4.41. Proses solder</p> <p>b. Solder keras</p> <p>Penggunaan solder keras biasanya untuk konstruksi sambungan yang tidak membutuhkan ketahanan tekan yang tinggi, tetapi cukup berkualitas pada ketahanan sambungan.</p> <ul style="list-style-type: none"> Penggunaan <p>Penggunaan solder keras biasanya untuk konstruksi sambungan yang tidak membutuhkan ketahanan tekan yang tinggi, tetapi cukup berkualitas pada ketahanan sambungan.</p> Ruks <p>Ruks yang digunakan dari berbagai macam jenis sesuai dengan bahan atau material yang disambung. Pada tabel berikut ini dapat dilihat berbagai macam jenis ruks dan penggunaannya.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Bahan</th> <th>Ruks</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Bronze</td> <td>Zinc Chloride atau Ammonium Chloride</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Copper</td> <td>Zinc Chloride atau Ammonium Chloride</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Alum</td> <td>Zinc Chloride atau Ammonium Chloride</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Steel</td> <td>Zinc Chloride atau Ammonium Chloride</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Bronze Metal</td> <td>T Allow atau Olive Oil</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Brass</td> <td>T Allow atau Olive Oil</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Lembar</td> <td>T Allow atau Resin</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Plate</td> <td>Oil atau Resin</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Galvanized Iron</td> <td>Dilute Hydrochloride Acid</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Electrolytic Iron</td> <td>Resin atau Fluxite</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Electrolytic Iron</td> <td>Resin atau Fluxite</td> </tr> </tbody> </table> <p>Källajalan, (1994)</p> <p>Tabel 4.2. Jenis ruks dan penggunaannya</p> <ul style="list-style-type: none"> Proses penyolderan <p>Proses penyolderan ini dilakukan dengan beberapa langkah penggaris sebagai berikut :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Persiapan peralatan solder serta mempersiapkan bahan yang akan disolder. Batang solder selanjutnya dipanaskan pada tungku pemeras atau dengan listrik. 	No	Bahan	Ruks	1	Bronze	Zinc Chloride atau Ammonium Chloride	2	Copper	Zinc Chloride atau Ammonium Chloride	3	Alum	Zinc Chloride atau Ammonium Chloride	4	Steel	Zinc Chloride atau Ammonium Chloride	5	Bronze Metal	T Allow atau Olive Oil	6	Brass	T Allow atau Olive Oil	7	Lembar	T Allow atau Resin	8	Plate	Oil atau Resin	9	Galvanized Iron	Dilute Hydrochloride Acid	10	Electrolytic Iron	Resin atau Fluxite	11	Electrolytic Iron	Resin atau Fluxite
No	Bahan	Ruks																																																																									
1	Bronze	Zinc Chloride atau Ammonium Chloride																																																																									
2	Copper	Zinc Chloride atau Ammonium Chloride																																																																									
3	Alum	Zinc Chloride atau Ammonium Chloride																																																																									
4	Steel	Zinc Chloride atau Ammonium Chloride																																																																									
5	Bronze Metal	Oil atau Olive Oil																																																																									
6	Brass	Alum atau Zinc Chloride																																																																									
7	Lembar	T Allow atau Resin																																																																									
8	Plate	Oil atau Resin																																																																									
9	Galvanized Iron	Dilute Hydrochloride Acid																																																																									
10	Electrolytic Iron	Resin atau Fluxite																																																																									
11	Electrolytic Iron	Niwas atau Fluxite																																																																									
No	Bahan	Ruks																																																																									
1	Bronze	Zinc Chloride atau Ammonium Chloride																																																																									
2	Copper	Zinc Chloride atau Ammonium Chloride																																																																									
3	Alum	Zinc Chloride atau Ammonium Chloride																																																																									
4	Steel	Zinc Chloride atau Ammonium Chloride																																																																									
5	Bronze Metal	T Allow atau Olive Oil																																																																									
6	Brass	T Allow atau Olive Oil																																																																									
7	Lembar	T Allow atau Resin																																																																									
8	Plate	Oil atau Resin																																																																									
9	Galvanized Iron	Dilute Hydrochloride Acid																																																																									
10	Electrolytic Iron	Resin atau Fluxite																																																																									
11	Electrolytic Iron	Resin atau Fluxite																																																																									

11. Produk Siap Digunakan

Setelah modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam divalidasi oleh para ahli kemudian di uji cobakan kepada siswa di SMK Negeri 1 Seyegan, maka modul siap untuk diperbanyak dan digunakan sebagai media pembelajaran bagi siswa. Modul dibuatkan dalam bentuk *softfile* maupun dalam bentuk cetak.

Produk akhir modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam secara garis besar terdiri dari: bagian awal, bagian isi dan bagian akhir. Berikut penjelasan dari produk yang telah dibuat dan siap digunakan untuk bahan belajar siswa serta sebagai media pembelajaran dikelas.

a. Bagian Awal Modul Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan
Fabrikasi Logam

Bagian awal modul pembelajaran adalah: sampul modul, kata pengantar, daftar isi, peta informasi modul, *glossary* / daftar istilah penting daftar gambar dan daftar tabel. Sampul memuat judul modul, nama penulis, garis besar isi modul, lambang Universitas Negeri Yogyakarta dan lambang SMK Negeri 1 Seyegan. Kata pengantar berisi ucapan terima kasih dan penjelasan singkat modul. Daftar isi memuat konten apa saja yang dimuat dalam modul dan pada halaman mana konten tersebut berada. Peta informasi modul memuat keterkaitan topik dalam modul. *Glossary* memuat daftar istilah penting dalam modul. Daftar gambar memuat nama gambar apa saja yang dimuat dalam modul dan pada halaman mana gambar tersebut berada. Daftar tabel memuat nama tabel yang dimuat dalam modul dan pada halaman mana tabel tersebut berada.

b. Bagian Isi Modul Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan
Fabrikasi Logam

Bagian isi modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam adalah: bab 1 memuat deskripsi modul, petunjuk penggunaan modul, daftar kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran. Bab 2 memuat halaman judul materi, materi pembelajaran, rangkuman, latihan soal dan kunci jawaban. Bab 3 memuat tes akhir dari modul pembelajaran.

Deskripsi modul memuat informasi deskripsi dari modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam.

Petunjuk penggunaan modul memuat informasi bagi guru dan siswa untuk menggunakan modul. Daftar kompetensi dasar berisi daftar kompetensi yang ada pada modul dan di materi mana kompetensi tersebut dipelajari. Tujuan pembelajaran berisi daftar tujuan yang akan dicapai setelah mempelajari modul ini. Halaman judul materi pembelajaran berisi judul dari materi yang akan dipelajari. Materi pembelajaran berisi materi yang harus dipelajari oleh setiap siswa. Rangkuman berisi ringkasan dari materi yang dipelajari. Latihan soal berisi soal-soal yang harus dikerjakan siswa sebagai bahan evaluasi seberapa jauh siswa telah menguasai materi. Kunci jawaban soal latihan digunakan untuk mencocokkan hasil mengerjakan soal latihan tersebut. Tes akhir berisi ujian yang harus dikerjakan siswa untuk mengetahui apakah siswa sudah tuntas mempelajari keseluruhan materi modul.

c. Bagian Akhir Modul Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan
Fabrikasi Logam

Bagian akhir modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam adalah daftar referensi. Daftar referensi digunakan untuk menambah pengetahuan siswa dalam memahami materi maupun untuk mencoba meningkatkan kemampuan gambar teknik. Daftar referensi diambil dari buku dan internet.

I. Pembahasan

Penelitian dilakukan bertujuan untuk menghasilkan modul pembelajaran interaktif Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam dan mengetahui tingkat kelayakannya. Modul pembelajaran Teknik Pembentukan

dan Perakitan Fabrikasi Logam yang dihasilkan melalui 11 langkah pengembangan, yaitu: 1) identifikasi masalah, 2) pengumpulan informasi, 3) desain modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam, 4) validasi desain modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam, 5) revisi desain modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam, 6) pembuatan produk, 7) uji coba terbatas, 8) revisi produk 1, 9) uji coba keterbacaan, 10) revisi produk 2, dan 11) produk siap digunakan.

Menurut hasil penelitian, dengan prosedur pengembangan diatas telah dihasilkan modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam yang didalamnya terkandung karakteristik-karakteristik seperti *self instructional, self contained, stand alone, adaptive, user friendly, clarity of message*, representasi isi dan klasikal/ individual. Sehingga modul yang dihasilkan bisa digunakan oleh siswa secara mandiri tanpa banyak memerlukan bantuan dari guru. Kemudian isi modul sesuai dengan silabus dan kompetensi dasar Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam, dengan begitu materi dapat tersampaikan secara teratur.

Disamping itu modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam yang dihasilkan juga telah memenuhi aspek-aspek yang berhubungan dengan media pembelajaran, meliputi: format, organisasi, daya tarik, bentuk dan ukuran huruf, ruang (spasi kosong), konsistensi dan penyajian gambar. Sehingga modul yang dihasilkan memiliki sisi media yang baik, penempatan porsi antara gambar dan tulisan yang seimbang agar siswa paham saat belajar mandiri menggunakan modul. Kemudian dalam modul

tersebut terdapat aspek terkait kemudahan dimengerti dan kemudahan pemakaian.

Berdasarkan uraian hasil produk diatas yang berupa modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam, telah menunjukkan bahwa modul tersebut sudah memenuhi tuntutan atau kebutuhan produk yang diperlukan sebagai bahan belajar mandiri siswa dan media pembelajaran dikelas. Siswa dapat lebih aktif dalam proses pembelajaran dan dapat lebih mandiri dalam menyelesaikan tugas-tugas. Begitu juga dengan guru dapat lebih mudah dalam mengajar siswa dikelas.

Tingkat kelayakan modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam ditentukan oleh 4 kegiatan penilaian produk, yaitu: validasi ahli materi, validasi ahli media, uji coba terbatas dan uji coba keterbacaan. Kegiatan menilaikan produk menggunakan angket yang telah divalidasi oleh seorang ahli evaluasi. Angket ini berisi pernyataan-pernyataan untuk menilai produk yang dibuat kemudian dianalisis untuk menentukan tingkat kelayakan.

Ahli materi menyatakan bahwa rerata untuk aspek *self instructional* adalah 3.29 berada pada klasifikasi “Sangat Baik”, rerata untuk aspek *self contained* adalah 3.56 berada pada klasifikasi “Sangat Baik”, rerata untuk aspek *stand alone* adalah 3.25 berada pada klasifikasi “Sangat Baik”, rerata untuk aspek *adaptive* adalah 3.25 berada pada klasifikasi “Sangat Baik”, rerata untuk aspek *user friendly* adalah 3.34 berada pada klasifikasi “Sangat Baik”, rerata untuk aspek *clarity of message* adalah 3.50 berada pada klasifikasi “Sangat Baik”, rerata untuk aspek representasi isi adalah 3.00 berada pada klasifikasi “Baik”, rerata untuk aspek klasikal / individual adalah 3.50 berada pada

klasifikasi “Sangat Baik”. Rerata keseluruhan aspek pada penilaian dari sisi materi adalah 3.33 dan berada pada klasifikasi “Sangat Baik”.

Ahli media menyatakan bahwa rerata untuk aspek format adalah 3.50 berada pada klasifikasi “Sangat Baik”, rerata untuk aspek organisasi adalah 3.20 berada pada klasifikasi “Baik”, rerata untuk aspek daya tarik adalah 3.17 berada pada klasifikasi “Baik”, rerata untuk aspek bentuk dan ukuran huruf adalah 3.14 berada pada klasifikasi “Baik”, rerata untuk aspek ruang (spasi kosong) adalah 3.25 berada pada klasifikasi “Sangat Baik”, rerata untuk aspek konsistensi adalah 3.33 berada pada klasifikasi “Sangat Baik”, rerata untuk aspek penyajian gambar adalah 3.18 berada pada klasifikasi “Baik”. Rerata keseluruhan aspek pada penilaian dari sisi media adalah 3.23 dan berada pada klasifikasi “Baik”.

Hasil dari uji coba terbatas menyatakan bahwa rerata untuk aspek kemudahan dimengerti adalah 3.52 berada pada klasifikasi “Sangat Baik”, dan rerata untuk aspek kemudahan pemakaian adalah 3.59 berada pada klasifikasi “Sangat Baik”. Rerata keseluruhan aspek pada uji coba terbatas adalah 3.54 dan berada pada klasifikasi “Sangat Baik”.

Hasil dari uji coba keterbacaan menyatakan bahwa rerata untuk aspek kemudahan dimengerti adalah 3.60 berada pada klasifikasi “Sangat Baik”, dan rerata untuk aspek kemudahan pemakaian adalah 3.61 berada pada klasifikasi “Sangat Baik”. Rerata keseluruhan aspek pada uji coba keterbacaan adalah 3.60 dan berada pada klasifikasi “Sangat Baik”.

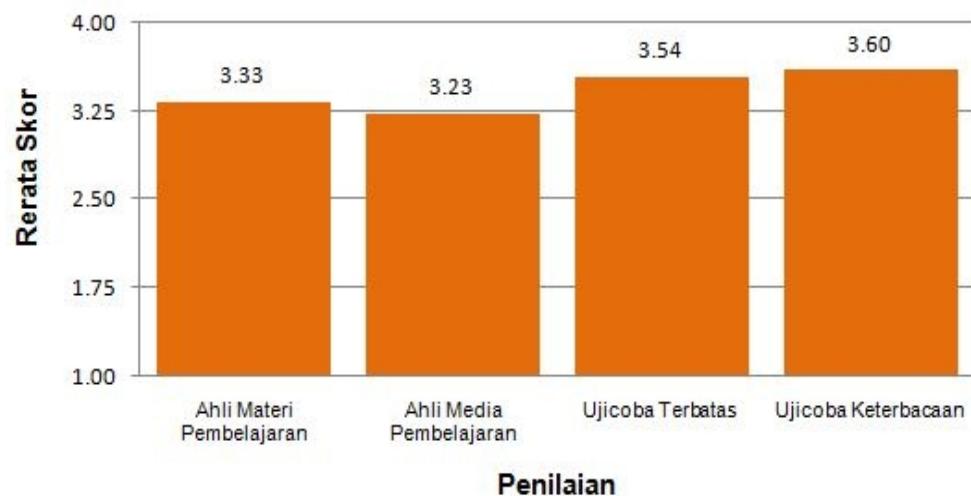
Berdasarkan semua rerata dan klasifikasi diatas, jika diambil reratanya lagi maka akan didapatkan hasil rata-rata total 3.43 dengan klasifikasi “Sangat Baik”. Rerata dan klasifikasi tersebut menunjukan bahwa modul pembelajaran

Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam yang dikembangkan sudah layak untuk proses belajar dan pembelajaran siswa kelas XI Jurusan Teknik Fabrikasi Logam di SMK Negeri 1 Seyegan setelah dilaksanakan semua penilaian, karena untuk mendapatkan produk yang layak harus mempunyai rerata >2.50 atau berada pada klasifikasi "Baik". Data hasil kelayakan modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam disajikan pada Tabel 22 dan Gambar 4.

Tabel 22. Hasil Penilaian Modul Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam

No.	Aspek Penilaian	Rerata	Klasifikasi
1	Validasi Ahli Materi	3.33	Sangat Baik
2	Validasi Ahli Media	3.23	Baik
3	Uji Coba Terbatas	3.54	Sangat Baik
4	Uji Coba Keterbacaan	3.60	Sangat Baik
Rata-rata Total		3.43	Sangat Baik

Hasil Penilaian Validasi Modul Pembelajaran Teknik Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam



Gambar 5. Histogram Hasil Penilaian Modul Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam telah dihasilkan untuk kelas XI Jurusan Teknik Fabrikasi Logam di SMK Negeri 1 Seyegan. Produk yang dihasilkan melalui 11 langkah pengembangan, yaitu: (1) identifikasi masalah, (2) pengumpulan informasi, (3) desain modul pembelajaran, (4) validasi modul pembelajaran, (5) revisi desain modul pembelajaran, (6) pembuatan produk, (7) ujicoba terbatas, (8) revisi produk 1, (9) ujicoba keterbacaan, (10) revisi produk 2, dan (11) produk siap digunakan. Setelah melalui semua langkah pengembangan, maka modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam layak untuk digunakan sebagai sarana belajar mandiri siswa dan media pembelajaran di kelas.
2. Tingkat kelayakan modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam yang dihasilkan ditentukan oleh 4 kegiatan penilaian produk, yaitu: validasi ahli materi, validasi ahli media, uji coba terbatas dan uji coba keterbacaan. Hasil validasi ahli materi dari 8 aspek penilaian didapat rerata 3.33 berada pada klasifikasi “Sangat Baik”, hasil validasi ahli media dari 7 aspek penilaian didapat rerata 3.23 berada pada klasifikasi “Baik”, uji coba terbatas dari 2 aspek penilaian didapat rerata 3.54 berada pada klasifikasi “Sangat Baik” dan uji coba keterbacaan dari 2

aspek penilaian didapat rerata 3.60 berada pada klasifikasi “Sangat Baik”.

Rerata totalnya adalah 3.43 berada pada klasifikasi “Sangat Baik”.

B. Keterbatasan Produk

Penelitian pengembangan modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam ini telah dilakukan berdasarkan prosedur yang dipercaya namun tetap memiliki kekurangan dalam pelaksanaanya.

1. Modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam dari sisi materi, pada materi pembelajaran ke 5 pembahasannya masih kurang mendalam. Hal ini dikarenakan sulitnya mencari sumber referensi mengenai materi tersebut serta sulitnya cara menyajikan materi tersebut secara *detail* dan jelas.
2. Modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam dari sisi media, pada sebagian besar isi modul masih ada gambar ilustrasi yang tidak berwarna atau hitam putih sehingga kurang menarik untuk diamati oleh pembacanya. Hal ini dikarenakan sulitnya mencari gambar serupa baik dari buku-buku teknik maupun dari internet.
3. Penilaian modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam baru sebatas kelayakan, belum untuk mencari adakah pengaruh-pengaruh pada saat digunakan dalam proses pembelajaran dikelas ataupun membandingkan dengan media pembelajaran lainnya.

C. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Bagi guru sebaiknya selalu melakukan pengembangan materi pembelajaran, mengemas materi tersebut secara jelas dan menarik dalam suatu media pembelajaran.
2. Bagi siswa diharapkan selalu memperdalam materi tentang Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam, kemudian pada tingkat yang lebih lanjut agar dapat diaplikasikan secara praktik di lapangan maupun di dunia industri.
3. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan bisa melanjutkan penelitian modul pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam untuk mencari pengaruhnya terhadap pembelajaran ataupun membandingkan dengan media pembelajaran lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- _____. (2003). *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- _____. (2005). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*.
- _____. (2008). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 40 Tahun 2008 tentang Standar Sarana dan Prasarana Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan (SMK/MAK)*.
- Abdul Majid. (2008). *Perencanaan Pembelajaran Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Ambiyar. (2007). *Teknik Pembentukan Pelat Jilid 1, 2 dan 3*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Amorro Nur Radian. (2015). *Pengembangan Modul Pembelajaran Inventor dengan Kelengkapan Video Tutorial untuk Siswa kelas XII Jurusan Teknik Pemesinan di SMK Negeri 2 Yogyakarta*. Skripsi. FT UNY.
- Arief Syamsuddin. (2012). *Pengembangan Modul Mata Pelajaran Mengelas Dengan Proses Las Oxy Acetylene (Las Karbit)* di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Skripsi. FT UNY.
- Arif Muhlisin. (2015). *Pengembangan Modul Pada Mata Pelajaran Menggunakan Mesin Untuk Operasi Dasar Kelas X SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta*. Skripsi. FT UNY.
- Azhar Arsyad. (2013). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rajawali Press.
- Borg & Gall. (1983). *Educational Research*. New York: Longman, Inc.
- Chomsin S. Widodo dan Jasmadi. (2008). *Panduan Menyususn Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: PT Elek Media Komputindo.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul: Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Departemen Pendidikan Nasional, Pusat Bahasa. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta.

Depdiknas. (2006). Pedoman Memilih dan Menyusun Bahan Ajar. Download dari situs: www.scribd.com Pada tanggal 16 September 2015 pukul 13.20 WIB.

Depdiknas. (2008). Panduan Pengembangan Bahan Ajar. Download dari situs: <http://gurupembaharu.com/home/wp-content/uploads/downloads/2011/09/Panduan-Pengembangan-Bahan-Pelajaran.doc> Pada tanggal 16 September 2015 pukul 13.50 WIB.

Depdiknas. (2008). *Penulisan Modul.* Download dari situs : <http://gurupembaharu.com/home/wp-content/uploads/downloads/2011/02/26-05-A2-B-Penulisan-Modul.doc>. Pada tanggal 16 September 2015 pukul 14.00 WIB.

Dimyati dan Mudjiono. (2009). *Belajar dan Pembelajaran.* Jakarta: Rineka Cipta.

E. Mulyasa. (2006). *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan.* Bandung: Remaja Rosdakarya Offset.

Harjanto. (1997). *Perencanaan Pengajaran.* Jakarta: PT. Rineka Cipta

Hujair AH. Sanaky. (2013). *Media Pembelajaran Interaktif-Inovatif.* Yogyakarta: Kaukaba Dipantara.

Jack M. Walker. (1996). *Handook Of Manufacturing engineering.* New York: Marcel Dekker, Inc.

Kurt Lange. (1985). *Handbook Of Metal Forming.* Michigan: Society of Manufacturing Engineers

Nana Sudjana. (2004). *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar.* Bandung: Sinar Baru Algesindo.

Nana Sudjana & Ahmad Rivai. (2007). *Teknologi Pengajaran.* Bandung: Sinar Baru Algesindo.

Purwanto, Aristo Rahadi dan Suharto Lasmono. (2007). *Pengembangan Modul.* Jakarta: Depdiknas.

Ryan Fitrian Pahlevi. (2012). *Pengembangan Modul untuk Meningkatkan Prestasi Siswa pada Mata Diklat Menginterpretasikan Gambar Teknik di SMK Muhammadiyah 01 Paguyangan Brebes.* Skripsi. FT UNY.

- S. Eko Putro Widoyoko. (2014). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- S. Nasution. (2008). *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar & Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Sugihartono, dkk. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. (2013). *Cara Mudah Menyusun: Skripsi, Tesis dan Disertasi*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto & Cepi Safrudin Abdul Jabar. (2009). *Evaluasi Program Pendidikan Pedoman: Pedoman Teoritis Praktis Bagi Mahasiswa dan Praktisi Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Tian Belawati, dkk. (2003). *Pengembangan Bahan Ajar* . Jakarta: Pusat Penerbitan UT.
- Tim Tugas Akhir Skripsi FT UNY. (2013). *Pedoman Penyusunan Tugas Akhir Skripsi*. Yogyakarta: UNY Press.
- Yudhi Munadi. (2013). *Media Pembelajaran: Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: Referensi.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Karangmalang, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 568168 psw: 276, 289, 292. (0274) 586734. Fax. (0274) 586734:
Website : <http://ft.uny.ac.id>, email : ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSC 00592

No : 0919/H34/PL/2016

23 Mei 2016

Lamp

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

1. Bupati Kabupaten Sleman c.q. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kabupaten Sleman
 2. Kepala Sekolah SMK Negeri 1 Seyegan

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengembangan Modul Pembelajaran pada Mata Pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam untuk Kelas XI Jurusan Teknik Fabrikasi Logam di SMK Negeri 1 Seyegan, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No	Nama	No. Mhs.	Program Studi	Lokasi
1.	Rifqi Zulhilmi	12503244016	Pend. Teknik Mesin	SMK Negeri 1 Seyegan

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu

Nama : Aan Ardian, S.Pd

NIP : 19780131 200312 1 002

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Bulan Juni 2016 s/d Agustus 2016

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Dr. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

Tembusan :
Ketua Jurusan

Lampiran 2. Surat Izin Penelitian Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Sleman

	<p style="text-align: center;">PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH</p> <p style="text-align: center;">Jalan Parasamya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511 Telepon (0274) 868800, Faksimili (0274) 868800 Website: www.bappeda.sleman.go.id, E-mail : bappeda@sleman.go.id</p>	
<p>S U R A T I Z I N Nomor : 070 / Bappeda / 2471 / 2016</p> <p style="text-align: center;">TENTANG PENELITIAN</p> <p style="text-align: center;">KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH</p>		
Dasar	: Peraturan Bupati Sleman Nomor : 45 Tahun 2013 Tentang Izin Penelitian, Izin Kuliah Kerja Nyata, Dan Izin Praktik Kerja Lapangan.	
Menunjuk	: Surat dari Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman	
	Nomor : 070/Kesbang/2366/2016	Tanggal : 08 Juni 2016
Hal	: Rekomendasi Penelitian	
MENGIZINKAN :		
Kepada	:	
Nama	: RIFQI ZULHILMI	
No.Mhs/NIM/NIP/NIK	: 12503244016	
Program/Tingkat	: S1	
Instansi/Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Yogyakarta	
Alamat instansi/Perguruan Tinggi	: Karangmalang Yogyakarta	
Alamat Rumah	: Ds. Wuni Pasuruhan Mertoyudan Magelang Jateng	
No. Telp / HP	: 085728679587	
Untuk	: Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKL dengan judul PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PEMBENTUKAN DAN PERAKITAN FABRIKASI LOGAM UNTUK KELAS XI TEKNIK FABRIKASI LOGAM DI SMK NEGERI 1 SEYEGAN	
Lokasi	: SMK N 1 SeyeganSleman	
Waktu	: Selama 3 Bulan mulai tanggal 08 Juni 2016 s/d 07 September 2016	
Dengan ketentuan sebagai berikut :		
1. Wajib melaporkan diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.		
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.		
3. Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.		
4. Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.		
5. Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.		
Demikian izin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya.		
Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.		
Tembusan :	Dikeluarkan di Sleman Pada Tanggal : 8 Juni 2016	
1. Bupati Sleman (sebagai laporan)	a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah	
2. Kepala Dinas Dikpora Kab. Sleman	Sekretaris	
3. Kabid. Sosial & Pemerintahan Bappeda Kab. Sleman	Kepala Bidang Statistik, Penelitian, dan Perencanaan	
4. Camat Seyegan	SEKJARAYATUN, S.IP, MT	
5. Kepala UPT Pelayanan Pendidikan Kec. Seyegan	Pembina, IV/a	
6. Ka. SMK N 1 SeyeganSleman	NIP 19720411 199603 2 003	
7. Dekan Fak. Teknik UNY		
8. Yang Bersangkutan		


PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
SEKJARAYATUN, S.IP, MT
Pembina, IV/a
NIP 19720411 199603 2 003

Lampiran 3. Surat Keterangan telah Melaksanakan Penelitian
di SMK Negeri 1 Seyegan

 <p>PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAHRAGA SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 1 SEYEGAN BIDANG STUDI KEAHLIAN TEKNOLOGI DAN REKAYASA Jalan Kebonagung Km. 8, Jamblangan, Margomulyo, Seyegan, Sleman 55561 Telp. (0274) 866-442, Fax (0274) 867-670; email : smkn1seyegan@gmail.com</p>
<p>SURAT KETERANGAN Nomor : 070/87</p> <p>Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMK Negeri 1 Seyegan Kabupaten Sleman menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :</p> <p>Nama : RIFQI ZULHILMI NIM : 12503244016 Jurusan/Prodi : Pendidikan Teknik Mesin Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta</p> <p>Telah melaksanakan penelitian di SMK Negeri 1 Seyegan, pada tanggal 25 Juli 2016 s.d 6 Agustus 2016 dengan judul penelitian : Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Teknik Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam Untuk Kelas XI Teknik Fabrikasi Logam Di SMK Negeri 1 Seyegan.</p> <p>Nama Dosen Pembimbing : Aan Ardian, S.Pd NIP : 19780131 200312 1 002</p> <p>Demikian, atas perhatian dan kerja sama yang baik kami mengucapkan terima kasih.</p> <p>Kepala Sekolah, <i>[Signature]</i> Drs. Cahyo Wibowo, MM Pembina, IV/a NIP 19581023 198602 1 001</p> <p><i>Mutu Unggul Prima Dalam Karya</i> • Teknik Konstruksi Batu dan Beton • Teknik Gambar Bangunan • Teknik Fabrikasi Logam • Teknik Kendaraan Ringan • Teknik Sepeda Motor • Teknik Ottronik • Teknik Komputer dan Jaringan</p> 

Lampiran 4. Surat Permohonan Validasi Instrumen Penelitian

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS

Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,

Bapak Prof. Dr. Sudji Munadi

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin

Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS),
dengan ini Saya:

Nama : Rifqi Zulhilmi

NIM : 12503244016

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Judul TAS : Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Mata
Pelajaran Teknik Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi
Logam Untuk Kelas XI Jurusan Teknik Fabrikasi Logam
Di SMK Negeri 1 Seyegan

Dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap
instrumen penelitian TAS yang telah Saya susun. Sebagai bahan pertimbangan,
bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian
TAS, dan (3) draf instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan Saya, atas bantuan dan perhatian Bapak diucapkan
terima kasih.

Yogyakarta, Mei 2016

Pemohon,

Rifqi Zulhilmi

NIM. 12503244016

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik Mesin

Dr. Sutopo, M.T.

NIP. 19710313 200212 1 001

Dosen Pembimbing Skripsi

Aan Ardian, M.Pd.

NIP. 19780131 200312 1 002

Lampiran 5. Hasil Validasi Instrumen oleh Ahli Evaluasi

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Prof. Dr. Sudji Munadi
NIP : 19530310 197803 1 003
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : Rifqi Zulhilmi
NIM : 12503244016
Program studi: Pendidikan Teknik Mesin
Judul TAS : Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Mata Pelajaran
Teknik Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam Untuk
Kelas XI Jurusan Teknik Fabrikasi Logam Di SMK Negeri 1
Seyegan

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan :

- Layak digunakan untuk penelitian
- Layak digunakan dengan perbaikan
- Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Dengan saran / perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 20 Mei 2016

Validator,



Prof. Dr. Sudji Munadi

NIP. 19530310 197803 1 003

Catatan :

- Beri tanda √

Lampiran 6. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi 1

ANGKET UNTUK AHLI MATERI PEMBELAJARAN
PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN
PADA MATA PELAJARAN
TEKNIK PEMBENTUKAN DAN PERAKITAN FABRIKASI LOGAM
UNTUK KELAS XI JURUSAN TEKNIK FABRIKASI LOGAM
DI SMK NEGERI 1 SEYEGAN



Identitas Responden

Nama : Arif Marwanto, M.Pd.
Instansi : Universitas Negeri Yogyakarta

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016

Lampiran 6. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi 1 (lanjutan)

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN
PADA MATA PELAJARAN
TEKNIK PEMBENTUKAN DAN PERAKITAN FABRIKASI LOGAM
UNTUK KELAS XI JURUSAN TEKNIK FABRIKASI LOGAM
DI SMK NEGERI 1 SEYEGAN**

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak sebagai Ahli Materi tentang pembelajaran Teknik Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam untuk kelas XI.
2. Saran dan masukan Bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan modul pembelajaran interaktif ini.
3. Bapak diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan dengan memberikan *CHECKLIST* (✓) pada kolom jawaban.

Contoh :

No.	Pernyataan	Jawaban			
		SB	B	TB	STB
1	Tujuan pembelajaran tercantum dengan jelas	✓			

4. Jika Bapak ingin merubah jawaban, maka Bapak/Ibu dapat memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan *CHECKLIST* (✓) pada kolom penggantinya.

Contoh :

No.	Pernyataan	Jawaban			
		SB	B	TB	STB
1	Tujuan pembelajaran tercantum dengan jelas	≠	✓		

5. Keterangan jawaban dan skala penilaian :

SB (Sangat Baik) : 4

B (Baik) : 3

TB (Tidak Baik) : 2

STB (Sangat Tidak Baik) : 1

6. Komentar atau saran Bapak mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Atas kesediaan Bapak untuk mengisi angket ini, saya ucapan terima kasih.

Lampiran 6. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi 1 (lanjutan)

B. Kisi-kisi untuk Ahli Materi Pembelajaran

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1	<i>Self Instructional</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tujuan pembelajaran tercantum jelas • Materi dimasukan pada unit terkecil • Contoh dan ilustrasi memperjelas materi • Soal latihan bisa mengukur kemampuan siswa • Materi berkaitan dengan lingkungan siswa • Tata bahasa sederhana dan komunikatif • Rangkuman materi • Kunci jawaban soal latihan • Daftar referensi mendukung pembelajaran 	1, 2 3, 4 5, 6, 7 8, 9, 10 11, 12 13, 14 15, 16, 17 18, 19 20, 21
2	<i>Self Contained</i>	Modul berisi materi pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar dan silabus	22, 23, 24
3	<i>Stand Alone</i>	Modul tidak harus tergantung pada media lainnya	25, 26
4	<i>Adaptive</i>	Beradaptasi dengan ilmu pengetahuan dan teknologi	27, 28
5	<i>User Friendly</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Instruksi dan informasi membantu siswa mengolah informasi • Bersahabat dengan pemakainya 	29, 30, 31 32, 33, 34
6	<i>Clarity of Message</i>	Materi pembelajaran disampaikan dengan jelas	35, 36
7	Representasi Isi	Materi pembelajaran modul sesuai dengan kebutuhan pembelajaran	37, 38
8	Klasikal / Individual	Bisa digunakan secara klasikal atau individual	39, 40
Jumlah butir			40

Lampiran 6. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi 1 (lanjutan)

C. Penilaian Modul

No.	Pernyataan	Jawaban			
		SB	B	TB	STB
1	Kejelasan tujuan pembelajaran yang tercantum dalam modul	✓			
2	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan standar kompetensi		✓		
3	Pengemasan materi yang terletak pada unit terkecil modul		✓		
4	Kejelasan materi yang dikemas untuk mempermudah siswa dalam memahami materi		✓		
5	Kejelasan ilustrasi untuk memperjelas materi	✓			
6	Keselarasan contoh dan ilustrasi dengan materi	✓			
7	Kelengkapan contoh dan ilustrasi yang diberikan		✓		
8	Kesesuaian soal latihan dengan materi pembelajaran		✓		
9	Kemampuan soal latihan mengukur kemampuan siswa		✓		
10	Ketepatan soal latihan untuk menuntun siswa bekerja keras		✓		
11	Keserasian benda yang digambar dengan lingkungan siswa		✓		
12	Ketepatan materi yang disajikan sesuai dengan konteks kegiatan siswa SMK		✓		
13	Kesesuaian bahasa yang digunakan sesuai dengan pemahaman siswa		✓		
14	Ketepatan tata bahasa yang digunakan sederhana dan komunikatif		✓		
15	Kelengkapan rangkuman materi membantu pemahaman siswa		✓		
16	Perumusan rangkuman yang materi berisi uraian singkat tentang materi yang dipelajari		✓		
17	Kejelasan rangkuman materi pembelajaran		✓		

Lampiran 6. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi 1 (lanjutan)

18	Kecocokan kunci jawaban dengan soal latihan	<input checked="" type="checkbox"/>		
19	Kunci jawaban di buat secara terpisah dalam mendorong siswa untuk jujur dan mandiri	<input checked="" type="checkbox"/>		
20	Ketepatan daftar referensi untuk membantu proses pemahaman	<input checked="" type="checkbox"/>		
21	Kemudahan daftar referensi untuk diakses siswa		<input checked="" type="checkbox"/>	
22	Kecocokan materi modul sesuai dengan kompetensi dasar	<input checked="" type="checkbox"/>		
23	Kecocokan materi modul sesuai dengan silabus	<input checked="" type="checkbox"/>		
24	Ketepatan materi modul dalam memuat seluruh kompetensi dasar	<input checked="" type="checkbox"/>		
25	Keterbacaan modul tanpa tergantung pada media lainnya	<input checked="" type="checkbox"/>		
26	Kemudahan mempelajari materi modul secara mandiri	<input checked="" type="checkbox"/>		
27	Kemampuan modul beradaptasi dengan IPTEK	<input checked="" type="checkbox"/>		
28	Keselarasan modul dengan perkembangan IPTEK	<input checked="" type="checkbox"/>		
29	Kejelasan instruksi dalam modul untuk membantu siswa dalam mengolah informasi	<input checked="" type="checkbox"/>		
30	Kedalaman informasi menambah pengetahuan siswa	<input checked="" type="checkbox"/>		
31	Kejelasan contoh soal membantu pemahaman siswa	<input checked="" type="checkbox"/>		
32	Ketepatan penggunaan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	<input checked="" type="checkbox"/>		
33	Ketepatan modul dalam menggunakan istilah yang umum digunakan	<input checked="" type="checkbox"/>		
34	Kemudahan penggunaan modul untuk siswa	<input checked="" type="checkbox"/>		
35	Kejelasan cara penyajian materi pada modul	<input checked="" type="checkbox"/>		
36	Kejelasan isi materi pada modul	<input checked="" type="checkbox"/>		
37	Kesesuaian materi yang disampaikan modul	<input checked="" type="checkbox"/>		

Lampiran 6. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi 1 (lanjutan)

38	Kejelasan materi pada modul	<input checked="" type="checkbox"/>		
39	Kemudahan penggunaan modul oleh siswa secara sendiri tanpa pengawasan	<input checked="" type="checkbox"/>		
40	Kemudahan penggunaan Modul secara klasikal / bersama-sama di kelas	<input checked="" type="checkbox"/>		

D. Kesimpulan

Menurut Saya, modul Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam untuk kelas XI Jurusan Teknik Fabrikasi Logam SMK Negeri 1 Seyegan dinyatakan :

- a. Layak digunakan tanpa revisi
- b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
- c. Tidak layak digunakan

(*Mohon beri tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak)

Komentar/ saran perbaikan :

.....
.....
.....
.....
.....

Yogyakarta, 7 Juni 2016

Ahli Materi



Arif Marwanto, M.Pd.

NIP. 19800329 200212 1 001

Lampiran 7. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi 2

**ANGKET UNTUK AHLI MATERI PEMBELAJARAN
PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN
PADA MATA PELAJARAN
TEKNIK PEMBENTUKAN DAN PERAKITAN FABRIKASI LOGAM
UNTUK KELAS XI JURUSAN TEKNIK FABRIKASI LOGAM
DI SMK NEGERI 1 SEYEGAN**



Identitas Responden

Nama : Yuni, S.Pd.
Instansi : SMK Negeri 1 Seyegan

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

Lampiran 7. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi 2 (lanjutan)

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN
PADA MATA PELAJARAN
TEKNIK PEMBENTUKAN DAN PERAKITAN FABRIKASI LOGAM
UNTUK KELAS XI JURUSAN TEKNIK FABRIKASI LOGAM
DI SMK NEGERI 1 SEYEGAN**

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak sebagai Ahli Materi tentang pembelajaran Teknik Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam untuk kelas XI.
2. Saran dan masukan Bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan modul pembelajaran interaktif ini.
3. Bapak diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan dengan memberikan *CHECKLIST* (✓) pada kolom jawaban.

Contoh :

No.	Pernyataan	Jawaban			
		SB	B	TB	STB
1	Tujuan pembelajaran tercantum dengan jelas	✓			

4. Jika Bapak ingin merubah jawaban, maka Bapak/Ibu dapat memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan *CHECKLIST* (✓) pada kolom penggantinya.

Contoh :

No.	Pernyataan	Jawaban			
		SB	B	TB	STB
1	Tujuan pembelajaran tercantum dengan jelas	≠	✓		

5. Keterangan jawaban dan skala penilaian :

SB (Sangat Baik) : 4

B (Baik) : 3

TB (Tidak Baik) : 2

STB (Sangat Tidak Baik) : 1

6. Komentar atau saran Bapak mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Atas kesediaan Bapak untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terima kasih.

Lampiran 7. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi 2 (lanjutan)

B. Kisi-kisi untuk Ahli Materi Pembelajaran

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1	<i>Self Instructional</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tujuan pembelajaran tercantum jelas • Materi dimasukan pada unit terkecil • Contoh dan ilustrasi memperjelas materi • Soal latihan bisa mengukur kemampuan siswa • Materi berkaitan dengan lingkungan siswa • Tata bahasa sederhana dan komunikatif • Rangkuman materi • Kunci jawaban soal latihan • Daftar referensi mendukung pembelajaran 	1, 2 3, 4 5, 6, 7 8, 9, 10 11, 12 13, 14 15, 16, 17 18, 19 20, 21
2	<i>Self Contained</i>	Modul berisi materi pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar dan silabus	22, 23, 24
3	<i>Stand Alone</i>	Modul tidak harus tergantung pada media lainnya	25, 26
4	<i>Adaptive</i>	Beradaptasi dengan ilmu pengetahuan dan teknologi	27, 28
5	<i>User Friendly</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Instruksi dan informasi membantu siswa mengolah informasi • Bersahabat dengan pemakainya 	29, 30, 31 32, 33, 34
6	<i>Clarity of Message</i>	Materi pembelajaran disampaikan dengan jelas	35, 36
7	Representasi Isi	Materi pembelajaran modul sesuai dengan kebutuhan pembelajaran	37, 38
8	Klasikal / Individual	Bisa digunakan secara klasikal atau individual	39, 40
Jumlah butir			40

Lampiran 7. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi 2 (lanjutan)

C. Penilaian Modul

No.	Pernyataan	Jawaban			
		SB	B	TB	STB
1	Kejelasan tujuan pembelajaran yang tercantum dalam modul	✓			
2	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan standar kompetensi		✓		
3	Pengemasan materi yang terletak pada unit terkecil modul		✓		
4	Kejelasan materi yang dikemas untuk mempermudah siswa dalam memahami materi	✓			
5	Kejelasan ilustrasi untuk memperjelas materi		✓		
6	Keselarasan contoh dan ilustrasi dengan materi	✓			
7	Kelengkapan contoh dan ilustrasi yang diberikan		✓		
8	Kesesuaian soal latihan dengan materi pembelajaran		✓		
9	Kemampuan soal latihan mengukur kemampuan siswa		✓		
10	Ketepatan soal latihan untuk menuntun siswa bekerja keras		✓		
11	Keserasian benda yang digambar dengan lingkungan siswa	✓			
12	Ketepatan materi yang disajikan sesuai dengan konteks kegiatan siswa SMK	✓			
13	Kesesuaian bahasa yang digunakan sesuai dengan pemahaman siswa	✓			
14	Ketepatan tata bahasa yang digunakan sederhana dan komunikatif	✓			
15	Kelengkapan rangkuman materi membantu pemahaman siswa	✓			
16	Perumusan rangkuman materi yang berisi uraian singkat tentang materi yang dipelajari		✓		
17	Kejelasan rangkuman materi pembelajaran		✓		

Lampiran 7. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi 2 (lanjutan)

18	Kecocokan kunci jawaban dengan soal latihan	✓			
19	Kunci jawaban di buat secara terpisah dalam mendorong siswa untuk jujur dan mandiri	✓			
20	Ketepatan daftar referensi untuk membantu proses pemahaman		✓		
21	Kemudahan daftar referensi untuk diakses siswa		✓		
22	Kecocokan materi modul sesuai dengan kompetensi dasar	✓			
23	Kecocokan materi modul sesuai dengan silabus	✓			
24	Ketepatan materi modul dalam memuat seluruh kompetensi dasar	✓			
25	Keterbacaan modul tanpa tergantung pada media lainnya		✓		
26	Kemudahan mempelajari materi modul secara mandiri	✓			
27	Kemampuan modul beradaptasi dengan IPTEK	✓			
28	Keselarasan modul dengan perkembangan IPTEK	✓			
29	Kejelasan instruksi dalam modul untuk membantu siswa dalam mengolah informasi	✓			
30	Kedalaman informasi menambah pengetahuan siswa	✓			
31	Kejelasan contoh soal membantu pemahaman siswa	✓			
32	Ketepatan penggunaan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti		✓		
33	Ketepatan modul dalam menggunakan istilah yang umum digunakan		✓		
34	Kemudahan penggunaan modul untuk siswa	✓			
35	Kejelasan cara penyajian materi pada modul	✓			
36	Kejelasan isi materi pada modul	✓			
37	Kesesuaian materi yang disampaikan modul		✓		

Lampiran 7. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Materi 2 (lanjutan)

38	Kejelasan materi pada modul		✓		
39	Kemudahan penggunaan modulo oleh siswa secara sendiri tanpa pengawasan	✓			
40	Kemudahan penggunaan Modul secara klasikal / bersama-sama di kelas	✓			

D. Kesimpulan

Menurut saya, modul Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam untuk kelas XI Jurusan Teknik Fabrikasi Logam SMK Negeri 1 Seyegan dinyatakan :

- (a) Layak digunakan tanpa revisi
- b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
- c. Tidak layak digunakan

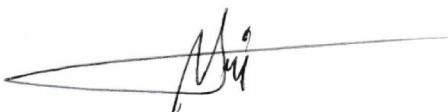
(*Mohon beri tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak)

Komentar/ saran perbaikan :

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Yogyakarta, 11 Juni 2016

Ahli Materi



Yuni, S.Pd.

NIP. 19600313 198203 1 009

Lampiran 8. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Media

**ANGKET UNTUK AHLI MEDIA PEMBELAJARAN
PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN
PADA MATA PELAJARAN
TEKNIK PEMBENTUKAN DAN PERAKITAN FABRIKASI LOGAM
UNTUK KELAS XI JURUSAN TEKNIK FABRIKASI LOGAM
DI SMK NEGERI 1 SEYEGAN**



Identitas Responden

Nama : Yatin Ngadiyono, M.Pd.
Instansi : Universitas Negeri Yogyakarta

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

Lampiran 8. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Media (lanjutan)

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN
PADA MATA PELAJARAN
TEKNIK PEMBENTUKAN DAN PERAKITAN FABRIKASI LOGAM
UNTUK KELAS XI JURUSAN TEKNIK FABRIKASI LOGAM
DI SMK NEGERI 1 SEYEGAN**

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak sebagai Ahli Media tentang pembelajaran Teknik Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam kelas XI.
2. Saran dan masukan Bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan modul pembelajaran interaktif ini.
3. Bapak diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan dengan memberikan *CHECKLIST* (✓) pada kolom jawaban.

Contoh :

No.	Pernyataan	Jawaban			
		SB	B	TB	STB
1	Tujuan pembelajaran tercantum dengan jelas	✓			

4. Jika Bapak ingin merubah jawaban, maka Bapak/Ibu dapat memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan *CHECKLIST* (✓) pada kolom penggantinya.

Contoh :

No.	Pernyataan	Jawaban			
		SB	B	TB	STB
1	Tujuan pembelajaran tercantum dengan jelas	≠	✓		

5. Keterangan jawaban dan skala penilaian :

SB (Sangat Baik) : 4

B (Baik) : 3

TB (Tidak Baik) : 2

STB (Sangat Tidak Baik) : 1

6. Komentar atau saran Bapak mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Atas kesediaan Bapak untuk mengisi angket ini, Saya ucapkan terima kasih.

Lampiran 8. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Media (lanjutan)

B. Kisi-kisi untuk Ahli Media Pembelajaran

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1	Format	<ul style="list-style-type: none"> Format kolom sesuai dengan bentuk dan ukuran kertas Format kertas sesuai tata letak dan format pengetikan Tanda-tanda (<i>icon</i>) untuk menekankan hal penting atau khusus 	1, 2 3, 4 5, 6
2	Organisasi	<ul style="list-style-type: none"> Cakupan materi dalam modul Materi diurutkan sistematis Naskah, gambar, ilustrasi mudah dimengerti Urutan antar bab, unit, dan paragraph mudah dipahami Judul, subjudul, dan uraian mudah diikuti oleh peserta didik 	7, 8 9, 10 11, 12 13, 14 15, 16
3	Daya Tarik	<ul style="list-style-type: none"> Kombinasi warna, gambar, bentuk huruf pada sampul depan Terdapat rangsangan berupa gambar dan huruf tebal Tugas dan latihan dikemas secara menarik 	17, 18 19, 20 21, 22
4	Bentuk dan Ukuran Huruf	<ul style="list-style-type: none"> Ukuran huruf mudah dibaca Perbandingan huruf proporsional antara judul, subjudul, dan naskah Seluruh teks tidak menggunakan huruf kapital 	23, 24, 25 26, 27 28, 29
5	Ruang (spasi kosong)	<ul style="list-style-type: none"> Spasi kosong memberikan kesempatan jeda 	30, 31, 32, 33
6	Konsistensi	<ul style="list-style-type: none"> Bentuk dan ukuran huruf konsisten setiap halaman Jarak spasi yang digunakan Tata letak atau pola pengetikan 	34, 35 36, 37 38, 39
7	Penyajian gambar	<ul style="list-style-type: none"> Ukuran <i>display</i> yang sesuai Penyajian gambar yang baik dan jelas Pemilihan <i>background</i> Penggunaan kombinasi warna Penyajian ilustrasi 	40, 41 42, 43 44, 45 46, 47, 48 49, 50
Jumlah butir			50

Lampiran 8. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Media (lanjutan)

C. Penilaian Modul

No.	Pernyataan	Jawaban			
		SB	B	TB	STB
1	Kesesuaian format kolom dengan bentuk dan ukuran kertas	✓			
2	Ketepatan penggunaan kolom tunggal proporsional	✓			
3	Kesesuaian format kertas yang digunakan dengan tata letak pengetikan	✓			
4	Ketepatan format kertas yang digunakan (A4) dengan tata letak pengetikan	✓			
5	Ketepatan tanda-tanda (<i>icon</i>) yang digunakan untuk hal penting/khusus	-	-	-	-
6	Ketepatan penempatan <i>icon</i>	-	-	-	-
7	Tersedianya bagian cangkupan seluruh materi dalam modul	✓			
8	Kemudahan bagi siswa untuk memahami materi	✓			
9	Keruntutan urutan materi yang sistematis	✓			
10	Keteraturan pengorganisasian materi memudahkan siswa	✓			
11	Ketepatan penempatan naskah	✓			
12	Kemudahan gambar dan ilustrasi untuk dimengerti	✓			
13	Keruntutan bab, unit, dan paragraf yang mudah dipahami siswa	✓			
14	Kesesuaian urutan antar bab, unit, dan paragraf	✓			
15	Keruntutan judul, subjudul, dan uraian	✓			
16	Kesesuaian urutan judul, subjudul, dan uraian	✓			
17	Ketepatan kombinasi warna, gambar, dan huruf pada sampul depan	✓			
18	Ketepatan tata letak sampul	✓			
19	Ketepatan rangsangan berupa gambar dan huruf tebal		✓		

Lampiran 8. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Media (lanjutan)

20	Kesesuaian penempatan rangsangan		✓		
21	Ketepatan penugasan siswa dibuat menarik		✓		
22	Ketepatan bahasa pada bagian penugasan siswa yang sederhana dan mudah dimengerti		✓		
23	Keterbacaan ukuran huruf pada sampul depan		✓		
24	Keterbacaan ukuran huruf pada isi modul		✓		
25	Keterbacaan ukuran huruf pada judul dan subjudul		✓		
26	Ketepatan perbandingan huruf yang digunakan		✓		
27	Ketepatan perbandingan huruf pada sampul depan dan isi modul	✓			
28	Keseluruhan teks tidak menggunakan huruf kapital		✓		
29	Ketepatan penggunaan huruf kapital		✓		
30	Kesesuaian spasi kosong untuk memberikan jeda pada siswa		✓		
31	Ketepatan spasi kosong dalam memberikan catatan penting		✓		
32	Kesesuaian spasi kosong pada modul		✓		
33	Keteraturan spasi kosong antar baris, paragraf, dan sub-judul cukup	✓			
34	Keteraturan bentuk huruf yang digunakan pada setiap halaman		✓		
35	Keteraturan ukuran huruf yang digunakan pada setiap halaman		✓		
36	Keteraturan jarak spasi antar paragraf	✓			
37	Keteraturan jarak spasi antar baris	✓			
38	Keteraturan format desain setiap bab		✓		
39	Keteraturan margin / garis tepi yang digunakan		✓		
40	Kesesuaian ukuran <i>display</i> gambar		✓		
41	Konsistensi ukuran <i>display</i> gambar		✓		
42	Kesesuaian ukuran gambar		✓		
43	Kejelasan penggunaan gambar		✓		

Lampiran 8. Instrumen Hasil Validasi oleh Ahli Media (lanjutan)

44	Penggunaan <i>background</i> pada gambar	✓			
45	Ketepatan penggunaan <i>background</i> pada gambar	✓			
46	Penggunaan warna pada gambar	✓			
47	Kesesuaian Penggunaan warna gambar	✓			
48	Ketepatan kombinasi warna dalam media	✓			
49	Kejelasan ilustrasi	✓			
50	Ketepatan ilustrasi yang digunakan	✓			

D. Kesimpulan

Menurut Saya, modul Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam untuk kelas XI Jurusan Teknik Fabrikasi Logam SMK Negeri 1 Seyegan dinyatakan :

- a. Layak digunakan tanpa revisi
- b. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
- c. Tidak layak digunakan

(*Mohon beri tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak)

Komentar/ saran perbaikan :

*Mohon gambar ilustrasi yang kabur
diganti atau dipotong*

Yogyakarta, 25 Mei 2016

Ahli Media Pembelajaran



Yatin Ngadiyono, M.Pd.

NIP. 19630621 199002 1 001

Lampiran 9. Instrumen Uji Coba Terbatas Dan Uji Coba Keterbacaan

ANGKET UNTUK SISWA

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN
PADA MATA PELAJARAN
TEKNIK PEMBENTUKAN DAN PERAKITAN FABRIKASI LOGAM
UNTUK KELAS XI JURUSAN TEKNIK FABRIKASI LOGAM
DI SMK NEGERI 1 SEYEGAN**



Identitas Siswa

Nama :

Kelas / No. Absen :

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

Lampiran 9. Instrumen Uji Coba Terbatas Dan Uji Coba Keterbacaan (lanjutan)

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN
PADA MATA PELAJARAN
TEKNIK PEMBENTUKAN DAN PERAKITAN FABRIKASI LOGAM
UNTUK KELAS XI JURUSAN TEKNIK FABRIKASI LOGAM
DI SMK NEGERI 1 SEYEGAN**

A. Petunjuk Pengisian Angket

1. Angket ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Siswa sebagai pengguna dalam pelajaran Teknik Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam untuk kelas XI.
2. Saran dan masukan Siswa akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan modul pembelajaran interaktif ini.
3. Siswa diharapkan memilih salah satu kemungkinan jawaban pada setiap pernyataan dengan memberikan *CHECKLIST* (✓) pada kolom jawaban.

Contoh :

No.	Pernyataan	Jawaban			
		SB	B	TB	STB
1	Format kolom sesuai dengan bentuk dan ukuran kertas	✓			

4. Jika siswa ingin merubah jawaban, maka Siwa dapat memberikan tanda SAMA DENGAN (=) pada pilihan jawaban yang akan diganti dan memberikan *CHECKLIST* (✓) pada kolom pengantinya.

Contoh :

No.	Pernyataan	Jawaban			
		SB	B	TB	STB
1	Format kolom sesuai dengan bentuk dan ukuran kertas	≠	✓		

5. Keterangan jawaban dan skala penilaian :

SB (Sangat Baik) : 4

B (Baik) : 3

TB (Tidak Baik) : 2

STB (Sangat Tidak Baik) : 1

6. Komentar atau saran ditulis pada lembar yang telah disediakan. Atas kesediaannya untuk mengisi angket ini, Saya ucapkan terima kasih.

Lampiran 9. Instrumen Uji Coba Terbatas Dan Uji Coba Keterbacaan (lanjutan)

B. Kisi-kisi untuk Siswa

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1	Kemudahan Dimengerti	<ul style="list-style-type: none"> • Kemudahan memahami materi • Bahasa mudah dipahami • Ukuran huruf mudah dibaca • Kejelasan gambar • Kecocokan materi modul dengan • Kejelasan ilustrasi • Soal latihan • Kunci jawaban 	1, 2, 3 4, 5, 6 7, 8 9, 10, 11 12, 13 14, 15 16, 17 18, 19
2	Kemudahan Pemakaian	<ul style="list-style-type: none"> • Informasi menambah pengetahuan siswa • Proses pemahaman terbantu dengan modul • Referensi menambah pengetahuan • Modul dapat memfokuskan perhatian • kepraktisan modul • Semangat dan termotivasi belajar menggunakan modul 	20, 21 22, 23 24, 25 26 27, 28 29, 30
Jumlah butir			30

Lampiran 9. Instrumen Uji Coba Terbatas Dan Uji Coba Keterbacaan (lanjutan)

C. Setelah anda mempelajari modul pembelajaran **Teknik Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam**, isilah pernyataan-pernyataan berikut ini dengan jawaban yang sesuai pendapat Anda.

No.	Pernyataan	Jawaban			
		SB	B	TB	STB
1	Kejelasan materi pada modul untuk dipahami				
2	Kedalaman materi yang disajikan pada modul untuk dipahami				
3	Kesesuaian materi pada modul dengan kompetensi dasar yang diperlukan				
4	Ketepatan bahasa pada materi yang sederhana dan mudah dipahami				
5	Kejelasan bahasa pada soal latihan yang mudah dimengerti				
6	Kejelasan bahasa pada kunci jawaban yang mudah dimengerti				
7	Keterbacaan ukuran huruf pada modul				
8	Kesesuaian pemilihan bentuk dan ukuran huruf				
9	Penyajian gambar pada modul				
10	Kejelasan gambar kerja yang tersedia				
11	Ketepatan kombinasi warna gambar				
12	Kecocokan materi pada modul				
13	Ketepatan modul untuk membantu pemahaman materi				
14	Kejelasan penyajian gambar				
15	Kejelasan gambar mempermudah pemahaman ilustrasi materi				
16	Kesesuaian soal latihan yang diberikan dengan materi yang disampaikan				
17	Kejelasan soal latihan yang diberikan agar bisa dikerjakan				
18	Kecocokan kunci jawaban dengan soal latihan				
19	Kemudahan kunci jawaban untuk dimengerti				

Lampiran 9. Instrumen Uji Coba Terbatas Dan Uji Coba Keterbacaan (lanjutan)

20	Kejelasan informasi yang disajikan untuk menambah pengetahuan				
21	Kemendarikan informasi yang disajikan menggunakan gambar				
22	Kemudahan modul untuk membantu memahami materi				
23	Kelengkapan gambar agar materi semakin mudah dimengerti				
24	Ketepatan referensi menambah pengetahuan				
25	Kemudahan untuk mengakses referensi				
26	Kelengkapan gambar memfokuskan perhatian terhadap pembelajaran				
27	Ketepatan format gambar				
28	Kemudahan gambar untuk dipahami				
29	Penumbuhan semangat belajar dalam menggunakan modul				
30	Penambahan motivasi untuk memperdalam penguasaan materi dan keterampilan pembentukan dan perakitan fabrikasi logam				

D. Komentar / saran

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

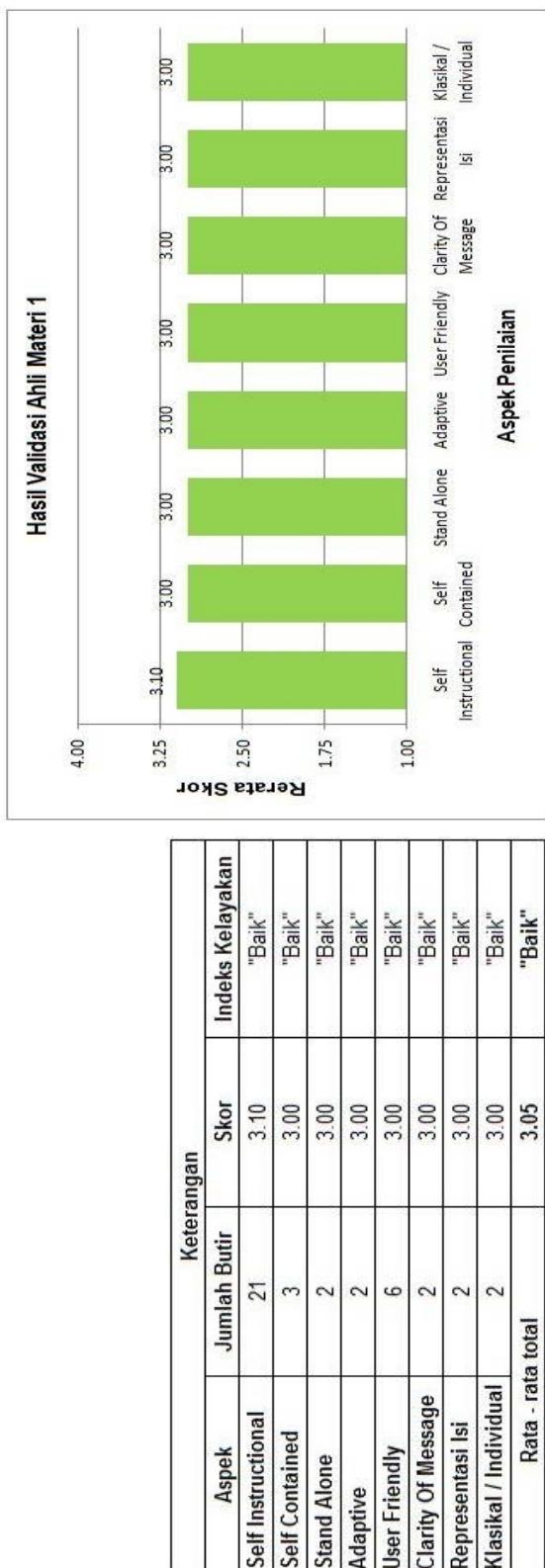
Yogyakarta,

2016

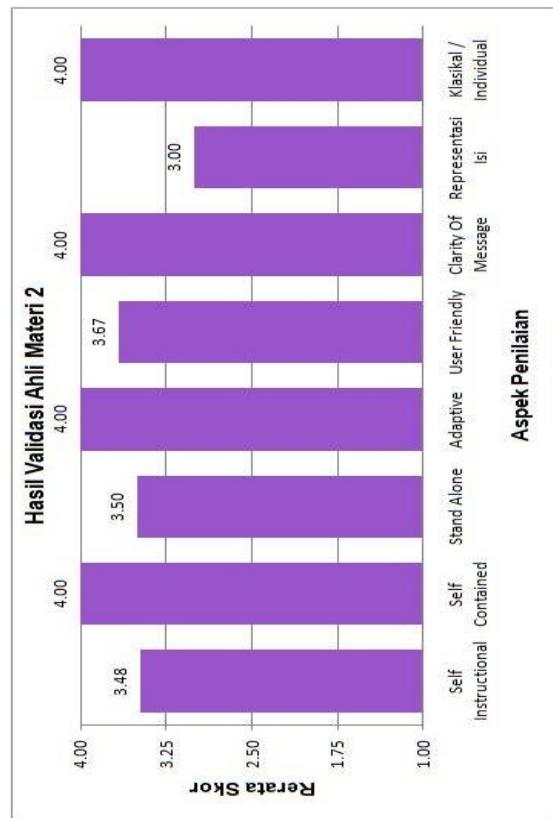
Siswa

Lampiran 10. Hasil Analisis Data Penilaian Produk

Ahli Materi 1		Nomor Butir Soal	Klasikal / Individual																				
			Self Instructional	Contained	Stand Alone	Adaptive	User Friendly	Clarity Of Message	Representasi Isi	Klasikal / Individual													
No	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 33 34 35 36 37 38 39 40																						
Responden	4 3 3 3 4 4 3																						
Jumlah	65																						
Rata - rata per aspek	3.10																						
Rata - rata aspek	3.05																						

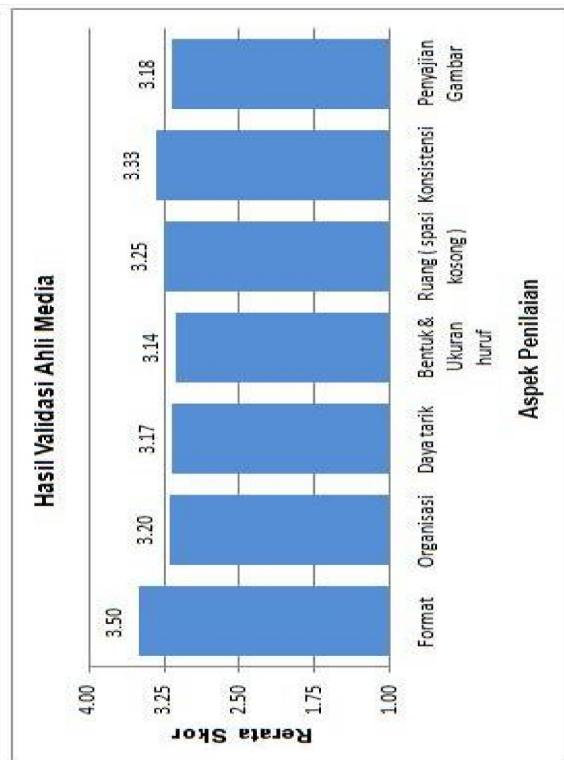


Lampiran 10. Hasil Analisis Data Penilaian Produk (lanjutan)



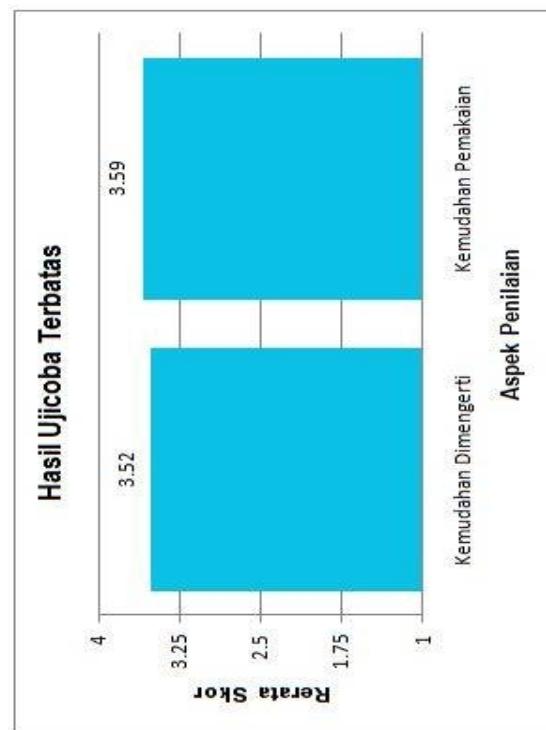
Keterangan				
Aspek	Jumlah Butir	Skor	Indeks Kelayakan	
Self Instructional	21	3.48	"Sangat Baik"	
Self Contained	3	4.00	"Sangat Baik"	
Stand Alone	2	3.50	"Sangat Baik"	
Adaptive	2	4.00	"Sangat Baik"	
User Friendly	6	3.67	"Sangat Baik"	
Clarity Of Message	2	4.00	"Sangat Baik"	
Representasi Isi	2	3.00	"Baik"	
Klasikal / Individual	2	4.00	"Sangat Baik"	
Rata - rata total		3.60	"Sangat Baik"	

Lampiran 10. Hasil Analisis Data Penilaian Produk (lanjutan)



Keterangan				
Aspek	Jumlah butir	Skor	Indeks kelayakan	
E-format	4	3.50	"Sangat Baik"	
Organisasi	10	3.20	"Baik"	
Daya tarik	6	3.17	"Baik"	
Bentuk & Ukuran kuruf	7	3.14	"Baik"	
Ruang (spasi kosong)	4	3.25	"Sangat Baik"	
Konsistensi	6	3.33	"Sangat Baik"	
Penyajian cimbali	11	3.18	"Baik"	
Rata - rata total		3.23	"Baik"	

Lampiran 10. Hasil Analisis Data Penilaian Produk (lanjutan)



Keterangan			
Aspek	Rerata Skor Aspek	Indeks Kelayakan	
Kemudahan Dimengerti	3.52	"Sangat Baik"	
Kemudahan Pemakaian	3.59	"Sangat Baik"	
Rata - rata total	3.54	"Sangat Baik"	

Lampiran 10. Hasil Analisis Data Penilaian Produk (lanjutan)

Siswa	Kemudahan Dimengerti																				Nomor Butir Soal	Kemudahan Pemakaian									
	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	
Siswa 1	4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	
Siswa 2	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	
Siswa 3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	
Siswa 4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Siswa 5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Siswa 6	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Siswa 7	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	
Siswa 8	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	
Siswa 9	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Siswa 10	3	4	4	3	3	4	4	4	3	2	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	
Siswa 11	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	
Siswa 12	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	
Siswa 13	3	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	
Siswa 14	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	
Siswa 15	4	3	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	2	4	4	3	4	
Siswa 16	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	
Siswa 17	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Siswa 18	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	
Siswa 19	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	
Siswa 20	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	
Siswa 21	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	
Siswa 22	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	
Siswa 23	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	
Siswa 24	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	
Siswa 25	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	
Siswa 26	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	
Siswa 27	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Siswa 28	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Jumlah butir	101	103	101	102	103	101	100	103	96	101	100	103	100	97	100	101	107	102	104	98	93	101	94	105	103	104	100	100	100		
Rata - rata butir	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66	3.66
Rata - rata per aspek	3.60																														
Rata - rata aspek	3.60																														

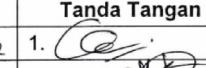
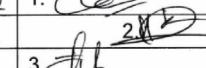
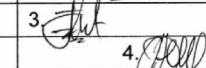
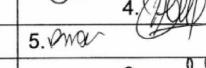
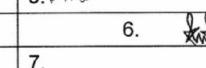
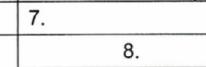
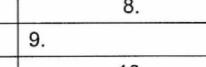
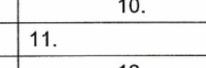
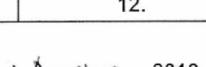
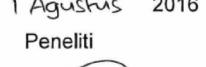
Lampiran 11. Daftar Hadir Uji Coba Terbatas

DAFTAR HADIR PESERTA UJI COBA TERBATAS

"Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Teknik Pembentukan
Dan Perakitan Fabrikasi Logam Untuk Kelas XI Jurusan Teknik Fabrikasi Logam
Di SMK Negeri 1 Seyegan"

Tempat Dan Waktu Penelitian : Perpustakaan (jam 08.30 - 09.30)

Senin, 1 Agustus 2016

No	Nama Lengkap	Kelas	Tanda Tangan
1.	Adik Choirul fajar	XI TFL 2	1. 
2.	MUHAMMAD LINGGA HAMZAH	XI TFL 2	2. 
3.	Fondika Vega Pratama	XI TFL 2	3. 
4.	Rahmista Pangkoeswiring Ashiloka	XI TFL 2	4. 
5.	DIMAS PURWANTARA PUTRA	XI TFL 2	5. 
6.	Fernando Bima Tajiya	XI TFL 2	6. 
7.			7. 
8.			8. 
9.			9. 
10.			10. 
11.			11. 
12.			12. 

Mengetahui,
Ketua Kompetensi Keahlian
Teknik Fabrikasi Logam

Drs. Totok Nugraha U.P.

NIP. 19611107 198803 1 005

Sleman, 1 Agustus 2016
Peneliti



Rifqi Zulhilmi

NIM. 12503244016

Lampiran 12. Daftar Hadir Uji Coba Keterbacaan

DAFTAR HADIR PESERTA UJI COBA KETERBACAAN

"Pengembangan Modul Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Teknik Pembentukan
Dan Perakitan Fabrikasi Logam Untuk Kelas XI Jurusan Teknik Fabrikasi Logam
Di SMK Negeri 1 Seyegan"

Tempat Dan Waktu Penelitian : Ruang Mesin 03 (Jam 09.15 - 10.30)
Rabu , 3 Agustus 2016

No	Nama Lengkap	Kelas	Tanda Tangan
1.	DANANG APIS SETIAWAN	XI TFL 1	1.
2.	Arip rahmadi	XI TFL 1	2.
3.	Rahmat Yoga S	XI TFL 1	3.
4.	Desfu Adi Pratama	XI TFL 2	4.
5.	Taufik Ansori	XI TFL 1	5.
6.	Dimas Aji Prasetya	XI TFL 1	6.
7.	Munam mad Rofik	XI TFL 1	7.
8.	Mahardika Langgeng Pangestu	XI TFL 1	8.
9.	Aditya Nur Istanto	XI TFL 1	9.
10.	Putra Sihana	XI TFL 1	10.
11.	Uco Ajib Dwi Hardino	XI TFL 1	11.
12.	Rusdiani	XI TFL 1	12.
13.	Ari Rudiyanto	XI TFL 1	13.
14.	Dimas Firdansyah	XI TFL 1	14.
15.	Kouim AYRIANO DORITTA	XI TFL 01	15.
16.	Derri Eka Pratama	XI TFL 1	16.
17.	Arief Jafil Setyadi	XI TFL 1	17.
18.	Ginanjar Nur Rohman	XI TFL 1	18.
19.	Reza tri jayadi	XI TFL 1	19.
20.	Angga Rizki Arugadi	XI TFL 1	20.
21.	M. DIEGO FSPP	XI TFL 1	21.
22.	Rohmat Nuranto	XI TFL 1	22.
23.	Fathur Anem Riyadi	XI TFL 1	23.
24.	Oki Trigodi Refindo	XI TFL 1	24.
25.	MOH. FAIZAL DENI	XI TFL 1	25.
26.	Isnam Yunitario	XI TFL 1	26.
27.	PANDU WIDJAYA S	XI TFL 1	27.
28.	Yuli Nur Indarto	XI TFL 1	28.

Mengetahui,

Sleman, 3 Agustus 2016

Ketua Kompetensi Kehlian

Peneliti

Teknik Fabrikasi Logam

Drs. Totok Nugraha U.P.

Rifqi Zulhilmi

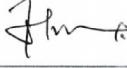
NIP. 19611107 198803 1 005

NIM. 12503244016

Lampiran 13. Kartu Bimbingan Skripsi

 UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK	 Certificate No: QSC 00592			
KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR SKRIPSI				
Judul Skripsi	: Pengembangan Modul Pembelajaran pada Mata Pelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam untuk Kelas XI Teknik Fabrikasi Logam di SMK Negeri 1 Seyegan			
Nama Mahasiswa	: Rifqi Zulhilmi			
No. Mahasiswa	: 12503244016			
Program Studi	: Pendidikan Teknik Mesin			
Dosen Pembimbing	: Aan Ardian, M.Pd.			
NIP	: 19780131 200312 1 002			
Bimb. ke	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1.	Selasa / 17 - 11 - 15	Observasi	Penetapan Judul TAS	
2.	Selasa / 22 - 12 - 15	BAB I	Latar belakang di perbaiki	
3.	Senin / 28 - 12 - 15	BAB II	Kajian pustaka untuk ditambah materi tentang Teknik Pembentukan dan Perakitan	
4.	Selasa / 19 - 01 - 16	BAB III	Menambah kisi-kisi Instrumen	
5.	Rabu / 10 - 02 - 16	BAB I, BAB II dan BAB III	Tata tulis diperbaiki	
6.	Senin / 15 - 02 - 16	Proposal TAS		

Lampiran 13. Kartu Bimbingan Skripsi (lanjutan)

Bimb. ke	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
7.	Selasa / 19 - 08 - 16	Pembuatan media Pembelajaran	Materi yang akan disajikan pada media pembelajaran (modul)	
8	Senin / 08 / - 08 - 16	BAB I	Perbaikan pada latar belakang dan identifikasi masalah	
9.	Rabu / 10 - 08 - 16	BAB II	Perbaikan tata tulis	
10.	Senin / 15 - 08 - 16	BAB III dan BAB IV	Perbaikan tata tulis dan pembahasan	
11.	Jumat / 19 - 08 - 16	BAB V	Perbaikan tata tulis	
12.	Senin / 22 - 08 - 16	BAB I, II, III IV dan V	Pengecekan semua bab dilanjut membuat jurnal	
13.	Kamis / 25 - 08 - 16	TAS	Siap maju ujian TAS	

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pend. Teknik Mesin

Yogyakarta, 25 Agustus 2016
Mahasiswa,


 Dr. Sutopo
 NIP. 19710313 200212 1 001


 Rifqi Zulhilmi
 NIM. 12503244016

Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian



Gambar 6. Siswa Mengamati Modul Pembelajaran Pada Saat Uji Coba Terbatas



Gambar 7. Pelaksanaan Uji Coba Terbatas

Lampiran 14. Dokumentasi Penelitian (lanjutan)



Gambar 8. Siswa Mengamati Modul Pembelajaran Pada Saat Uji Coba Keterbacaan



Gambar 9. Pelaksanaan Uji Coba Keterbacaan

Lampiran 15. Silabus Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam

SILABUS MATA PELAJARAN

Satuan Pendidikan	SMK
Program Keahlian	Teknik Mesin
Paket Keahlian	Teknik Fabrikasi Logam
Mata Pelajaran	Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam
Kelas / Semester	XI / 1 dan 2
Alokasi Waktu	144 Jam Pelajaran

Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
 KI 2 : Menghayati dan mengamalkan Perilaku Iujur, disiplin, tangguh

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 memperkuat diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan

KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahu yang 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 dunia.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyajikan ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya a masalah.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Mensyukuri kebesaran ciptaan Tuhan YME dalam mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap mengenai Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam pada kehidupan sehari-hari					

Lampiran 15. Silabus Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam
(lanjutan)

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai bentuk rasa syukur dalam mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap mengenai Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam pada kehidupan sehari-hari					
2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam dalam mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap mengenai Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam pada kehidupan sehari-hari.					
2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam pada kehidupan sehari-hari.					
2.3 Menunjukkan sikap					

Lampiran 15. Silabus Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam (lanjutan)

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan tugas mengaplikasikan pengertahanan, keterampilan dan sikap Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam I pada kehidupan sehari-hari					
3.1. Menerapkan pengukuran dengan alat ukur mekanik sederhana dan presisi pada pekerjaan Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam	Macam-macam alat ukur : <ul style="list-style-type: none"> • Mistar Baja • Mistar Gulur • Bevel Protractor • Vernier Caliper • Alat Ukur Ketinggian (vernier height gauge) 	Mengamati : <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati dan mengidentifikasi Macam-macam alat ukur mekanik sederhana dan presisi Menanya : <ul style="list-style-type: none"> • Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang alat ukur mekanik sederhana dan presisi 	Tugas : <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengukuran menggunakan alat ukur sederhana dan presisi Observasi : <ul style="list-style-type: none"> • Proses pengukuran menggunakan alat ukur sederhana dan presisi 	14 jam pelajaran	1. Teknik Pembentukan dan Perakitan Logam Depdiknas tahun 2007 2. Wood, Peter. W.1979. Fundamentals of Welding Skills. London: The McMillan Press, Ltd. 3. Sumantri.
3.1.1. Menerapkan cara penggunaan alat-alat ukur sederhan pada pekerjaan Fabrikasi Logam					
3.1.2. Menerapkan cara penggunaan alat ukur mekanik presisi					
3.1.3. Menerapkan cara pemeliharaan alat ukur mekanik presisi					
4.1. Menggunakan alat-alat ukur pada pekerjaan					

Lampiran 15. Silabus Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam
(lanjutan)

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
Pembentukan dan Perakitan		Mengeksplorasi:	• Bentuk benda hasil alatukur sederhana dan presisi		1989. Teori Kerja Bangku. Jakarta: Depdikbud.
4.1.1. Cara penggunaan alat ukur sederhana		• Mengkaji dari berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan tentang alatukur mekanik sederhana dan presisi	Tes:		
4.1.2. Cara penggunaan alat ukur mekanik presisi		• Menggasosiasi:	• Tes lisian/ tertulis terkait dengan Proses alatukur sederhana dan presisi		
4.1.3. Cara pemeliharaan alat ukur sederhana dan mekanik presisi		• Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan alatukur mekanik sederhana dan presisi			
		Mengkomunikasikan :	• Menyampaikan hasil konsensualisasi tentang alatukur mekanik sederhana dan presisi		
3.2. Menerapkan prinsip kerja pada pekerjaan teknik	1. Alat-alat potong	Mengamati :	Tugas :	14 jam pelajaran	1. Teknik Pembentukan

Lampiran 15. Silabus Teknik Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam
(lanjutan)

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
pembentukan dan perakitan fabrikasi logam perkakas tangan	manual : a. Pahat (cold chisel) b. Kikir (file) c. Gunting (snip) d. Gergaji (hack saw) e. Pahat tangan f. Skrap Tangan	• Mengamati dan mengidentifikasi jenis, fungsi, dan cara penggunaan perkakas tangan pada pekerjaan fabrikasi logam menanya :	• Melaksanakan pekerjaan Menggunakan perkakas tangan		• 100 Dit. PSMK Depdiknas tahun 2007 2. Wood, Peter. W.1979. Fundamentals of Welding Skills. London: The McMillan Press, Ltd.
3.2.1. Menerapkan perkakas tangan sesuai jenis, fungsi, dan cara penggunaan pada pekerjaan fabrikasi logam	2. Alat-alat bongkar-pasang (fastener): a. kunci b. tang (pliers) c. obeng (screw drivers) 3. Alat-alat pembentuk dan penyambung a. ragum (vice) b. landasan c. palu baja d. pengeling pop (pop rivet gun)	• Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang jenis, fungsi, dan cara penggunaan perkakas tangan pada pekerjaan fabrikasi logam	• Observasi : • Proses pengamatan dan mengidentifikasi si penggunaan Macam-macam perkakas tangan pada pekerjaan fabrikasi logam		3. Sumantri. 1989. Teori Kerja Bangku. Jakarta: Depdikbud.
4.2. Menggunakan perkakas tangan pada pekerjaan teknik pembentukan dan perakitan fabrikasi logam perkakas tangan	e. rivet set f. hand groover g. tap dan snei h. Pemerius Lubang (Reamer)	Mengeksplorasi: • Mengkaji dari berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan tentang jenis, fungsi, dan cara penggunaan perkakas tangan pada pekerjaan fabrikasi logam	Portofolio: • Bentuk benda hasil penggunaan perkakas tangan	Tes: • Tes lisan/ tertulis terkait dengan cara	

Lampiran 15. Silabus Teknik Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam
(lanjutan)

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan jenis, fungsi, dan cara penggunaan perkakas tangan pada pekerjaan fabrikasi logam <p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang jenis, fungsi, dan cara penggunaan perkakas tangan pada pekerjaan fabrikasi logam 			
3.3.	Menerapkan prinsip dan cara kerja perkakas ber tenaga pada pekerjaan Teknik Pembentukan dan	<p>Mesin-mesin ringan :</p> <p>a. Mesin bортangan (portable drill) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cara 	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati dan mengidentifikasi jenis, fungsi, dan 	<p>Tugas :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melaksanakan pekerjaan Menggunakan 	<p>1. Teknik Pembentuk aD. Dit. PSMK Depdiknas</p>

Lampiran 15. Silabus Teknik Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam (lanjutan)

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
Perakitan Fabrikasi Logam	mengoperasikan	proseduri/cara penggunaan perkakas bertenaga	perkakas bertenaga Observasi:		tahun 2007
3.3.1 Menerapkan jenis, fungsi, dan prosedur/ penggunaan perkakas bertenaga	•Cara mengasah mata bor •Cara mengganti mata bor •Cara pemeliharaan dan perbaikan mesin bor tangan	Menanya: • Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang jenis, fungsi, dan prosedur/cara penggunaan perkakas bertenaga pada pekerjaan fabrikasi logam	• Proses pengamatan dan mengidentifikasi si penggunaan Macam-macam perkakas bertenaga pada pekerjaan fabrikasi logam		2. Wood, Peter. W.1979. <i>Fundamentals of Welding Skills.</i> London: The McGraw-Hill Press Ltd.
4.3. Menggunakan perkakas bertenaga/ operasi digenggam bertenaga pada pekerjaan Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam	•Cara penyimpanan mesin bor tangan	b. Gerinda tangan: •Jenis dan Penggunaan Batu gerinda	• Mengeksplorasi: Mengkaji dari berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan tentang jenis, fungsi, dan prosedur/cara penggunaan perkakas bertenaga pada pekerjaan fabrikasi logam	Portofolio:	3. Sumantri. 1989. <i>Teori Kerja Bangku.</i> Jakarta: Depdikbud.
4.3.1 Menggunakan macam-macam perkakas bertenaga	•Cara mengoperasikan •Cara mengganti batu gerinda	•Cara pemeliharaan dan perbaikan mesin mesin gerinda tangan		Tes: • Tes lisan/ tertulis terkait dengan cara penggunaan Macam-Macam	
	•Cara penyimpanan mesin gerinda	• Mengasosiasi: Mengkatalogikan	• Mengidentifikasi si penggunaan Macam-		

Lampiran 15. Silabus Teknik Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam
(lanjutan)

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	tangan	<p>data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan jenis, fungsi, dan prosedur/cara penggunaan perkakas bertenaga pada pekerjaan fabrikasi logam</p> <p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang jenis, fungsi, dan prosedur/cara penggunaan perkakas bertenaga pada pekerjaan fabrikasi logam 	macam perkakas bertenaga pada pekerjaan fabrikasi logam		
3.4.	Menerapkan pekerjaan fabrikasi ringan (<i>light fabrication</i>)	<ul style="list-style-type: none"> • Melukis dan menandai pelat pemotongan pelat • secara manual pemotongan pelat dengan mesin 	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati dan mengidentifikasi pekerjaan fabrikasi ringan (<i>light fabrication</i>) 	<p>Tugas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pekerjaan fabrikasi ringan (<i>light fabrication</i>) 	<p>1. Teknik Pembentuk ar. Dit. PSMK Depdiknas tahun 2007</p> <p>2. Wood,</p>
	3.4.1. Menerapkan cara pemotongan pelat secara manual				
	3.4.2. Menerapkan cara				

Lampiran 15. Silabus Teknik Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam
(lanjutan)

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.4.3. Menerapkan cara pemotongan pelat dengan mesin potong pelat	potong pelat perhitungan kebutuhan bahan untuk pekerjaan melipat/meneuk dan menyambung (allowance)	Menanya: <ul style="list-style-type: none">Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang pekerjaan fabrikasi ringan (light fabrication).Mengeksplorasi:<ul style="list-style-type: none">Mengkaji dari berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan tentang pekerjaan fabrikasi ringan (light fabrication) alat mesin lipatMelubangi pelat menggunakan mesin-mesin ringan (hand & power tools) dan mesin pon (punching machine)	Observasi : <ul style="list-style-type: none">Proses pengamatan dan mengidentifikasi cara kerja pada pekerjaan fabrikasi ringan (light fabrication)		Peter. W.1979. <i>Fundament of Welding Skills.</i> London: The McMillan Press. Ltd
3.4.4. Menerapkan cara Melipat/meneuk pelat secara manual dan menggunakan mesin lipat	• Melipat/meneuk pelat secara manual dan menggunakan mesin lipat	Mengeksplorasi: <ul style="list-style-type: none">Mengkaji dari berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan tentang pekerjaan fabrikasi ringan (light fabrication) alat mesin lipatMelubangi pelat menggunakan mesin-mesin ringan (hand & power tools) dan mesin pon (punching machine)	Portofolio: <ul style="list-style-type: none">Bentuk benda hasil pekerjaan fabrikasi ringan (light fabrication) alat mesin lipat		3. Sumantri. 1989. <i>Teori Kerja Bangku.</i> Jakarta: Depdikbud.
3.4.5. Menerapkan cara menembus pelat menggunakan mesin-mesin ringan (hand & power tools) dan mesin pon (punching machine)	• Melakukan penyambungan pelat menggunakan alat-alat tangan dan mesin-mesin yang relevan	Mengasosiasi: <ul style="list-style-type: none">Mengkatalogikan pelat menggunakan alat-alat tangan dan mesin-mesin yang relevanPengujian pada pelatPengawatan pada pembuatan dan perakitan	Tes: <ul style="list-style-type: none">Tes lisan/ tertulis terkait dengan kerja pada pekerjaan fabrikasi ringan (light fabrication)		
3.4.6. Menerapkan cara membuat benda kerja pelat sesuai gambar kerja	• Mengguratkan gambar kerja				
3.4.7. Menerapkan proses-proses penggeraan dan perakitan (produksi) benda kerja pelat	• Penggunaan teknik-teknik pembuatan dan perakitan				
3.4.8. Menguraikan teknik-teknik pembuatan dan perakitan					

Lampiran 15. Silabus Teknik Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam (lanjutan)

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
benda kerja pelat sesuai gambar kerja (spesifikasi) 3.4.10. Membuat dan merakit benda kerja pelat sesuai standar operasi/prosedur (SOP)	pelat	<p>kompleks terkait dengan pekerjaan fabrikasi ringan (light fabrication)</p> <p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang pekerjaan fabrikasi ringan (light fabrication) 			
3.5. Menerapkan perakitan pelat dan baja lembaran	METODE PERAKITAN (Assembling Methods)	Mengamati :	Tugas:	40 jam pelajaran	1. Teknik Pembentuk AO, Dit. PSMK Depdiknas tahun 2007
3.5.1 Menerapkan proses-proses pengrajinan dan perakitan (produksi) benda kerja pelat	1. Dasar-Dasar Perakitan 2. Faktor-Faktor yang mempengaruhi perakitan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati dan mengidentifikasi pekerjaan perakitan pelat dan baja lembaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan perakitan pelat dan baja lembaran 		2. Wood, Peter. W.1979. <i>Fundamentals of Welding Skills</i> . London: The McMillan Press. Ltd
3.5.2 Menguralkan teknik-teknik pembuatan dan perakitan benda kerja pelat sesuai gambar kerja (spesifikasi)	Menanya :		Observasi :		3. Sumantri.
3.5.3 Menerapkan cara membuat dan merakit benda kerja pelat sesuai standar operasi/prosedur (SOP)	3. Prosedur Perakitan 4. Metode Perakitan 5. Aplikasi Perakitan 6. Peralatan dan prosedur perakitan pelat dan baja lembaran	<ul style="list-style-type: none"> • Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang pekerjaan perakitan pelat dan baja lembaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Proses pengamatan dan mengidentifikasi cara kerja pada pekerjaan perakitan pelat dan baja lembaran 		
4.4. Melakukan perakitan pelat dan baja lembaran	Portofolio:				
4.5.1 Melaksanakan proses-					

Lampiran 15. Silabus Teknik Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam (lanjutan)

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
proses pengrajin dan perakitan (produksi) benda kerja pelat	lembaran.	Mengeksplorasi: • Mengkaji dari berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan tentang pekerjaan perakitan pelat dan baja / komponen tambahan dari suatu project work sesuai dengan gambar kerja/ rancangan.	• Bentuk benda hasil pekerjaan perakitan pelat dan baja lembaran Tes: • Tes lisan/tertulis terkait dengan kerja pada pekerjaan perakitan pelat dan baja lembaran		1989. Teori Kerja Bangku. Jakarta. Depdikbud.
4.5.2 Menerapkan teknik-teknik pembuatan dan perakitan benda kerja pelat sesuai gambar kerja (spesifikasi)	7. Teknik-teknik merakit bagian-bagian benda kerja dan atau membuat komponen tambahan dari suatu project work sesuai dengan gambar kerja/ rancangan.	Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sedehana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan pekerjaan perakitan pelat dan baja lembaran			
4.5.3 Membuat dan merakit benda kerja pelat sesuai standar operasi prosedur (SOP)	8. Teknik-teknik membuat benda kerja hasil perakitan yang sesuai dengan rancangan/ gambar kerja	Mengkomunikasikan : • Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang pekerjaan perakitan pelat dan baja lembaran			
3.6. Menerapkan proses pemotongan, pengaluran dan pembentukan dengan panas	• Peralatan Utama Las Oksi-Asetilin • Peralatan bantu • Peralatan Safety	Mengamati : • Mengamati dan mengidentifikasi pekerjaan proses	Tugas: • Melakukan pekerjaan proses	10 jam pelajaran	1. Teknik Pembentukan Asetilin Dit. PSMK Depdiknas
3.6.1 Mengidentifikasi peralatan					

Lampiran 15. Silabus Teknik Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam (lanjutan)

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
Pemotongan, pengaluran dan pembentukan (thermal cutting, gouging & shaping)	<ul style="list-style-type: none"> • Install Peralatan Gas • Jenis Nyala Api • Manometer 	<p>pemotongan, pengaluran dan pembentukan dengan panas</p> <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang pekerjaan proses pemotongan, pengaluran dan pembentukan dengan panas 	<p>Tugas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pekerjaan proses pemotongan, pengaluran dan pembentukan dengan panas <p>Observasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proses pengamatan dan mengidentifikasi cara kerja pada pekerjaan proses pemotongan, pengaluran dan pembentukan dengan panas 	10 jam pelajaran	<p>tahun 2007</p> <p>2. Wood, Peter. W.1979. <i>Fundamental of Welding Skills</i>. London: The McMillan Press Ltd</p> <p>3. Alip Mochama d. 1989. <i>Teori dan Praktek Las.</i> Jakarta: Depdikbud</p>
3.6.2 Menjelaskan perubahan bentuk (distorsi) pada proses pemanasan dan pendinginan logam	<ul style="list-style-type: none"> • Tekanan Kerja • Teknik pemotongan lurus (straight cutting) • Teknik pemotongan sudut (Cutting Bevel) • Teknik pemotong lingkar (circular cutting) • Teknik pengaluran (gouging) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang pekerjaan proses pemotongan, pengaluran dan pembentukan dengan panas 			
3.6.3 Menjelaskan dan menerapkan pemotongan, pengaluran, dan pembentukan dengan panas	<ul style="list-style-type: none"> • Mesin potong gas • Mesin potong gas distorsi • Material Cutting (Ferrous dan non Ferrous) 	<p>Mengeksplorasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengkaji dari berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan tentang proses pemotongan, pengaluran dan pembentukan dengan panas <p>Mengasosiasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan 			
3.6.4 Menjelaskan dan menerapkan pemotongan dengan peralatan/ mesin-mesin otomatis					
4.6. Melaksanakan proses pemotongan, pengaluran dan pembentukan dengan panas	<ul style="list-style-type: none"> • Pencegahan distorsi • pembentukan dengan panas secara manual 	<p>Portofolio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bentuk benda hasil pekerjaan proses pemotongan, pengaluran dan pembentukan dengan panas 			
4.6.1 Melakukan pemotongan, pengaluran dan pembentukan (thermal cutting, gouging & shaping)	<ul style="list-style-type: none"> • Material Cutting (Ferrous dan non Ferrous) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya terkait dengan 			
4.6.2 Melakukan pencegahan perubahan bentuk (distorsi) pada proses pemanasan dan pendinginan logam			<p>Tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tes lisan/terulis 		

Lampiran 15. Silabus Teknik Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam (lanjutan)

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4.6.3 Melakukan pemotongan, pengaluran, dan pembentukan dengan panas secara manual		urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan pekerjaan proses pemotongan, pengaluran dan pembentukan dengan panas	pembentukan dengan panas		
4.6.4 Melakukan pemotongan dengan peralatan/ mesin-mesin otomatis		Mengkomunikasikan : <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang pekerjaan proses pemotongan, pengaluran dan pembentukan dengan panas 			
3.7 Menerapkan pemotongan dengan busur plasma (<i>plasma cutting</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Peralatan Utama Mesin potong busur plasma (<i>plasma cutting</i>) 	Mengamati : <ul style="list-style-type: none"> Mengamati dan mengidentifikasi: pekerjaan pemotongan dengan busur plasma (<i>plasma cutting</i>) 	Tugas : <ul style="list-style-type: none"> Melakukan proses pemotongan, dengan busur plasma (<i>plasma cutting</i>) 	10 jam pelajaran	1. Teknik Pembentukan Dit. PSMK Depdiknas Stuhun 2007 2. Wood, Peter. W.1979. <i>Fundamental of Welding Skills.</i>
4.7 Pemotongan bahan logam dengan busur plasma (<i>plasma cutting</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Peralatan bantu plasma Peralatan Safety Install Peralatan Tekanan Oksigen Teknik pemotongan Teknik pengaluran 	Menanya : <ul style="list-style-type: none"> Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang pekerjaan pemotongan 	Observasi : <ul style="list-style-type: none"> Proses pengamatan dan mengidentifikasi cara kerja pada pekerjaan proses pemotongan, 		

Lampiran 15. Silabus Teknik Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam
(lanjutan)

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> Material Cutting (Ferrous dan non Ferrous) 	<p>dengan busur plasma (plasma cutting)</p> <p>Mengeksplorasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkaji dari berbagai sumber untuk menjawab pertanyaan yang berkaitan tentang pekerjaan fabrikasi ringan (light fabrication)eralatan al Pengumpulan Data : Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang pekerjaan pemotongan dengan busur plasma (plasma cutting) <p>Mengasosiasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengkatalogikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sedehana sampai 	<p>Tugas :</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan proses pemotongan, dengan busur plasma (plasma cutting) <p>Observasi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Proses pengamatan dan mengidentifikasi cara kerja pada pekerjaan proses pemotongan, dengan busur plasma (plasma cutting) <p>Portofolio:</p> <ul style="list-style-type: none"> Bentuk benda hasil pekerjaan proses pemotongan, dengan busur plasma (plasma cutting) 	<p>• Tes lisan/tertulis terkait dengan kerja pada</p>	<p>London: The McGraw-Hill Press, Ltd</p> <p>3. Alip Mochama d. 1989.</p> <p>Teori dan Praktek Las. Depdikbud Jakarta.</p>

Lampiran 15. Silabus Teknik Pembentukan Dan Perakitan Fabrikasi Logam
(lanjutan)

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>pada yang lebih kompleks terkait dengan pekerjaan pemotongan dengan busur plasma (plasma cutting)</p> <p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang pekerjaan pemotongan dengan busur plasma (plasma cutting) 			

Lampiran 16. Modul Pembelajaran Teknik Pembentukan dan Perakitan Fabrikasi Logam Kelas XI SMK

