

LAPORAN SKRIPSI

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS KOMPUTER UNTUK MATA DIKLAT MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR DI SMK NEGERI 2 DEPOK SLEMAN YOGYAKARTA

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Teknik



Disusun Oleh :

Amru Salam Riyadi

NIM. 095032405002

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2011**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS KOMPUTER
UNTUK MATA DIKLAT MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR
DI SMK NEGERI 2 DEPOK SLEMAN
YOGYAKARTA**

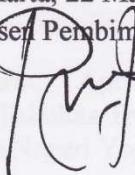
Disusun Oleh :

**Amru Salam Riyadi
NIM. 095032405002**

**Skripsi dengan Judul di Atas
Sudah Layak untuk Diujikan di Depan Dewan Pengaji
Guna Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Teknik Mesin**

Yogyakarta, 22 Maret 2011

Dosen Pembimbing



**Paryanto, M. Pd.
NIP. 19780111 200501 1 001**

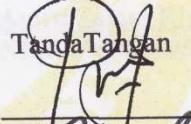
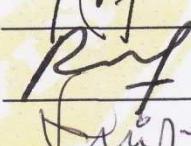
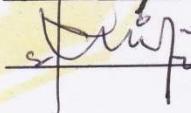
HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS KOMPUTER
UNTUK MATA DIKLAT MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR
DI SMK NEGERI 2 DEPOK SLEMAN
YOGYAKARTA

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Amru Salam Riyadi
NIM. 095032405002

Telah Dipertahankan di depan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada Tanggal 31 Maret 2011
dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
1. Paryanto, M. Pd.	Ketua Penguji		19/4/2011
2. Riswan Dwi Djatmiko, M. Pd.	Sekretaris Penguji		13/4/2011
3. Edy Purnomo, M. Pd.	Penguji Utama		11/04/2011

Yogyakarta, April 2011
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

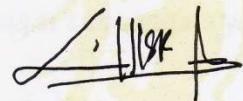


Wardan Suyanto, Ed. D
NIP. 19540810 197803 1 001

SURAT PERNYATAAN

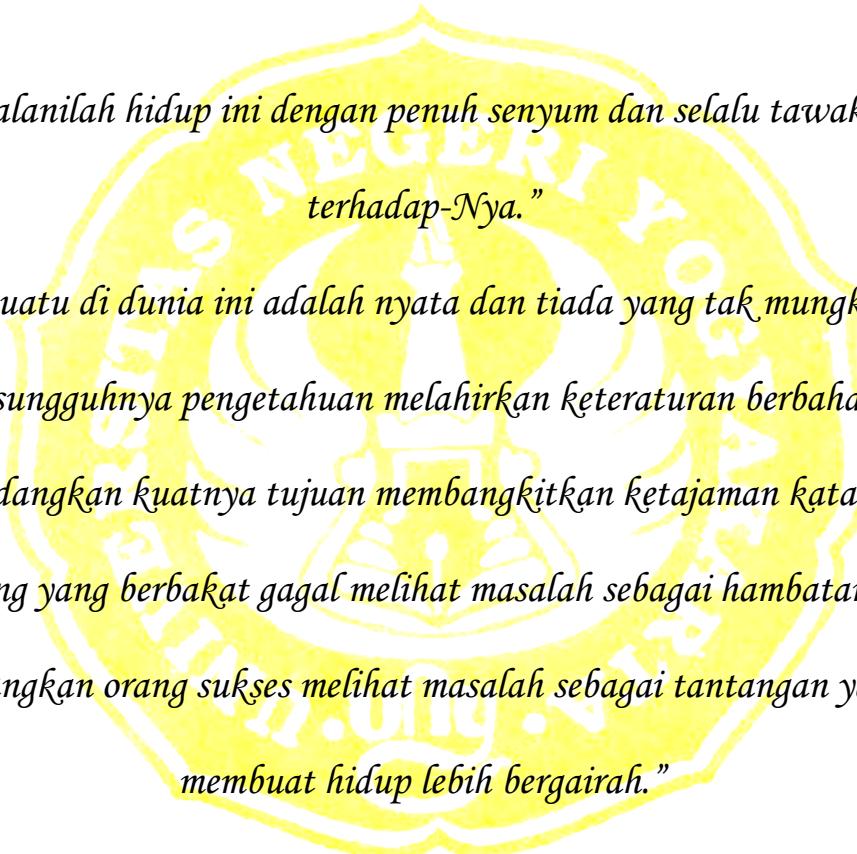
Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 20 Maret 2011
Yang Menyatakan,



Amru Salam Riyadi
NIM. 095032405002

HALAMAN MOTTO



“Jalanilah hidup ini dengan penuh senyum dan selalu tawakal terhadap-Nya.”

“Sesuatu di dunia ini adalah nyata dan tiada yang tak mungkin.”

“Sesungguhnya pengetahuan melahirkan keteraturan berbahasa, sedangkan kuatnya tujuan membangkitkan ketajaman kata.”

“Orang yang berbakat gagal melihat masalah sebagai hambatannya sedangkan orang sukses melihat masalah sebagai tantangan yang membuat hidup lebih bergairah.”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur kepada Allah SWT yang telah membantu mempermudah pembuatan skripsi dan sekaligus laporannya, maka laporan skripsi ini saya persembahkan kepada :

1. Bapak dan ibu tercinta yang telah melimpahkan bimbingan, doa dan segala dukungan baik material maupun spiritual.
2. Kedua kakakku yang telah memberikan dorongan dan bantuannya.
3. Semua keluarga besar yang ada dimanapun, terima kasih atas do'a yang telah diberikan.
4. Calon istriku yang selalu membantu dan memberikan dukungannya serta do'a.
5. Almamaterku, Universitas Negeri Yogyakarta.

ABSTRAK

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS KOMPUTER
UNTUK MATA DIKLAT MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR
DI SMK NEGERI 2 DEPOK SLEMAN
YOGYAKARTA**
oleh:
Amru Salam Riyadi
NIM. 095032405002

Penelitian ini bertujuan: (1) merancang dan membuat media pembelajaran dengan *software Powerpoint* pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC dasar; (2) menghasilkan produk *software* pembelajaran *Powerpoint* untuk mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK N 2 Depok dalam bentuk CD yang layak untuk diterapkan sebagai media pembelajaran.

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang dilakukan di Jurusan Teknik Pemesinan SMK Negeri 2 Depok, Sleman Yogyakarta, dalam waktu enam bulan, mulai dari bulan September 2010 sampai dengan bulan Maret 2011. Objek penelitian ini berupa pengembangan media pembelajaran dengan *Powerpoint* pada mata diklat diklat Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A. Pengumpulan data dilakukan menggunakan kuesioner (angket) dan soal tes (*pretest & posttest*). Teknik analisis data dilakukan menggunakan analisis deskriptif kualitatif, dan uji coba penerapan media dilakukan dengan cara membandingkan hasil *pretest & posttest* dari dua kelompok yang menggunakan media *Powerpoint* dan yang tidak menggunakan media *Powerpoint*.

Hasil penelitian ini adalah media pembelajaran dengan *Powerpoint* yang dikemas dalam sebuah CD (*compact disc*), sedangkan tahapan rancangan pengembangan media yang dilakukan yaitu: (1) menetapkan mata pelajaran yang akan dikembangkan medianya; (2) melakukan penelitian pendahuluan; (3) pembuatan desain *software*; (4) pengumpulan bahan; (5) mengembangkan bentuk produk; (6) validasi oleh ahli media dan ahli materi; (7) analisis; (8) revisi I/revisi produk awal; (9) uji coba kelompok kecil; (10) analisis hasil uji coba kelompok kecil; (11) revisi II; (12) uji coba kelompok besar; (13) analisis hasil uji kelompok besar; (14) uji efektifitas/penerapan; dan (15) produk akhir. Media pembelajaran dinyatakan layak berdasarkan uji kelayakan menurut ahli media pembelajaran dengan persentase total sebesar 86,6%, ahli materi dengan persentase total sebesar 92,5%, penilaian guru mata diklat dengan persentase total 85%, hasil uji kelompok kecil dengan persentase total sebesar 81% dan uji coba kelompok besar dengan persentase total sebesar 84,7%. Media pembelajaran dengan *Powerpoint* ini telah teruji keefektifannya untuk meningkatkan prestasi belajar siswa sebesar 162,1%. Dari hasil uji di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran dengan *Powerpoint* yang dikembangkan layak digunakan sebagai pendukung pembelajaran untuk mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A dan efektif untuk meningkatkan prestasi belajar siswa.

Kata kunci : Media Pembelajaran, *Powerpoint*, dan Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur Penulis haturkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, karena atas limpahanNya penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK Negeri 2 Depok, Sleman Yogyakarta”, sebagaimana mestinya. Laporan skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta.

Dalam pembuatan laporan ini Penulis tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas penyusunan laporan ini. Oleh sebab itu Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. Dr. Rochmat Wahab, M. Pd. M.A., selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Wardan Suyanto, Ed. D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Drs. Bambang Setiyo Hari. P, M. Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta dan Dosen Penasehat Akademik yang selalu memberikan arahan dan motovasi.
4. Bapak Paryanto, M. Pd., selaku Dosen Pembimbing skripsi yang senantiasa selalu membantu serta memberikan arahan dan motivasi.
5. Bapak HM. Faham M. Pd., Apri Nuryanto, M.T., Drs. Martono, atas waktu yang diluangkan untuk memvalidasi media pembelajaran.

6. Bapak Drs. Edi Susilo, selaku guru mata diklat CNC yang telah banyak membantu dan memberi arahan dalam penelitian ini.
7. Semua Bapak/Ibu guru SMK N 2 Depok Yogyakarta, atas semua bantuan yang telah diberikan.
8. Semua Bapak/Ibu dosen dan karyawan Universitas Negeri Yogyakarta, atas semua bantuan yang telah diberikan.
9. Kedua orang tua tercinta, yang telah memberikan do'a, semangat dan kasih sayang yang tak terhingga demi tercapainya tujuan dan cita-cita.
10. Kedua Kakakku yang selalu memberikan dorongan dan bantuannya.
11. Teman-teman seperjuangan PKS angkatan 2009 yang telah banyak memberikan bantuan sehingga pembuatan skripsi ini dapat selesai.
12. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu, sehingga laporan skripsi ini terselesaikan dengan baik dan lancar.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu Penulis mengucapkan terima kasih jika ada saran maupun kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan penyusunan laporan ini. Semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 20 Maret 2011

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Pembatasan Masalah	10
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian	10
F. Manfaat Penelitian	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA	14
A. Deskripsi Teori.....	14
1. Penelitian Pengembangan	14
2. Teori belajar yang mendukung Pengembangan Media PBK ..	15
3. Definisi, Posisi, dan Fungsi, dan Manfaat Media Pembelajaran	21
4. Media Pembelajaran Berbasis Komputer.....	27
5. Kompetensi Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar	42
6. Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar	43

	Halaman
B. Penelitian Yang Relevan.....	52
C. Kerangka Berfikir.....	53
D. Pertanyaan Peneliti.....	55
BAB III METODE PENELITIAN.....	57
A. Jenis Penelitian.....	57
B. Prosedur Pengembangan	58
C. Uji Coba Produk.....	61
D. Jenis Data	65
E. Instrumen Pengumpulan Data	66
F. Teknik Analisis Data.....	72
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	74
A. Hasil Penelitian	74
1. Hasil Penelitian Pendahuluan.....	75
2. Hasil Perancangan Materi Media pembelajaran.....	76
3. Hasil Pengembangan <i>Software</i> Media pembelajaran	80
B. Hasil Pengujian	93
1. Hasil Penilaian Ahli Media Pembelajaran	93
2. Hasil Penilaian Ahli Materi Dosen.....	94
3. Hasil Penilaian Guru Mata Diklat	95
4. Hasil Uji Kelompok Kecil.....	97
5. Hasil Uji Kelompok besar	98
6. Pengujian Validitas Soal	99
C. Revisi Produk.....	100
1. Revisi Tahap Pertama.....	100
2. Revisi Tahap Kedua	123
D. Penerapan Media Pembelajaran	124
1. Penerapan di Kelas Kontrol.....	124
2. Penerapan di Kelas Eksperimen.....	125

	Halaman
E. Pembahasan Hasil Penelitian	126
1. Pengujian Kelayakan Media Pembelajaran.....	126
2. Pengujian Validitas Soal	128
3. Penerapan Media Pembelajaran	129
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	131
A. Kesimpulan	131
B. Implikasi.....	132
C. Keterbatasan.....	133
D. Saran.....	134
DAFTAR PUSTAKA	135
LAMPIRAN	137

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Posisi Media dalam Sistem Pembelajaran.....	24
Gambar 2. Fungsi media dalam proses pembelajaran.....	24
Gambar 3. Tampilan Layar Kerja <i>MS. PowerPoint</i>	36
Gambar 4. Memulai <i>MS. PowerPoint</i>	37
Gambar 5. Kotak Dialog Memulai <i>PowerPoint</i>	38
Gambar 6. Kotak Dialog keluar <i>PowerPoint</i>	38
Gambar 7. Kotak Dialog <i>Open File</i>	39
Gambar 8. Presentasi dengan <i>Normal View</i>	40
Gambar 9. Pilih Kerangka Halaman <i>Slide</i>	40
Gambar 10. Kotak Dialog <i>Save As</i>	41
Gambar 11.a. Mesin CNC PU 2A	45
Gambar 11.b. Mesin CNC TU 2A	45
Gambar 12.a. Mesin CNC PU 3A	45
Gambar 12.b. Mesin CNC TU 3A	45
Gambar 13. Referensi Inkremental	46
Gambar 14. Referensi Absolut	46
Gambar 15. Motor Utama Mesin bubut CNC TU-2A	47
Gambar 16. Eretan Mesin bubut CNC TU-2A.....	47
Gambar 17. Step motor dan Poros berulir dengan bantalan	48
Gambar 18. <i>Revolver</i>	48
Gambar 19. Cekam.....	49
Gambar 20. Transmisi penggerak	49
Gambar 21. <i>Sliding bed</i>	50
Gambar 22. Kepala lepas	51
Gambar 23. Bagian-bagian pengendali/control.....	51
Gambar 24. Bagan Prosedur pengembangan Media pembelajaran <i>Powerpoint</i>	60
Gambar 25. Desain eksperimen dengan kelompok kontrol	64
Gambar 26. Diagram Alir Media Pembelajaran dengan <i>PowerPoint</i>	84

	Halaman
Gambar 27. Diagram Alir Menu Kompetensi Dasar I.....	84
Gambar 28. Diagram Alir Menu Kompetensi Dasar II.....	85
Gambar 29. Diagram Alir Menu Kompetensi Dasar III	85
Gambar 30. Diagram Alir Menu Kompetensi Dasar IV	85
Gambar 31. Diagram Alir Menu Kompetensi Dasar V.....	85
Gambar 32. Diagram Alir Menu Kompetensi Dasar VI	86
Gambar 33. Desain Halaman Muka.....	87
Gambar 34. Desain Halaman Pengantar	87
Gambar 35. Desain <i>Home</i> (Halaman Kompetensi).....	88
Gambar 36. Desain Halaman Materi.....	89
Gambar 37. Implementasi Halaman Muka (<i>Cover</i>).....	90
Gambar 38. Implementasi Halaman Pengantar.....	90
Gambar 39. Implementasi Halaman Kompetensi (<i>Home</i>)	91
Gambar 40. Implementasi Halaman Materi	91
Gambar 41. Diagram Batang Tingkat Validasi oleh Ahli Media Pembelajaran	94
Gambar 42. Diagram Batang Tingkat Validasi oleh Ahli Materi Dosen.....	95
Gambar 43. Diagram Batang Tingkat Validasi oleh Ahli Materi Guru Mata Diklat	96
Gambar 44. Diagram Batang Uji Kelompok Kecil oleh Siswa	97
Gambar 45. Diagram Batang Uji Kelompok Besar oleh Siswa.....	99
Gambar 46. Tampilan materi KD IV sebelum diperbaiki.....	101
Gambar 47. Penambahan animasi pada fungsi G00 setelah diperbaiki	101
Gambar 48. Tampilan materi KD IV sebelum diperbaiki.....	102
Gambar 49. Penambahan animasi pada fungsi G01 setelah diperbaiki	102
Gambar 50. Tampilan materi KD IV sebelum diperbaiki.....	103
Gambar 51. Penambahan animasi pada fungsi G84 setelah diperbaiki	103
Gambar 52. Tampilan materi KD IV sebelum diperbaiki.....	104
Gambar 53. Penambahan animasi pada fungsi G02 setelah diperbaiki	104
Gambar 54. Tampilan materi KD IV sebelum diperbaiki.....	105
Gambar 55. Penambahan animasi pada fungsi G03 setelah diperbaiki	105

Halaman

Gambar 56. Tampilan materi KD IV sebelum diperbaiki.....	106
Gambar 57. Penambahan animasi pada fungsi G03 setelah diperbaiki	106
Gambar 58. Tampilan materi KD IV sebelum diperbaiki.....	107
Gambar 59. Penambahan animasi pada fungsi G78 setelah diperbaiki	107
Gambar 60. Tata tulis KD 1 sebelum diperbaiki.....	108
Gambar 61. Tata tulis KD I setelah diperbaiki	108
Gambar 62. Tata tulis KD II sebelum diperbaiki	109
Gambar 63. Tata tulis KD II setelah diperbaiki	109
Gambar 64. Tata tulis pada KD I <i>slide</i> ke 3 sebelum diperbaiki	110
Gambar 65. Tata tulis pada KD I <i>slide</i> ke 3 setelah diperbaiki.....	110
Gambar 66. Substansi pada KD I <i>slide</i> ke 4 sebelum diperbaiki	111
Gambar 67. Substansi pada KD I <i>slide</i> ke 4 setelah diperbaiki	111
Gambar 68. Substansi pada KD I <i>slide</i> ke 5 sebelum diperbaiki	112
Gambar 69 Substansi pada KD I <i>slide</i> ke 5 setelah diperbaiki	112
Gambar 70. Substansi pada KD I <i>slide</i> ke 32 sebelum diperbaiki	113
Gambar 71. Substansi pada KD I <i>slide</i> ke 32 setelah diperbaiki	113
Gambar 72. Substansi pada KD I <i>slide</i> ke 33 sebelum diperbaiki	114
Gambar 73. Substansi pada KD I <i>slide</i> ke 33 setelah diperbaiki	114
Gambar 74. Substansi pada KD III <i>slide</i> ke 1 sebelum diperbaiki	115
Gambar 75. Substansi pada KD III <i>slide</i> ke 1 setelah diperbaiki	115
Gambar 76. Substansi pada KD IV <i>slide</i> ke 12 sebelum diperbaiki	116
Gambar 77. Substansi pada KD IV <i>slide</i> ke 12 setelah diperbaiki	116
Gambar 78. Gambar pada KD I <i>slide</i> ke 2 sebelum diperbaiki	117
Gambar 79. Gambar pada KD I <i>slide</i> ke 2 sesudah diperbaiki	117
Gambar 80. Gambar pada KD III <i>slide</i> ke 20 sebelum diperbaiki.....	118
Gambar 81. Gambar pada KD III <i>slide</i> ke 20 sesudah diperbaiki	118
Gambar 82. Penjelasan pada KD I <i>slide</i> ke 3 sebelum diperbaiki	119
Gambar 83. Penjelasan pada KD I <i>slide</i> ke 3 setelah diperbaiki	119
Gambar 84. Penjelasan pada KD I <i>slide</i> ke 22 sebelum diperbaiki	120
Gambar 85. Penjelasan pada KD I <i>slide</i> ke 22 setelah diperbaiki	120

Halaman

Gambar 86. Topik pada KD I <i>slide</i> ke 21 sebelum diperbaiki.....	121
Gambar 87. Topik pada KD I <i>slide</i> ke 22 setelah diperbaiki	121
Gambar 88. Contoh program pada KD IV sebelum diperbaiki	122
Gambar 89. Contoh program pada KD IV setelah diperbaiki.....	122
Gambar 90. Contoh program pada KD IV setelah diperbaiki.....	123

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi	70
Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Media	70
Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen untuk siswa.....	71
Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen untuk soal evalusai siswa	71
Tabel 5. Tabel skala persentase menurut Arikunto (1991: 196)	73
Tabel 6. Penilaian Ahli Media Pembelajaran.....	93
Tabel 7. Penilaian Ahli Materi Dosen.....	94
Tabel 8. Penilaian Ahli Materi Guru Mata Diklat	96
Tabel 9. Tabel Uji Kelompok Kecil.....	97
Tabel 10. Tabel Uji Kelompok Besar	98
Tabel 11. Perbandingan nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> serta kelulusan kelas kontrol	125
Tabel 12. Perbandingan nilai <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> serta kelulusan kelas eksperimen.....	126

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Permohonan Judgement Ahli Media.....	137
Lampiran 2. Lembar Evaluasi untuk Ahli Media.....	138
Lampiran 3. Surat Keterangan Validasi Ahli Media.....	140
Lampiran 4. Surat Permohonan Judgement Ahli Materi Dosen	141
Lampiran 5. Lembar Evaluasi untuk Ahli Materi Dosen	142
Lampiran 6. Surat Keterangan Validasi Ahli Materi Dosen	144
Lampiran 7. Surat Permohonan Judgement Ahli Materi Guru	145
Lampiran 8. Lembar Evaluasi untuk Ahli Materi Guru	146
Lampiran 9. Surat Keterangan Validasi Ahli Materi Guru	148
Lampiran 10. Surat Permohonan Judgement Soal	149
Lampiran 11. Surat Keterangan Validasi Soal dari Guru	150
Lampiran 12. Surat Permohonan Ijin Observasi dari FT UNY	151
Lampiran 13. Surat Permohonan Ijin Penelitian dari FT UNY	152
Lampiran 14. Surat Keterangan Ijin Penelitian dari Sekertariat Daerah.....	153
Lampiran 15. Surat Keterangan Ijin Penelitian dari BAPEDA.....	154
Lampiran 16. Surat Keterangan Observasi dari SMK N 2 Depok	155
Lampiran 17. Surat Keterangan Penelitian dari SMK N 2 Depok	156
Lampiran 18. Silabus	157
Lampiran 19. RPP Kelas Kontrol.....	159
Lampiran 20. RPP Kelas Eksperimen.....	163
Lampiran 21. Presensi Uji Coba Kelompok Kecil.....	167
Lampiran 21. Presensi Uji Coba Kelompok Besar	168
Lampiran 23. Presensi Kelas kontrol	169
Lampiran 24. Presensi Kelas Eksperimen.....	170
Lampiran 25. Daftar Nilai Kelas kontrol	171
Lampiran 26. Daftar Nilai Kelas eksperimen	172
Lampiran 27. Instrumen Uji Coba kelompok Kecil.....	173

	Halaman
Lampiran 28. Instrumen Uji Coba kelompok Besar	175
Lampiran 29. Soal Evaluasi.....	177
Lampiran 30. Dokumentasi.....	180
Lampiran 31. Kriteria Keberhasilan.....	184
Lampiran 32. Story Board	186
Lampiran 33. Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi.....	192

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Menjadi bangsa yang maju merupakan cita-cita yang ingin dicapai oleh setiap negara di dunia. Salah satu faktor yang mendukung bagi kemajuan suatu bangsa adalah pendidikan. Begitu pentingnya pendidikan, sehingga suatu bangsa dapat diukur apakah bangsa itu maju atau mundur oleh pendidikan, sebab pendidikan merupakan proses mencetak generasi penerus bangsa. Apabila *output* dari proses pendidikan ini gagal maka sulit dibayangkan bagaimana dapat mencapai kemajuan. Bagi suatu bangsa yang ingin maju, pendidikan harus dipandang sebagai sebuah kebutuhan sama halnya dengan kebutuhan-kebutuhan lainnya seperti sandang, pangan, dan papan. Namun, sangat miris rasanya melihat kondisi pendidikan di Indonesia saat ini. Berbagai masalahpun timbul, mulai dari sarana yang tidak memadai, membengkaknya anak putus sekolah, kurikulum yang sering berganti, ketidakprofesionalan para pendidik, sampai kepribadian peserta didik yang jauh dari yang diharapkan.

Dunia pendidikan saat ini semakin berkembang, berbagai macam pembaharuan dilakukan agar dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas pendidikan. Untuk meningkatkan kualitas pendidikan diperlukan berbagai terobosan, baik dalam pengembangan kurikulum, inovasi pembelajaran, dan pemenuhan sarana serta prasarana pendidikan. Untuk meningkatkan prestasi belajar siswa, maka guru dituntut untuk membuat pembelajaran menjadi lebih

inovatif yang mendorong siswa dapat belajar secara optimal baik di dalam belajar mandiri maupun didalam pembelajaran di kelas. Inovasi model-model pembelajaran sangat diperlukan dan sangat mendesak terutama dalam menghasilkan model pembelajaran baru yang dapat memberikan hasil belajar lebih baik, peningkatan efisiensi dan efektivitas pembelajaran menuju pembaharuan.

Usaha untuk mencapai tujuan proses belajar mengajar dipengaruhi beberapa faktor. Faktor yang pertama adalah peserta didik itu sendiri, pengajar (guru), fasilitas, lingkungan, media pendidikan serta metode pembelajaran yang digunakan. Pada kurikulum KTSP peserta didik diharapakan mampu mengembangkan potensi dalam dirinya untuk memenuhi kebutuhan dan tuntutan lingkungan. Peserta didik dalam proses belajar dibantu oleh seorang guru, tugas guru ialah membantu, membimbing dan memfasilitasi peserta didik untuk mencapai tujuannya. Adapun untuk kelancaran proses belajar mengajar guru dapat menggunakan media bantu, media bantu dapat berupa model, buku teks, film transparansi, kaset video, media berbasis komputer dan lainnya. Didalam proses belajar mengajar supaya efektif maka diperlukan suatu metode yang sesuai dengan karakter peserta didik, mata pelajaran yang disampaikan, suasana dan prasarana penunjang.

SMK merupakan salah satu lembaga pendidikan yang bertanggungjawab untuk menciptakan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan, keterampilan dan keahlian, sehingga lulusannya dapat mengembangkan kinerja apabila terjun dalam dunia kerja. Pendidikan SMK

bertujuan meningkatkan kemampuan siswa untuk dapat mengembangkan diri sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan kesenian, serta menyiapkan siswa untuk memasuki lapangan kerja dan mengembangkan sikap profesional.

Siswa SMK 2 Depok memiliki potensi yang cukup bagus. Hal itu dikarenakan pada saat seleksi penyaringan masuk SMK N 2 Depok, diberlakukan sangat ketat. Siswa yang bisa diterima di SMK N 2 Depok sebagai peserta didik tidak hanya siswa yang memiliki nilai dan prestasi yang cukup bagus, akan tetapi ada seleksi fisik seperti tinggi badan, kondisi fisik (apakah ada tato, tindik dan cacat fisik) dan kesehatan siswa.

Potensi yang dimiliki para siswa tidak menjamin berhasilnya visi pendidikan di SMK N 2 Depok. Keberhasilan suatu pendidikan tidak hanya tergantung pada potensi peserta didik saja, akan tetapi mencakup beberapa faktor lain, yaitu: faktor pengajar (guru), fasilitas, lingkungan, media pendidikan serta metode pembelajaran yang digunakan. Prestasi belajar siswa merupakan salah satu indikator dari keberhasilan pendidikan di sekolah. Rendahnya prestasi belajar siswa tidak hanya tergantung pada siswa itu sendiri, akan tetapi ada faktor lain yang mempengaruhinya. Kurangnya motivasi belajar siswa sering kali menjadi penyebab rendahnya nilai dan prestasi siswa. Siswa yang tidak mempunyai semangat belajar menyebabkan siswa kurang dapat menerima dan memahami materi yang disampaikan guru dan pada akhirnya menyebabkan nilai ujian siswa rendah.

Guru di SMK N 2 Depok secara umum memiliki kualitas cukup bagus. Mayoritas guru adalah lulusan Strata Satu (S1) dalam bidangnya masing-masing. Ada tiga kelompok guru yang ada di SMK N 2 Depok, yaitu guru normatif, adaptif dan produktif. Kelompok guru normatif mengajarkan mata pelajaran yang bersifat norma, yaitu: PKN dan Pendidikan Agama. Kelompok guru adaptif mengajarkan mata pelajaran yang bersifat umum, seperti: Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Matematika, Muatan lokal dll. Kelompok guru produktif mengajarkan mata diklat yang bersifat kejuruan, misalnya: Pemesinan, Fabrikasi, Kerja Bangku, Mengoperasikan Mesin CNC Dasar, dan lain-lain.

Guru sebagai salah satu fasilitator dalam dunia pendidikan khususnya di sekolah sering kali belum dapat bekerja sebagaimana mestinya. Hal itu ditandai dengan kegiatan pembelajaran dikelas belum bisa dikelola dengan baik. Guru mempunyai peran yang dominan dan terlalu aktif sehingga menyababkan siswa menjadi pasif dan diam. Penyampaian materi oleh guru belum didukung dengan media pembelajaran yang bagus, sehingga kurang menumbuhkan rangsangan semangat belajar siswa.

Jurusan Teknik pemesinan pada awal berdirinya SMKN 2 Depok Sleman/STM Pembangunan Yogyakarta terus mengalami perkembangan serta memiliki ruang pendukung untuk pengajaran dan praktik yang memadai. Di jurusan teknik pemesinan tiap bengkel dilengkapi dengan ruang teori untuk menunjang kegiatan KBM. Selain itu di jurusan ini terdapat ruang perpustakaan untuk belajar siswa.

Perpustakaan merupakan tempat dan sarana sebagai salah satu sumber belajar di sekolah. Sebagai tempat dan sumber belajar, perpustakaan hendaknya memiliki kumpulan buku dan materi yang dibutuhkan disekolah untuk kegiatan pembelajaran. Selain itu perpustakaan harus dapat menarik minat belajar siswa. Untuk dapat menarik minat belajar siswa hendaknya diperpustakaan tidak hanya berisi kumpulan buku, modul dan diktat, akan tetapi harus dilengkapi dengan media lain yang dapat menumbuhkan minat belajar siswa, misalnya: Komputer, media pembelajaran berbasis komputer, CD pembelajaran interaktif , dan lain-lain.

SMK N 2 Depok merupakan sekolah kejuruan yang menerapkan KTSP, sehingga dalam penyusunan rencana dan pengaturan tujuan, isi dan bahan pelajaran serta cara penggunaannya disusun oleh SMK itu sendiri. SMKN 2 Depok khususnya Jurusan Teknik Mesin terdapat mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar. Mesin CNC adalah suatu mesin yang dikontrol oleh computer dengan menggunakan bahasa numerik (perintah gerakan yang menggunakan angka dan huruf). Mesin CNC tingkat dasar yang ada pada saat ini dibagi menjadi dua kelompok, yaitu mesin CNC *Two Axis* atau yang lebih dikenal dengan mesin bubut (*lathe machine*) dan mesin CNC *three axis* atau yang lebih dikenal dengan mesin frais (*milling machine*).

Observasi awal di SMK N 2 Depok Sleman dilakukan pada bulan September 2010. Dari hasil observasi diperoleh data bahwa prestasi belajar siswa pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar rendah.

Rendahnya prestasi belajar siswa disebabkan karena: (1) kurangnya motivasi siswa untuk belajar mengikuti proses belajar mengajar di dalam kelas; (2) kurangnya perhatian atau konsentrasi siswa terhadap apa yang disampaikan oleh guru; (3) penyampain materi oleh guru kurang jelas sehingga siswa kurang menangkap materi pelajaran; (4) penulisan kata-kata dan gambar dari guru sebagai visualisasi materi pelajaran kurang jelas; (5) peran guru sebagai fasilitator dan moderator bagi terciptanya situasi belajar yang kondusif bagi siswa belum dilaksanakan secara optimal; (6) sebagian besar guru mengajar masih menggunakan metode ceramah dan menulis pada papan tulis yang tidak melibatkan siswa secara aktif; (7) belum adanya media pembelajaran berbasis komputer yang sesuai untuk mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar, sehingga tujuan kompetensi dasar dan KKM yang telah ditetapkan tidak dapat tercapai.

Media pendidikan sebagai salah satu sarana meningkatkan mutu pendidikan sangat penting dalam proses pembelajaran. Penggunaan media pendidikan dapat mempertinggi proses belajar siswa dalam proses belajar mengajar yang pada gilirannya dapat mempertinggi hasil belajar yang dicapainya. Ada beberapa alasan, mengapa media pendidikan dapat mempertinggi prestasi belajar siswa. Alasan berkenaan dengan manfaat media pendidikan adalah: (1) Pengajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa; (2) Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para siswa, dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pengajaran lebih baik; (3)

Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi bila guru mengajar untuk setiap jam pelajaran; (4) Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan lain-lain. Media pendidikan dapat berupa model/alat peraga, *flowchart*, tabel-tabel, dan media berbasis komputer.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat dan bersifat global. Dewasa ini memaksa penyelenggara pendidikan untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan pembelajarannya secara terus-menerus untuk menghasilkan lulusan yang berkualitas. Era globaliasi saat ini yang ditandai oleh semakin meluasnya penggunaan teknologi komputer di hampir seluruh segi kehidupan, khususnya di bidang pendidikan. Media berbasis komputer dapat menggabungkan berbagai macam media baik untuk tujuan pembelajaran atau bukan. Keragaman media ini meliputi teks, gambar, audio, video, animasi bahkan simulasi. Media berbasis komputer merupakan kombinasi tiga elemen yaitu suara, gambar dan teks atau kombinasi dari paling sedikit dua media *input* atau *output* dari data, media ini dapat berupa *audio*, animasi, *video*, teks, grafik dan gambar atau merupakan alat yang dapat menciptakan presentasi yang dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, *audio* dan gambar *video*. Memanfaatkan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi (*Information*

and Communication Technology - ICT) khususnya teknologi komputer dalam kegiatan pembelajaran diharapkan dapat membantu memecahkan masalah belajar yang dihadapi.

Berdasarkan uraian tersebut maka diharapkan pengembangan media pengajaran berbasis komputer dapat mengatasi permasalahan rendahnya prestasi belajar siswa pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar. Selain itu, penggunaan media berbasis komputer pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK dapat dijadikan alternatif memperbaiki mutu pembelajaran mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pada uraian latar belakang di atas dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang terjadi di SMK N 2 Depok didalam proses belajar mengajar sebagai berikut :

1. Kurangnya motivasi siswa untuk belajar mengikuti proses belajar mengajar di dalam kelas.
2. Kurangnya perhatian atau konsentrasi siswa terhadap apa yang disampaikan oleh guru.
3. Penyampaian materi oleh guru kurang jelas sehingga siswa kurang menangkap materi pelajaran.
4. Penulisan kata-kata dan gambar dari guru sebagai visualisasi materi pelajaran kurang jelas.

5. Peran guru sebagai fasilitator dan moderator bagi terciptanya situasi belajar yang kondusif bagi siswa belum dilaksanakan secara optimal.
6. Sebagian besar guru mengajar masih menggunakan ceramah dan menulis pada papan tulis yang tidak melibatkan siswa secara aktif.
7. Masih banyak guru yang belum menguasai dan menggunakan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar.
8. Belum adanya media pembelajaran berbasis komputer yang sesuai untuk mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar.
9. Media pembelajaran berbasis komputer untuk memvisualisasikan konsep-konsep teori dan praktek Mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar belum banyak dikembangkan oleh guru. Misalnya: penggunaan media pembelajaran menggunakan internet, CD multimedia interaktif, video pembelajaran, dan media berbasis komputer menggunakan *software Powerpoint*.
10. Masih terbatasnya produk media pembelajaran yang berbasis komputer untuk Mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar.
11. Belum banyak diketahui secara meluas bagaimana cara mengembangkan media pembelajaran yang berbasis komputer khusunya menggunakan *software Powerpoint*.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang dan identifikasi masalah didapat konsep media yang sesuai dengan kebutuhan serta mudah dalam proses pembuatan dan penggunaannya yaitu dengan menggunakan *software Powerpoint*.

Berdasarkan hal tersebut maka permasalahan hanya dibatasi pada masalah Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer menggunakan *software Powerpoint* untuk mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar CNC TU 2A.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan *software Powerpoint* pada Mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK N 2 Depok ?
2. Apakah produk *software pembelajaran Powerpoint* untuk Mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar dalam bentuk CD yang dikembangkan, layak untuk diterapkan sebagai media pembelajaran ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian dan pengembangan ini adalah :

1. Mengetahui prosedur atau langkah pengembangan *software pembelajaran* mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK N 2 Depok dengan menggunakan *software Powerpoint*, yang layak untuk diterapkan sebagai media pembelajaran (berfungsi sebagaimana mestinya) sebagai sumber belajar.
2. Menghasilkan produk *software pembelajaran Powerpoint* untuk mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK N 2 Depok dalam

bentuk CD yang layak untuk diterapkan sebagai media pembelajaran (berfungsi sebagaimana mestinya) sebagai sumber belajar.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan pada penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Secara Teoritik

a. Bagi Siswa

- 1) Membantu meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa, terutama pada pembelajaran mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK N 2 Depok.
- 2) Membantu memperjelas dalam memahami materi yang disampaikan mengenai mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK N 2 Depok.
- 3) Meningkatkan pemanfaatan *software* komputer bagi pembelajaran untuk siswa SMK.

b. Bagi Guru

- 1) Menambah wawasan guru terhadap alternatif media pembelajaran yang menarik dan bermanfaat bagi kegiatan pembelajaran.
- 2) Meningkatkan motivasi guru untuk memanfaatkan media pembelajaran *Powerpoint*.

2. Secara Praktik

a. Bagi Siswa

- 1) Mendapatkan pengalaman yang menarik dalam belajar mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar melalui media pembelajaran *Powerpoint*.
- 2) Meningkatkan motivasi siswa untuk lebih giat belajar karena kemudahan yang didapat dalam mempelajari materi mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar Meningkatkan pemanfaatan *software* komputer bagi pembelajaran untuk siswa SMK N 2 Depok Sleman.

b. Bagi Guru

- 1) Sebagai alat bantu mengajar mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK N 2 Depok Sleman.
- 2) Merangsang kreativitas guru dalam mengembangkan multimedia pembelajaran.

c. Bagi Sekolah

- 1) Menambah koleksi media pembelajaran yang dapat dipergunakan sewaktu-waktu bagi pembelajaran di kelas maupun pembelajaran individu di perpustakaan.
- 2) Meningkatnya motivasi siswa dalam belajar dan meningkatnya kualitas siswa di sekolah yang berdampak pada meningkatnya kualitas sekolah.

- 3) Memotivasi *stakeholder* sekolah untuk mengembangkan media pembelajaran *Powerpoint* baik untuk kegiatan pembelajaran secara klasikal maupun individu.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Penelitian Pengembangan

Metode penelitian dan pengembangan (*Research & Development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan suatu produk. Penelitian pengembangan merupakan “jembatan” antara penelitian dasar (*basic research*) dengan penelitian terapan (*applied research*) dimana penelitian dasar bertujuan untuk “*to discover new knowledge about fundamental phenomena*” dan *applied research* bertujuan untuk menemukan pengetahuan yang secara praktis dapat diaplikasikan. Penelitian pengembangan juga bertujuan untuk menemukan, mengembangkan dan memvalidasi suatu produk.

Pada umumnya penelitian R & D bersifat *longitudinal* (beberapa tahap). Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas. Borg and Gall (1983 773) menyatakan : *One way to bridge the gap between research and practice in education is to Research & Development*. Untuk penelitian analisis kebutuhan sehingga mampu dihasilkan produk yang bersifat hipotetik sering digunakan metode penelitian dasar (*basic research*). Selanjutnya untuk menguji produk yang masih bersifat hipotetik tersebut,

digunakan eksperimen atau *action research*. Setelah produk teruji, maka produk tersebut dapat diaplikasikan di masyarakat.

2. Teori belajar yang mendukung Pengembangan Media Pembelajaran

Berbasis Komputer (PBK)

Tujuan pendidikan, termasuk tujuan pembelajaran pada hakikatnya adalah diperolehnya perubahan tingkah laku individu. Perubahan tersebut merupakan akibat dari perbuatan belajar, bukan sebagai akibat kematangan (Nana Sudjana, 1991: 2). Studi yang membahas tingkah laku belajar, Psikologi belajar meletakan dasar-dasar lahirnya teori belajar yaitu teori yang berusaha menjawab dan menjelaskan pertanyaan mengapa dan bagaimana terjadi perubahan tingkah laku pada individu.

Ada beberapa teori yang mendukung PBK yaitu: (a) Teori Behavioristik; (b) Teori Kognitif; dan (c) Teori Konstruktivisme.

a. Teori Behavioristik

Teori belajar behavioristik adalah sebuah teori yang dicetuskan oleh Gage dan Berliner tentang perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengalaman. Teori ini lalu berkembang menjadi aliran psikologi belajar yang berpengaruh terhadap arah pengembangan teori dan praktik pendidikan dan pembelajaran yang dikenal sebagai aliran behavioristik. Aliran ini menekankan pada terbentuknya perilaku yang tampak sebagai hasil belajar.

Thorndike, salah seorang penganut paham behavioristik, menyatakan bahwa belajar merupakan peristiwa terbentuknya asosiasi-

asosiasi antara peristiwa-peristiwa yang disebut stimulus (dengan respon yang diberikan atas stimulus tersebut. Pernyataan Thorndike ini didasarkan pada hasil eksperimennya di laboratorium yang menggunakan beberapa jenis hewan seperti kucing, anjing, monyet, dan ayam. Menurutnya, dari berbagai situasi yang diberikan seekor hewan akan memberikan sejumlah respon, dan tindakan yang dapat terbentuk bergantung pada kekuatan koneksi atau ikatan-ikatan antara situasi dan respon tertentu. Kemudian ia menyimpulkan bahwa semua tingkah laku manusia baik pikiran maupun tindakan dapat dianalisis dalam bagian-bagian dari dua struktur yang sederhana, yaitu stimulus dan respon. Dengan demikian, menurut pandangan ini dasar terjadinya belajar adalah pembentukan asosiasi antara stimulus dan respon.

Teori belajar behaviorisme adalah perubahan tingkah laku setelah terjadi proses belajar dalam diri siswa. Teori belajar behavioristik mengandung banyak variasi dalam sudut pandangan. Pelopor-pelopor pendekatan behavioristik pada dasarnya berpegang pada keyakinan bahwa banyak perilaku manusia merupakan hasil suatu proses belajar dan oleh karena itu, dapat diubah dengan belajar baru. Behavioristik berpangkal pada beberapa keyakinan tentang martabat manusia, yang sebagian bersifat falsafah dan sebagian lagi bercorak psikologis, yaitu:

- 1) Manusia mempunyai potensi untuk bertingkah laku baik atau buruk, benar atau salah. Berdasarkan bekal keturunan dan lingkungan,

terbentuk pola-pola tingkah laku yang menjadi ciri-ciri khas dari kepribadiannya.

- 2) Manusia mampu untuk berefleksi atas tingkah lakunya sendiri, menangkap apa yang dilakukannya dan mengatur serta mengontrol perilakunya sendiri.
- 3) Manusia mampu untuk memperoleh dan membentuk sendiri pola-pola tingkah laku yang baru melalui proses belajar.
- 4) Manusia dapat mempengaruhi perilaku orang lain dan dirinya pun dipengaruhi oleh perilaku orang lain.

Belajar menurut psikologi behavioristik adalah suatu kontrol instrumental yang berasal dari lingkungan. Belajar tidaknya seseorang bergantung kepada faktor-faktor kondisional yang diberikan oleh lingkungan. Oleh karena itu, teori ini juga dikenal dengan teori *conditioning*. ([Ista.<http://itsnasahma.blogspot.com/2011/02/teori-asosiasi-stimulus-respon-oleh.html>](http://itsnasahma.blogspot.com/2011/02/teori-asosiasi-stimulus-respon-oleh.html), diakses 02 Oktober 2010).

b. Teori Kognitif

Teori belajar kognitif atau disebut juga teori *observational learning* adalah sebuah teori belajar yang relatif masih baru dibandingkan dengan teori-teori belajar lainnya. Berbeda dengan pengikut Behaviorisme lainnya, Bandura memandang Perilaku individu tidak semata-mata refleks otomatis atas stimulus (S-R Bond), melainkan juga akibat reaksi yang timbul sebagai hasil interaksi antara lingkungan dengan skema kognitif individu itu sendiri. Prinsip dasar belajar menurut

teori ini, bahwa yang dipelajari individu terutama dalam belajar sosial dan moral terjadi melalui peniruan (*imitation*) dan penyajian contoh perilaku (*modeling*). Teori ini juga masih memandang pentingnya *conditioning*. Melalui pemberian *reward* dan *punishment*, seorang individu akan berfikir dan memutuskan perilaku sosial mana yang perlu dilakukan.

Teori belajar sosial Bandura menunjukkan pentingnya proses mengamati dan meniru perilaku, sikap dan reaksi emosi orang lain. Teori ini menjelaskan perilaku manusia dalam, konteks interaksi timbal balik yang berkesinambungan antara kognitif, perilaku dan pengaruh lingkungan.

Faktor-faktor yang berproses dalam belajar observasi adalah:

- 1) Perhatian (atenzi), mencakup peristiwa peniruan (adanya kejelasan, keterlibatan perasaan, tingkat kerumitan, kelaziman, nilai fungsi) dan karakteristik pengamat (kemampuan indra, minat, persepsi, penguatan sebelumnya).
- 2) Penyimpanan atau proses mengingat, mencakup kode pengkodean simbolik, pengorganisasian pikiran, pengulangan simbol, pengulangan motorik.
- 3) Reproduksi motorik, mencakup kemampuan fisik, kemampuan meniru, keakuratan umpan balik.
- 4) Motivasi, mencakup dorongan dari luar dan penghargaan terhadap diri sendiri.

Selain itu juga harus diperhatikan bahwa faktor model atau teladan mempunyai prinsip-prinsip sebagai berikut:

- 1) Tingkat tertinggi belajar dari pengamatan diperoleh dengan cara mengorganisasikan sejak awal dan mengulangi perilaku secara simbolik kemudian melakukannya. Proses mengingat akan lebih baik dengan cara mengkodekan perilaku yang ditiru ke dalam kata-kata, tanda atau gambar daripada hanya observasi sederhana (hanya melihat saja). Sebagai contoh: belajar gerakan tari dari instruktur membutuhkan pengamatan dari berbagai sudut yang dibantu cermin dan langsung ditirukan oleh siswa pada saat itu juga. Kemudian proses meniru akan lebih terbantu jika gerakan tari juga didukung dengan penayangan video, gambar atau intruksi yang ditulis dalam buku.
- 2) Individu lebih menyukai perilaku yang ditiru jika sesuai dengan nilai yang dimilikinya.
- 3) Individu akan menyukai perilaku yang ditiru jika model atau panutan, tersebut disukai dan dihargai dan perilakunya mempunyai nilai yang bermanfaat.

Karena melibatkan atensi, ingatan dan motivasi, teori Bandura dilihat dalam kerangka teori behavior-kognitif. Teori belajar sosial membantu memahami terjadinya perilaku agresif dan penyimpangan psikologi dan bagaimana memodifikasi perilaku. Teori Bandura menjadi

dasar dari perilaku pemodelan yang digunakan dalam berbagai pendidikan secara masal.

(Alfan. <http://alfaned.blogspot.com/2008/09/teori-sosial-bandura.html>, diakses 02 Oktober 2010).

c. Teori Konstruktivisme.

Pembentukan pengetahuan menurut konstruktivistik memandang subyek aktif menciptakan struktur-struktur kognitif dalam interaksinya dengan lingkungan. Dengan bantuan struktur kognitifnya ini, subyek menyusun pengertian realitasnya. Interaksi kognitif akan terjadi sejauh realitas tersebut disusun melalui struktur kognitif yang diciptakan oleh subyek itu sendiri. Struktur kognitif senantiasa harus diubah dan disesuaikan berdasarkan tuntutan lingkungan dan organisme yang sedang berubah. Proses penyesuaian diri terjadi secara terus menerus melalui proses rekonstruksi.

Yang terpenting dalam teori konstruktivisme adalah bahwa dalam proses pembelajaran, peserta didik yang harus mendapatkan penekanan. Mereka yang harus aktif mengembangkan pengetahuan mereka, bukan pembelajar atau orang lain. Mereka yang harus bertanggung jawab terhadap hasil belajarnya. Penekanan belajar siswa secara aktif ini perlu dikembangkan. Kreativitas dan keaktifan siswa akan membantu mereka untuk berdiri sendiri dalam kehidupan kognitif siswa.

Belajar lebih diarahkan pada *experimental learning* yaitu merupakan adaptasi kemanusiaan berdasarkan pengalaman konkret di

laboratorium, diskusi dengan teman sekelas, yang kemudian dikontemplasikan dan dijadikan ide dan pengembangan konsep baru. Karenanya aksentuasi dari mendidik dan mengajar tidak terfokus pada siswa pendidik melainkan pada pembelajaran.

Beberapa hal yang mendapat perhatian pembelajaran konstruktivistik, yaitu: (1) mengutamakan pembelajaran yang bersifat nyata dalam konteks yang relevan; (2) mengutamakan proses; (3) menanamkan pembelajaran dalam konteks pengalaman sosial; dan (4) pembelajaran dilakukan dalam upaya mengkonstruksi pengalaman.

Hakikat pembelajaran konstruktivistik oleh Brooks dalam Dongeng mengatakan bahwa pengetahuan adalah *non-objective*, bersifat temporer, selalu berubah, dan tidak menentu. Belajar dilihat sebagai penyusunan pengetahuan dari pengalaman konkret, aktivitas kolaboratif, dan refleksi serta interpretasi. Mengajar berarti menata lingkungan agar siswa termotivasi dalam menggali makna serta menghargai ketidaktentuan. Atas dasar ini maka si pelajar akan memiliki pemahaman yang berbeda terhadap pengetahuan tergantung pada pengalamannya, dan perspektif yang dipakai dalam menginterpretasikannya. (Shofyan. <http://community.um.ac.id>, diakses 02 Oktober 2010).

3. Definisi, Posisi, Fungsi, dan Manfaat Media Pembelajaran

a. Definisi Media Pembelajaran

Dalam setiap kehidupan bermasyarakat diperlukan komunikasi untuk menyampaikan informasi. Setiap bentuk komunikasi memerlukan

media untuk menyampaikan pesan dari pengirim kepada penerima. Banyak batasan yang diberikan orang tentang media. Asosiasi Teknologi dan Komunikasi Pendidikan (*Association of Education and Communication Technology/AECT*) di Amerika misalnya, membatasi media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan orang untuk menyalurkan pesan atau informasi. Gagne (1970) menyatakan bahwa media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsangnya untuk belajar.

National Education Association seperti dikutip AECT (1979) mendefinisikan media dalam lingkup pendidikan sebagai segala benda yang dapat dimanipulasikan, dilihat, didengar, dibaca atau dibicarakan beserta instrumen yang dipergunakan untuk kegiatan tersebut (Miarso, 2004: 457). Media pembelajaran merupakan sarana untuk memberikan rangsangan bagi si pelajar supaya proses belajar terjadi (Miarso, 2004: 458).

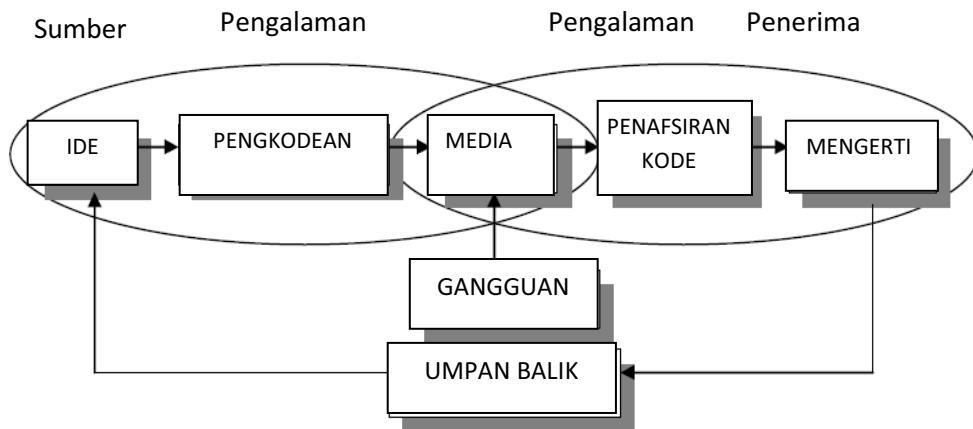
Kata media merupakan bentuk jamak dari kata medium. Medium dapat didefinisikan sebagai perantara atau pengantar terjadinya komunikasi dari pengirim menuju penerima. Media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan. Menurut Arief S. Sadiman (2003: 6), pengertian media adalah perantara atau penghantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan.

Istilah pembelajaran digunakan untuk menunjukkan usaha pendidikan yang dilaksanakan secara sengaja, dengan tujuan yang ditetapkan sebelum proses dilaksanakan, serta yang pelaksanaannya terkendali. Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran juga dapat diartikan sebagai bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses pemerolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik. (<http://id.wikipedia.org/wiki/Pembelajaran>, diakses 02 Oktober 2010).

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, perasaan, sikap dan kepercayaan siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar

b. Posisi Media Pembelajaran

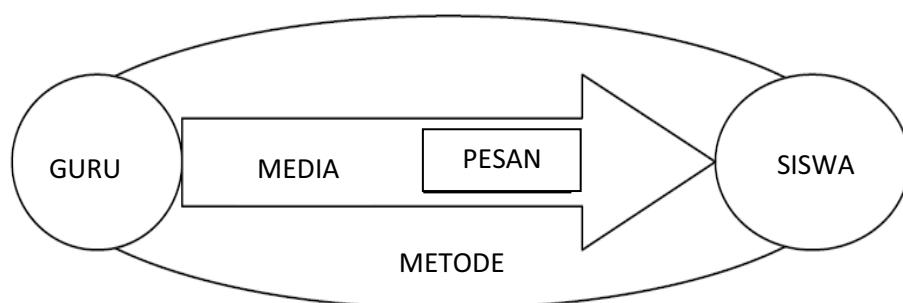
Proses pembelajaran merupakan proses komunikasi dan berlangsung dalam suatu sistem, maka media pembelajaran menempati posisi yang cukup penting sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran. Tanpa media, komunikasi tidak akan terjadi dan proses pembelajaran sebagai proses komunikasi juga tidak akan bisa berlangsung secara optimal. Media pembelajaran adalah komponen integral dari sistem pembelajaran. Posisi media pembelajaran sebagai komponen komunikasi ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Posisi Media dalam Sistem Pembelajaran

c. Fungsi Media Pembelajaran

Dalam proses pembelajaran, media memiliki fungsi sebagai pembawa informasi dari sumber (guru) menuju penerima (siswa). Sedangkan metode adalah prosedur untuk membantu siswa dalam menerima dan mengolah informasi guna mencapai tujuan pembelajaran. Fungsi media dalam proses pembelajaran ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Fungsi media dalam proses pembelajaran

Dalam kegiatan interaksi antara siswa dengan lingkungan, fungsi media dapat diketahui berdasarkan adanya kelebihan media dan hambatan yang mungkin timbul dalam proses pembelajaran. Tiga kelebihan kemampuan media (Gerlach & Ely dalam Azhar Arsad. 2006)

adalah sebagai berikut: Pertama, kemampuan *fiksatif*, artinya dapat menangkap, menyimpan, dan menampilkan kembali suatu obyek atau kejadian. Dengan kemampuan ini, obyek atau kejadian dapat digambar, dipotret, direkam, difilmkan, kemudian dapat disimpan dan pada saat diperlukan dapat ditunjukkan dan diamati kembali seperti kejadian aslinya. Kedua, kemampuan *manipulatif*, artinya media dapat menampilkan kembali obyek atau kejadian dengan berbagai macam perubahan (manipulasi) sesuai keperluan, misalnya diubah ukurannya, kecepatannya, warnanya, serta dapat pula diulang-ulang penyajiannya. Ketiga, kemampuan *distributif*, artinya media mampu menjangkau audien yang besar jumlahnya dalam satu kali penyajian secara serempak, misalnya siaran TV atau Radio.

d. Peranan Media Pembelajaran terhadap Pengembangan diri Siswa

Secara umum manfaat penggunaan media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar, yaitu: (1) media pembelajaran dapat menarik dan memperbesar perhatian anak didik terhadap materi pembelajaran yang disajikan; (2) media pembelajaran dapat mengatasi perbedaan pengalaman belajar anak didik berdasarkan latar belakang sosial ekonomi; (3) media pembelajaran dapat membantu anak didik dalam memberikan pengalaman belajar yang sulit diperoleh dengan cara lain; (5) media pembelajaran dapat membantu perkembangan pikiran anak didik secara teratur tentang hal yang mereka alami dalam kegiatan belajar mengajar mereka, misalnya menyaksikan pemutaran film tentang suatu

kejadian atau peristiwa. rangkaian dan urutan kejadian yang mereka saksikan dan pemutaran film tadi akan dapat mereka pelajari secara teratur dan berkesinambungan; (6) media pembelajaran dapat menumbuhkan kemampuan anak didik untuk berusaha mempelajari sendiri berdasarkan pengalaman dan kenyataan; dan (7) media pembelajaran dapat mengurangi adanya verbalisme dalam suatu proses pembelajaran (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka) (John Latuheru, 1988:23-24).

Menurut Nana Sudjana, dkk. (2002:2) menyatakan tentang tujuan pemanfaatan media adalah: (1) pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menimbulkan motivasi; (2) bahan pelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami; (3) metode mengajar akan lebih bervariasi; dan (4) siswa akan lebih banyak melakukan kegiatan belajar.

Sedangkan menurut Arif Sadiman, dkk. (2003:16), media pengajaran dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera, misalnya: (1) obyek yang terlalu besar bisa digantikan dengan realita, gambar, film, atau model; (2) objek yang kecil bisa dibantu dengan menggunakan proyektor, gambar; (3) gerak yang terlalu cepat dapat dibantu dengan timelapse atau high-speed photography; (4) kejadian atau peristiwa di masa lampau dapat ditampilkan dengan pemutaran film, video, foto, maupun VCD; (5) objek yang terlalu kompleks (misalnya mesin-mesin) dapat disajikan dengan model, diagram, dan

lain-lain; dan (6) konsep yang terlalu luas (misalnya gunung berapi, gempa bumi, iklim, dan lain-lain) dapat divisualisasikan dalam bentuk film, gambar, dan lain-lain.

Dari beberapa pendapat para ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa manfaat media dalam proses belajar mengajar sebagai berikut:

1. Media pembelajaran dapat membangkitkan motivasi siswa dan memacu siswa untuk belajar lebih giat sehingga dapat meningkatkan preatasi belajar siswa.
2. Media pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran karena media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera. Siswa akan mudah memahami materi yang sisampaikan oleh guru sehingga dapat meningkatkan preatasi belajar siswa.

4. Media Pembelajaran Berbasis Komputer

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin pesat, tuntutan penggunaan teknologi canggih pun semakin meluas ke semua aspek kehidupan, terutama dalam dunia pendidikan. Dalam hal ini, dunia pendidikan merupakan sasaran utama penggunaan media-media canggih baru yang merupakan hasil dari kemajuan iptek tersebut. Salah satu contohnya yaitu sekarang hampir di seluruh tingkat lembaga pendidikan di Indonesia telah memakai media-media pendidikan berbasis komputer, baik di sekolah yang berada di kota maupun di pedesaan. Dengan bantuan dan dukungan dari pemerintah, kini diusahakan semua sekolah dan lembaga

pendidikan di Indonesia tidak tertinggal dengan perkembangan teknologi tersebut.

Sejarah perkembangan Media Berbasis Komputer pada awalnya media komputer ditemukan pada tahun 1950-an dan berkembang dengan lambat hingga tahun 1960-an, hal ini dikarenakan komputer yang dihasilkan pada masa itu berukuran besar sehingga tidak efisien ruang dan jumlah orang. Ketika ditemukannya prosesor berukuran kecil pada tahun 1975, terjadi perkembangan yang pesat pada penggunaan komputer. Bahkan perkembangan teknologi tersebut terus berlangsung hingga kini dan menghasilkan berbagai macam teknologi komputer baru yang semakin canggih dan dipakai di hampir semua kegiatan terutama sebagai media pendidikan.

Komputer merupakan jenis media yang secara virtual dapat menyediakan respon yang segera terhadap hasil belajar yang dilakukan oleh siswa. Lebih dari itu, komputer memiliki kemampuan menyimpan dan memanipulasi informasi sesuai dengan kebutuhan. Perkembangan teknologi yang pesat saat ini telah memungkinkan komputer memuat dan menayangkan beragam bentuk media di dalamnya. Dalam hal ini Heinich, Molenda, & Russel (1996: 228) mengemukakan bahwa:

...It has ability to control and integrate a wide variety of media – still pictures, graphics and moving images, as well as printed information. The computer can also record, analyze, and react to student responses that are typed on a keyboard or selected with a mouse“.

Teknologi komputer tidak hanya digunakan sebagai sarana komputasi dan pengolahan kata (*word processor*) tetapi juga sebagai sarana

belajar multi media yang memungkinkan peserta didik membuat desain dan rekayasa suatu konsep dan ilmu pengetahuan. Sajian multimedia berbasis komputer dapat diartikan sebagai teknologi yang mengoptimalkan peran komputer sebagai sarana untuk menampilkan dan merekayasa teks, grafik, dan suara dalam sebuah tampilan yang terintegrasi. Dengan tampilan yang dapat mengkombinasikan berbagai unsur penyampaian informasi dan pesan, komputer dapat dirancang dan digunakan sebagai media teknologi yang efektif untuk mempelajari dan mengajarkan materi pembelajaran yang relevan misalnya rancangan grafis dan animasi.

Media dalam pembelajaran memiliki fungsi sebagai alat bantu untuk memperjelas pesan yang disampaikan guru. Media juga berfungsi untuk pembelajaran individual dimana kedudukan media sepenuhnya melayani kebutuhan belajar siswa (pola bermedia). Penggunaan media PBK saat ini sangat pesat, ini ditandai dengan banyaknya media pembelajaran menggunakan komputer. Beberapa bentuk penggunaan komputer media yang dapat digunakan dalam pembelajaran meliputi:

a. Internet

Internet, singkatan dari *interconection and networking*, adalah jaringan informasi global, yaitu, “*the largest global network of computers, that enables people through out the world to connect with each other*”. Internet diluncurkan pertama kali oleh J.C.R. Licklider dari MIT (*Massachusetts Institute Technology*) pada bulan Agustus 1962. Pemanfaatan internet sebagai media pembelajaran mengkondisikan siswa

untuk belajar secara mandiri. “*Through independent study, students become doers, as well as thinkers*” (Cobine, 1997: 99). Para siswa dapat mengakses secara *online* dari berbagai perpustakaan, museum, *database*, dan mendapatkan sumber primer tentang berbagai peristiwa sejarah, biografi, rekaman, laporan, data statistik, (Gordin et. al., 1995). Informasi yang diberikan *server-computers* itu dapat berasal dari *commercial businesses (.com)*, *goverment services (.gov)*, *nonprofit organizations (.org)*, *educational institutions (.edu)*, atau *artistic and cultural groups (.arts)*. (<http://kurtek.upi.edu/tik/content/internet.pdf>, diakses 02 Oktober 2010).

b. CD Multimedia Interaktif

CD interaktif dapat digunakan pada pembelajaran di sekolah sebab cukup efektif meningkatkan hasil belajar siswa terutama komputer. Terdapat dua istilah dalam perkembangan CD interaktif ini yaitu *Computer Based Instructuion (CBI)* dan *Computer Assisted Instructuion (CAI)*. Sifat media ini selain interaktif juga bersifat multi media terdapat unsur-unsur media secara lengkap yang meliputi sound, animasi, video, teks dan grafis. Beberapa model multimedia interaktif di antaranya:

- 1) Model *Drill*: Model drill dalam CBI pada dasarnya merupakan salah satu strategi pembelajaran yang bertujuan memberikan pengalaman belajar yang lebih kongkrit melalui penciptaan tiruan-tiruan bentuk pengalaman yang mendekati suasana yang sebenarnya.

- 2) Model Tutorial: Program CBI tutorial dalam merupakan program pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran dengan menggunakan perangkat lunak berupa program komputer yang berisi materi pelajaran. Metode Tutorial dalam CAI pola dasarnya mengikuti pembelajaran pemrograman tipe *Branching* yaitu informasi atau mata pelajaran disajikan dalam unit-unit kecil, lalu disusul dengan pertanyaan. Respon siswa dianalisis oleh komputer (diperbandingkan dengan jawaban yang diintegrasikan oleh penulis program) dan umpan baliknya yang benar diberikan. (Nana Sudjana & Ahmad Rivai: 139). Program ini juga menuntut siswa untuk mengaplikasikan ide dan pengetahuan yang dimilikinya secara langsung dalam kegiatan atau proses pembelajaran.
- 3) Model Simulasi: Model simulasi dalam CBI pada dasarnya merupakan salah satu strategi pembelajaran yang bertujuan untuk memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret melalui penciptaan tiruan-tiruan bentuk pengalaman yang mendekati dengan suasana yang sebenarnya.
- 4) Model *Games*: Model permainan ini dikembangkan berdasarkan atas pembelajaran menyenangkan, di mana peserta didik atau siswa akan dihadapkan pada beberapa petunjuk dan aturan permainan. Dalam konteks pembelajaran sering disebut dengan *Instructional Games*.

Pada umumnya tipe penyajian yang banyak digunakan adalah tutorial. Tutorial ini membimbing siswa secara tuntas

menguasai materi dengan cepat dan menarik. Setiap siswa cenderung memiliki perbedaan penguasaan materi tergantung dari kemampuan yang dimilikinya. Penggunaan tutorial melalui CD interaktif lebih efektif untuk mengajarkan penguasaan *Software* kepada siswa dibandingkan dengan mengajarkan *hardware*. Misalnya tutorial *Microsoft Office Word, Access, Excel*, dan *PowerPoint*. Kelebihan lain dari CD interaktif ini adalah siswa dapat belajar secara mandiri, tidak harus tergantung kepada guru/instruktur. Siswa dapat memulai belajar kapan saja dan dapat mengakhiri sesuai dengan keinginannya. Selain itu, materi-materi yang diajarkan dalam CD tersebut dapat langsung dipraktekan oleh siswa terhadap *software* tersebut. Terdapat juga fungsi *repeat*, bermanfaat untuk mengulangi materi secara berulang-ulang untuk penguasaan secara menyeluruh.

(<http://mashjoko08.wordpress.com/2009/05/20/komputer-sebagai-media-pembelajaran>, diakses 02 Oktober 2010).

c. Video Pembelajaran

Selain CD interaktif, video termasuk media yang dapat digunakan untuk pembelajaran di SD. Video ini bersifat interaktif-tutorial membimbing siswa untuk memahami sebuah materi melalui visualisasi. Siswa juga dapat secara interaktif mengikuti kegiatan praktik sesuai yang diajarkan dalam video. Penggunaan CD interaktif di SD cocok untuk mengajarkan suatu proses. Misalnya cara penyerbukan pada tumbuhan, teknik okulasi, pembelahan sel, proses respirasi dan lain-lain.

d. Penggunaan Multimedia Presentasi

Multimedia presentasi digunakan untuk menjelaskan materi-materi yang sifatnya teoretis, digunakan dalam pembelajaran klasikal dengan group belajar yang cukup banyak di atas 50 orang. Media ini cukup efektif sebab menggunakan multimedia *projector* yang memiliki jangkauan pancar cukup besar. Kelebihan media ini adalah menggabungkan semua unsur media seperti teks, video, animasi, *image*, grafik dan *sound* menjadi satu kesatuan penyajian, sehingga mengakomodasi sesuai dengan modalitas belajar siswa. Program ini dapat mengakomodasi siswa yang memiliki tipe visual, auditif maupun kinestetik. Hal ini didukung oleh teknologi perangkat keras yang berkembang cukup lama, telah memberikan kontribusi yang sangat besar dalam kegiatan presentasi. Saat ini teknologi pada bidang rekayasa komputer menggantikan peranan alat presentasi pada masa sebelumnya. Penggunaan perangkat lunak perancang presentasi seperti *Microsoft Powerpoint* yang dikembangkan oleh *Microsoft inc*" *Corel presentation* yang dikembangkan oleh *Corel inc*" hingga perkembangan terbaru perangkat lunak yang dikembangkan *Macromedia inc*, yang mengembangkan banyak sekali jenis perangkat lunak untuk mendukung kepentingan tersebut.

Berbagai perangkat lunak yang memungkinkan presentasi dikemas dalam bentuk multimedia yang dinamis dan sangat menarik. Perkembangan perangkat lunak tersebut didukung oleh perkembangan

sejumlah perangkat keras penunjangnya. Salah satu produk yang paling banyak memberikan pengaruh dalam penyajian bahan presentasi digital saat ini adalah perkembangan monitor, kartu *video*, kartu *audio* serta perkembangan proyektor digital (*digital image projector*) yang memungkinkan bahan presentasi dapat disajikan secara digital untuk bermacam-macam kepentingan dalam berbagai kondisi dan situasi, serta ukuran ruang dan berbagai karakteristik *audience*. Tentu saja hal ini menyebabkan perubahan besar pada *trend* metode presentasi saat ini, dan dapat dimanfaatkan untuk mengajarkan Teknologi Informasi dan Komunikasi.

Pengolahan bahan presentasi dengan menggunakan komputer tidak hanya untuk dipresentasikan dengan menggunakan alat presentasi digital dalam bentuk Multimedia *projector* (seperti LCD, *In-Focus* dan sejenisnya), melainkan juga dapat dipresentasikan melalui peralatan proyeksi lainnya, seperti *over head projector* (OHP) dan film *slides projector* yang sudah lebih dahulu diproduksi. Sehingga lembaga atau instansi yang belum memiliki perangkat alat presentasi digital akan tetapi telah memiliki kedua alat tersebut, dapat memanfaatkan pengolahan bahan presentasi melalui komputer secara maksimal. Dalam sudut pandang proses pembelajaran, presentasi merupakan salah satu metode perbelajarannya yang menempati frekuensi paling tinggi dibandingkan dengan metode lainnya. Berbagai alat yang dikembangkan, telah memberikan pengaruh yang sangat besar bukan hanya pada

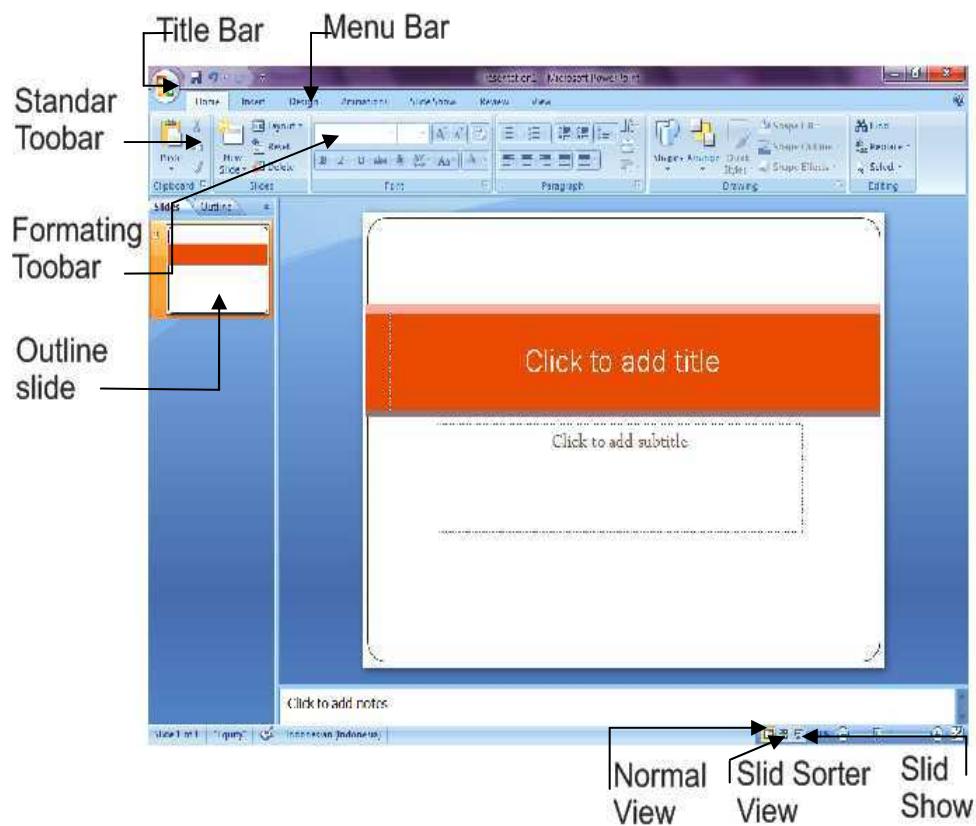
pengembangan kegiatan praktis dalam kegiatan presentasi pembelajaran akan tetapi juga pada teori-teori yang mendasarinya. Perkembangan terakhir pada bidang presentasi dengan alat bantu komputer telah menyebabkan perubahan tuntutan penyelenggaraan pembelajaran. Di antaranya tuntutan terhadap peningkatan kemampuan dan keterampilan para guru dalam mengolah bahan-bahan pembelajaran ke dalam media presentasi yang berbasis komputer.

Microsoft Powerpoint adalah suatu *software* yang digunakan dalam menyusun sebuah presentasi yang efektif, professional, dan juga mudah. *Microsoft Powerpoint* akan membuat sebuah gagasan menjadi lebih menarik dan jelas tujuannya jika dipresentasikan karena *Microsoft Powerpoint* akan membantu dalam pembuatan *slide*, *outline* presentasi, presentasi pembelajaran, menampilkan *slide* yang dinamis, termasuk *clip art* yang menarik, yang semuanya itu mudah ditampilkan di layar monitor komputer.

Microsoft Powerpoint adalah sebuah program komputer untuk presentasi yang dikembangkan oleh *Microsoft* di dalam paket aplikasi kantoran. *Powerpoint* berjalan di atas komputer PC berbasis sistem operasi *Microsoft Windows* dan juga *Apple Macintosh* yang menggunakan sistem operasi *Apple Mac OS*, meskipun pada awalnya aplikasi ini berjalan di atas sistem operasi *Xenix*. Aplikasi ini sangat banyak digunakan, apalagi oleh kalangan perkantoran dan pebisnis, para pendidik, siswa, dan *trainer*.

Dimulai pada versi *Microsoft Office System 2003* dan selanjutnya berkembang menjadi *Office Powerpoint 2007*. Microsoft mengganti nama dari sebelumnya *Microsoft Powerpoint* saja menjadi *Microsoft Office Powerpoint*. Versi terbaru dari *Powerpoint* adalah versi *Microsoft Office Powerpoint 2010* yang tergabung ke dalam paket *Microsoft Office System 2010*.

a. Pengenalan Layar Kerja *Powerpoint*

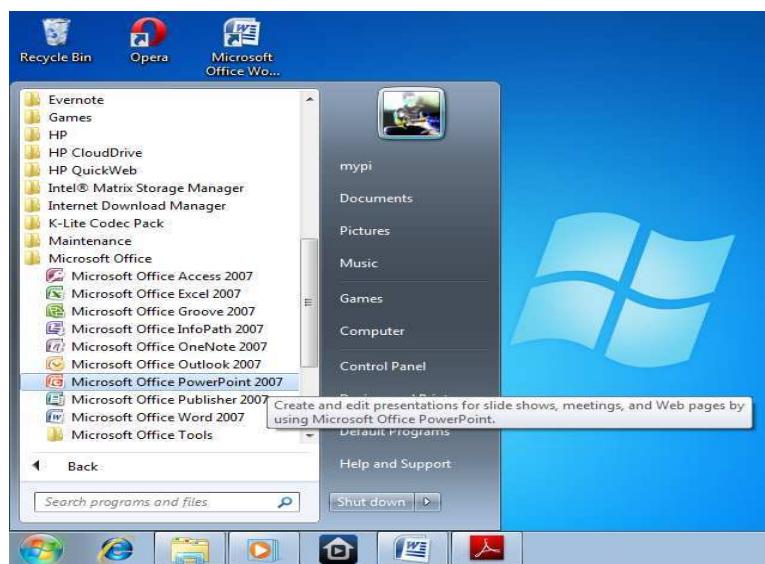


Gambar 3. Tampilan Layar Kerja MS. *Powerpoint*

Keterangan Gambar :

1. *Menu Bar* : Daftar menu yang masing-masing terdiri dari beberapa perintah.

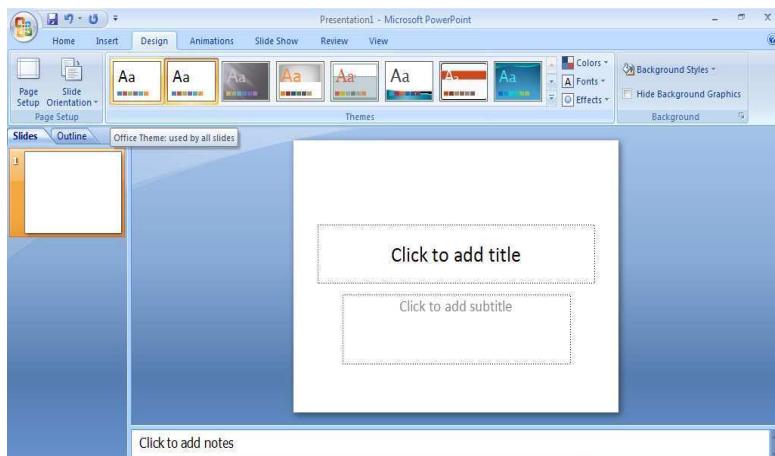
2. *Standart Toolbar* : Tools untuk menangani file, menyisipkan objek baik gambar atau grafik.
 3. *Formatting Toolbar* : Tools yang terdiri dari item yang berhubungan dengan pengaturan huruf atau tulisan.
 4. *Slide Sorter View* : Menampilkan keseluruhan slide di layar kerja dalam bentuk ukuran kecil.
 5. *Slide Show* : Menampilkan tayangan sebuah slide.
- b. Masuk dan keluar dari *MS Powerpoint*
- 1) Untuk memulai *Powerpoint*, langkah yang diperlukan adalah
 - a) Hidupkan komputer.



Gambar 4. Memulai *MS. Powerpoint*

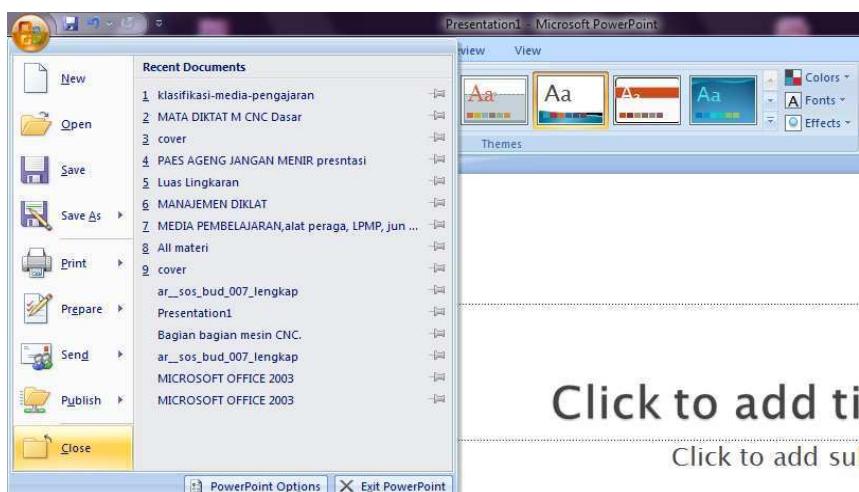
- b) Jalankan *MS Windows* .
- c) Klik *Start button*, kemudian klik Program.
- d) Dalam menu Program, klik *Microsoft Powerpoint* (Gambar 1) .

- e) Setelah *Powerpoint* dipilih, akan muncul kotak dialog seperti di bawah ini :



Gambar 5. Kotak Dialog Memulai *Powerpoint*

- f) Dari kotak dialog pada Gambar 2, tentukan jenis *slide* presentasi yang ingin dibuat.
- g) Klik OK.
- 2) Untuk keluar dari *Powerpoint*, caranya adalah :
- Klik menu *File* pada halaman utama *Powerpoint*.
 - Pilih menu *Close*.



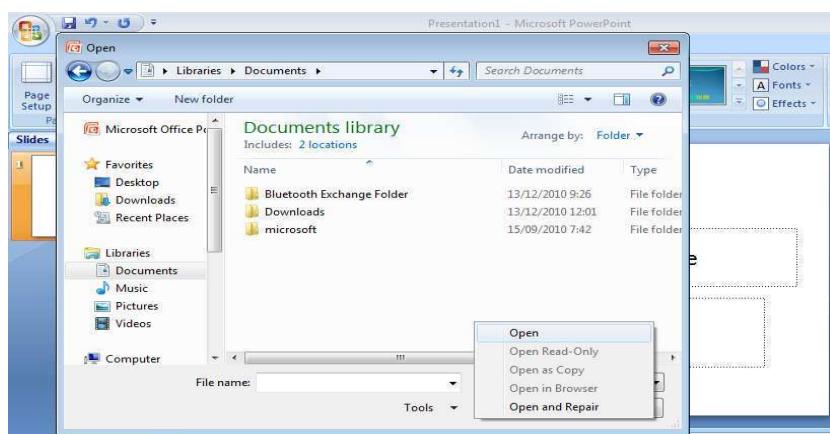
Gambar 6. Kotak Dialog keluar *Powerpoint*

b. *Open, Create, Save, Close presentasi*

1) *Open Presentasi.*

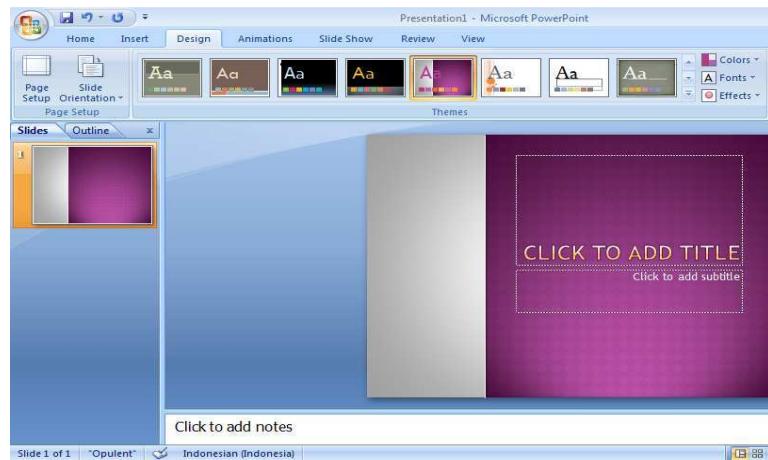
Untuk membuka file presentasi yang telah ada sebelumnya, caranya :

- a) Dari Windows, *klik Start.*
- b) Klik Program, lalu cari *Microsoft Powerpoint (Klik).*
- c) Setelah itu muncul kotak *dialog*, *klik Cancel.*
- d) Pada halaman *aplikasi Powerpoint*, *klik menu File*, lalu *klik Open .*
- e) Kemudian muncul kotak dialog berikut :



Gambar 7. Kotak Dialog *Open File*

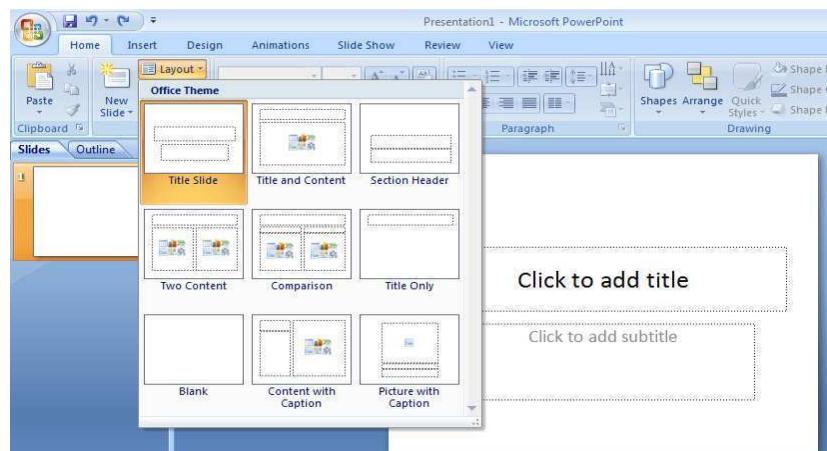
- f) Tentukan dan temukan *file Powerpoint* yang ingin dibuka.
 - g) Klik OK.
- 2) *Create Presentasi*
- Halaman aplikasi *Powerpoint* mempunyai beberapa tipe yang defaultnya adalah *Normal view*. Berikut ini adalah gambar aplikasi *Powerpoint* dengan *Normal view*:



Gambar 8. Presentasi dengan *Normal View*

Langkah yang dilakukan untuk membuat *slide* presentasi :

- a) Pada halaman baru dari *Powerpoint*, pilih tipe halaman *slide* yang hendak dipakai (Gambar 5).
- b) Klik pada tempat yang Anda inginkan untuk menulis materi presentasi.
- c) Untuk menambah slide baru berikutnya, pilih *Menu Insert*, kemudian klik *New Slide*.
- d) Proses 1 akan terulang lagi, dst.

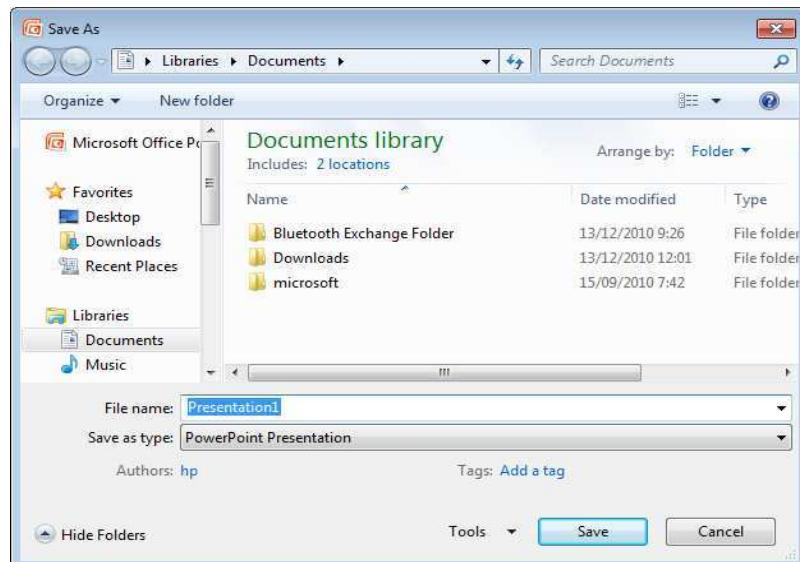


Gambar 9. Pilih Kerangka Halaman *Slide*

3) Save Presentasi

Slide presentasi yang telah selesai dibuat, dapat disimpan ke suatu file dengan cara :

- Klik menu *File*, kemudian klik *Save As*
- Muncul kotak dialog seperti berikut



Gambar 10. Kotak Dialog *Save As*

- Tentukan nama file yang akan disimpan beserta lokasi file tersebut.
 - Klik *OK*.
- Close Presentasi*

Untuk keluar dari halaman aplikasi *Powerpoint*, langkahnya :

- Pilih menu *File*.
- Klik tombol *Close* seperti pada gambar kotak dialog no 6.

5. Kompetensi Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar

Sekolah menengah kejuruan (SMK) merupakan salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang pendidikan menengah sebagai lanjutan dari SMP, MTs, atau bentuk lain yang sederajat atau lanjutan dari hasil belajar yang diakui setara dengan SMP/MTs. SMK sering disebut juga STM (Sekolah Teknik Menengah).

Pendidikan kejuruan mencakup semua program pendidikan di berbagai jenjang yang bertujuan untuk membantu anak didik mengembangkan potensi kearah suatu pekerjaan atau karir tertentu. Pendidikan menengah diselenggarakan untuk melanjutkan dan meluaskan pendidikan dasar serta mempersiapkan peserta didiknya untuk menjadi manusia yang mempunyai kemampuan untuk dapat mengadakan hubungan timbal balik dengan masyarakat dan dapat mengembangkan kemampuan lebih lanjut dalam dunia kerja ataupun perguruan tinggi.

SMK N 2 Depok Yogyakarta adalah salah satu SMK yang didalamnya terdapat program keahlian Teknik Mesin. Program keahlian Teknik Permesinan membekali peserta didik dengan ketrampilan, pengetahuan dan sikap agar kompeten dalam : melakukan pekerjaan sebagai teknisi Permesinan secara mandiri atau wirausaha, mengembangkan pelayanan sebagai teknisi bidang Permesinan yang ada di dunia usaha dan dunia industri, serta melakukan pekerjaan sebagai teknisi bidang Permesinan yang profesional.

Mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar merupakan salah satu mata diklat produktif yang harus dipelajari dan dikuasai siswa SMK Teknik Mesin agar sesuai dengan kompetensi lulusan yang disyaratkan oleh Standar Kompetensi Nasional Indonesia (SKKNI) dan Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Di jurusan Teknik Permesinan SMK N 2 Depok Mata Diklat Mengoperasika Mesin CNC Dasar dibagi menjadi dua Kompetensi yaitu Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU 2A dan Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU 3A. Mata diklat ini diberikan pada siswa kelas VI dengan KKM 76 oleh karena itu untuk dapat lulus dalam mata diklat ini siswa harus mempunyai nilai minimal 76.

Didalam mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar diajarkan keterampilan pengetahuan dan sikap agar kompeten dalam pengoperasian mesin CNC dasar. Struktur pembelajaran CNC pada kopotensi Mengoperasikan Mesin CNC Dasar sesuai dengan Standar Kerja Kompetensi Nasional Indonesia (SKKNI) mencakup enam subkompetensi yaitu: Memahami instruksi kerja, Memasang Fixtur perlengkapan alat Pemegang, Melakukan pemeriksaan awal, Mengoperasikan mesin CNC/NC, Perngawasan mesin, dan Mengganti alat potong yang rusak atau retak.

6. Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar

Awal lahirnya mesin CNC (*Computer Numerically Controlled*) bermula dari 1952 yang dikembangkan oleh John Pearson dari Institut Teknologi Massachusetts, atas nama Angkatan Udara Amerika Serikat.

Semula projek tersebut diperuntukkan untuk membuat benda kerja khusus yang rumit. Semula perangkat mesin CNC memerlukan biaya yang tinggi dan volume unit pengendali yang besar. Pada tahun 1973, mesin CNC masih sangat mahal sehingga masih sedikit perusahaan yang mempunyai keberanian dalam mempelopori investasi dalam teknologi ini. Dari tahun 1975, produksi mesin CNC mulai berkembang pesat. Perkembangan ini dipacu oleh perkembangan mikroprosesor, sehingga volume unit pengendali dapat lebih ringkas.

Mesin CNC (*Computer Numerically Controlled*) adalah suatu mesin atau perangkat mesin yang dikendalikan oleh komputer dengan menggunakan bahasa *numerik*. Bahasa *numerik* merupakan perintah dalam bentuk huruf dan angka yang telah distandardkan. Contohnya apabila pada mesin dimasukan kode M05 maka spindel mesin akan berputar dan apabila pada mesin diberi masukan M03 maka *spindel* mesin akan berhenti berputar.

a. Jenis Mesin CNC

Secara garis besar, mesin CNC dibagi dalam 2 (dua) macam, yaitu:

- 1) Mesin bubut CNC
 - a) *Production* Unit 2A
 - b) *Training* Unit 2A



Gambar 11.a. Mesin CNC PU 2A



Gambar 11.b. Mesin CNC TU 2A

2) Mesin frais CNC

- a) *Production Unit 3A*
- b) *Training Unit 3A*



Gambar 12.a. Mesin CNC PU 3A

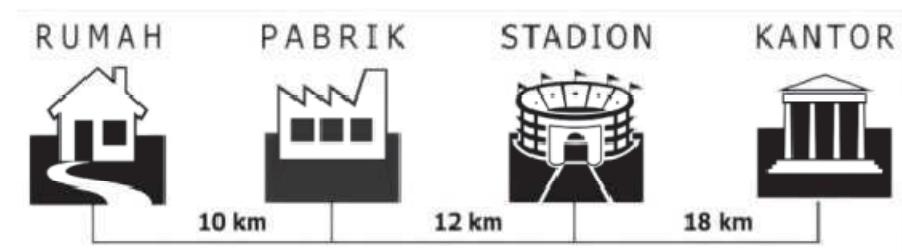


Gambar 12.b. Mesin CNC TU 3A

b. Cara Mengoperasikan Mesin CNC

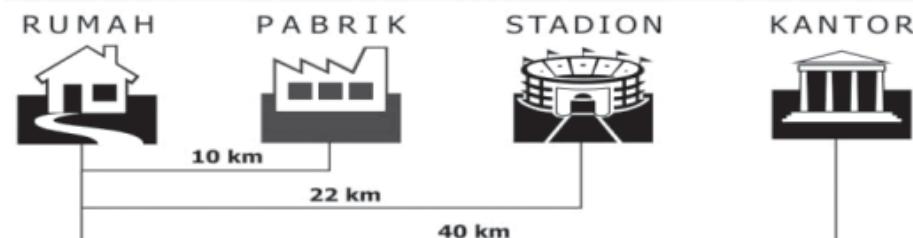
Secara umum, cara mengoperasikan mesin CNC dengan cara memasukkan perintah *numeric* melalui tombol-tombol yang tersedia pada panel *instrument* di tiap-tiap mesin. Setiap jenis mesin CNC mempunyai karakteristik tersendiri sesuai dengan pabrik yang membuat mesin tersebut. Namun demikian secara garis besar dari karakteristik cara mengoperasikan mesin CNC dapat dilakukan dengan dua macam cara, yaitu :

- 1) Sistem inkremental adalah suatu metode pemrograman dimana titik referensinya selalu berubah, yaitu titik terakhir yang dituju menjadi titik referensi baru untuk ukuran berikutnya.



Gambar 13. Skema metode Inkremental

- 2) Sistem Absolut adalah suatu metode pemrograman di mana titik referensinya selalu tetap yaitu satu titik / tempat dijadikan referensi untuk semua ukuran.



Gambar 14. Skema metode Absolut

a. Bagian Utama Mesin Bubut CNC TU 2-A

- 1) Bagian Mekanik

a) Motor utama

Motor utama adalah motor penggerak cekam untuk memutar benda kerja. Motor ini adalah jenis motor arus searah/DC (*Direct Current*) dengan kecepatan putaran yang variabel. Adapun data teknis motor utama sebagai berikut.

- Jenjang putaran 600– 4.000 rpm.
- *Power Input* 500 watt.
- *Power Output* 300 watt.

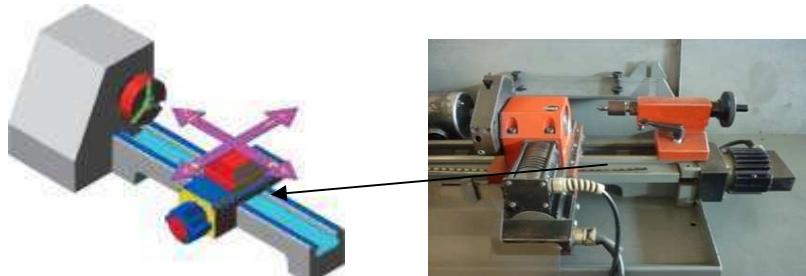


Gambar 15. Motor Utama Mesin bubut CNC TU-2A

b) Eretan/*support*

Eretan adalah gerak persumbuan jalannya mesin. Untuk mesin bubut CNC TU-2A dibedakan menjadi dua bagian berikut.

- Eretan memanjang (sumbu Z) dengan jarak lintasan 0–300 mm.
- Eretan melintang (Sumbu X) dengan jarak lintasan 0–50 mm.

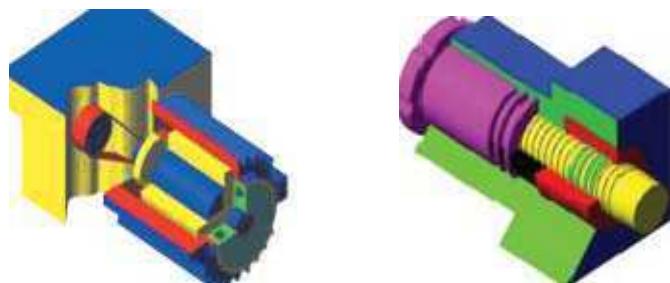


Gambar 16. Eretan Mesin bubut CNC TU-2A

c) *Step motor*

Step motor berfungsi untuk menggerakkan eretan, yaitu gerakan sumbu X dan gerakan sumbu Z. Tiap-tiap eretan memiliki *step motor* sendiri-sendiri, adapun data teknis *step motor* sebagai berikut.

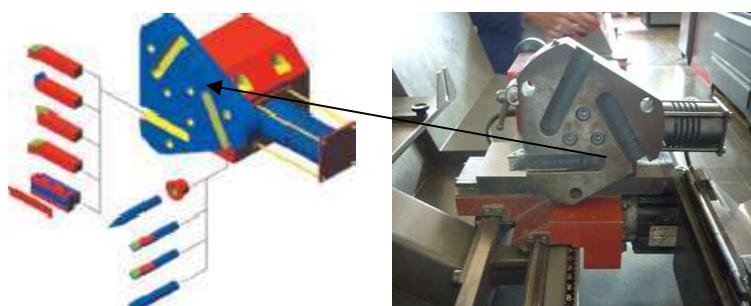
- Jumlah putaran 72 langkah.
- Momen putar 0.5 Nm.
- Kecepatan gerakan:
 - Gerakan cepat maksimum 700 mm/menit.
 - Gerakan operasi manual 5–500 mm/menit.
 - Gerakan operasi mesin CNC terprogram 2–499 mm/menit.



Gambar 17. *Step motor* dan Poros berulir dengan bantalan

d) Rumah alat potong (*revolver/toolturret*)

Rumah alat potong berfungsi sebagai penjepit alat potong pada saat proses pengrajan benda kerja. Adapun alat yang dipergunakan disebut *revolver* atau *toolturet*, *revolver* digerakkan oleh *step motor* sehingga bisa digerakkan secara manual maupun terprogram. Pada *revolver* bisa dipasang enam alat potong sekaligus yang terbagi menjadi dua bagian berikut.



Gambar 18 . *Revolver*

- Tiga tempat untuk jenis alat potong luar dengan ukuran 12×12 mm. Misal: pahat kanan luar, pahat potong, pahat ulir, dan lain-lain.
- Tiga tempat untuk jenis alat potong dalam dengan maksimum diameter 8 mm. Misal: pahat kanan dalam, bor, *center drill*, pahat ulir dalam, dan lain-lain.

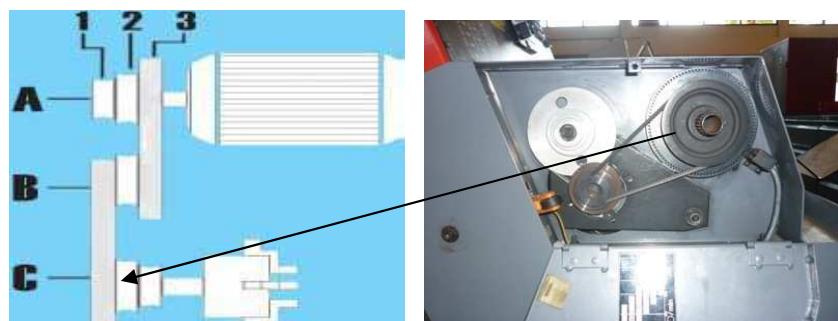
e) Cekam

Cekam pada mesin bubut berfungsi untuk menjepit benda kerja pada saat proses penyayatan berlangsung. Kecepatan *spindel* mesin bubut ini diatur menggunakan transmisi sabuk. Pada sistem transmisi sabuk dibagi menjadi enam transmisi penggerak.



Gambar 19. Cekam

Adapun tingkatan sistem transmisi penggerak *spindle* utama mesin CNC TU-2A, bisa dilihat dari gambar ilustrasi berikut.

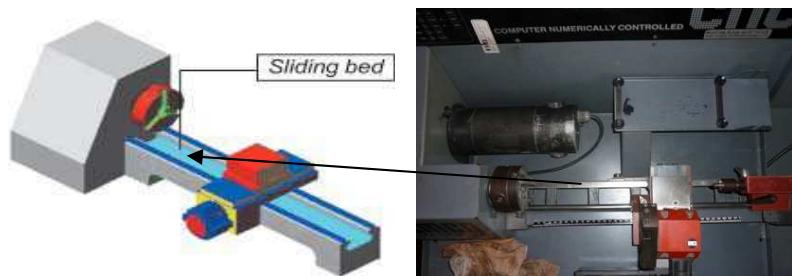


Gambar 20. Transmisi penggerak

Enam tingkatan *pulley* penggerak tersebut memungkinkan untuk pengaturan berbagai putaran sumbu utama. Sabuk perantara *pulley* A dan *pulley* B bersifat tetap dan tidak dapat diubah, sedangkan sabuk perantara *pulley* B dengan *pulley* C dapat dirubah sesuai kecepatan putaran yang diinginkan, yaitu pada posisi BC1, BC2, dan BC3.

f) Meja mesin

Meja mesin atau *sliding bed* sangat mempengaruhi baik buruknya hasil pekerjaan menggunakan mesin bubut ini, hal ini dikarenakan gerakan memanjang eretan (gerakan sumbu Z) tertumpu pada kondisi *sliding bed* ini. Jika kondisi *sliding bed* sudah aus atau cacat bisa dipastikan hasil pembubutan menggunakan mesin ini tidak akan maksimal, bahkan benda kerja juga rusak. Hal ini juga berlaku pada mesin bubut konvensional.

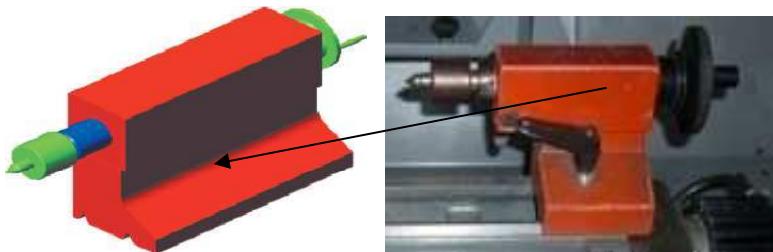


Gambar 21. *Sliding bed*

g) Kepala lepas

Kepala lepas berfungsi sebagai tempat pemasangan senter putar pada saat proses pembubutan benda kerja yang relatif panjang.

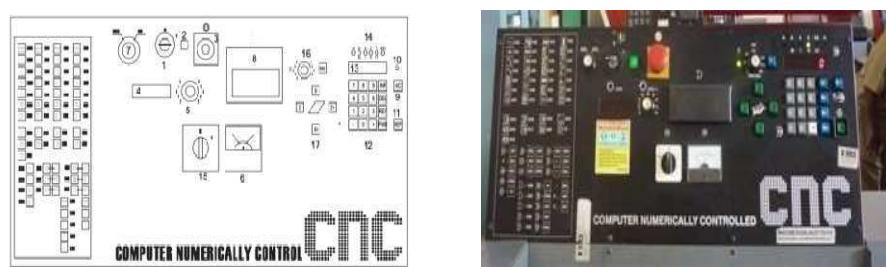
Pada kepala lepas ini bisa dipasang pencekam bor, dengan diameter mata bor maksimum 8 mm. Untuk mata bor dengan diameter lebih dari 8 mm.



Gambar 22. Kepala lepas

2) Bagian Pengendali/Kontrol

Bagian pengendali/kontrol merupakan bak kontrol mesin CNC yang berisikan tombol-tombol dan saklar serta dilengkapi dengan monitor. Pada bok control merupakan unsur layanan langsung yang berhubungan dengan operator. Gambar berikut menunjukkan secara *visual* dengan nama-nama bagian sebagai berikut.



Gambar 23. Bagian-bagian pengendali/control

Keterangan:

- Saklar utama
- Lampu kontrol saklar utama
- Tombol emergensi

- d) Display untuk penunjukan ukuran
- e) Saklar pengatur kecepatan sumbu utama
- f) Amperemeter
- g) Saklar untuk memilih satuan metric atau inch
- h) *Slot disk drive*
- i) Saklar untuk pemindah operasi manual atau CNC (H = *hand/manual*,
- j) C = CNC)
- k) Lampu *control* pelayanan CNC
- l) Tombol *START* untuk eksekusi program CNC
- m) Tombol masukan untuk pelayanan CNC
- n) Display untuk penunjukan harga masing-masing fungsi (X, Z, F, H), dan lain-lain.
- o) Fungsi kode huruf untuk masukan program CNC
- p) Saklar layanan sumbu utama
- q) Saklar pengatur asutan
- r) Tombol koordinat sumbu X, Z

B. Penelitian Yang Relevan

Penelitian relevan yang pernah dilakukan mengenai media pembelajaran dengan *Powerpoint* antara lain adalah :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Imam Mu'adin pada tahun 2009 dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Untuk Mata Pelajaran PKn SMP" menunjukkan bahwa software media

pembelajaran berbasis komputer untuk mata pelajaran PKn SMP mampu meningkatkan motivasi dan prestasi peserta didik dengan rerata persentase peningkatan nilai antara nilai pre-test dengan post-test sebesar 32,49%.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Karim Hidayat Sholihin pada tahun 2009 dengan judul ”Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Powerpoint Pada Mata Diklat Teknik Bubut di SMK N II Pengasih” menunjukan bahwa ada peningkatan hasil belajar antara pembelajaran dengan *Powerpoint* dan pembelajaran yang tidak menggunakan *Powerpoint* hanya meningkat sebesar 76,67 sedangkan pembelajaran dengan *Powerpoint* meningkat sebesar 81,41.

C. Kerangka Berpikir

Berdasarkan latar belakang masalah dan kajian teori yang telah dipaparkan, maka akan diadakan Penelitian dan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar (PPMBK-MMCNCD). PPMBK dirancang dan dilaksanakan sesuai dengan kemampuan dan karakteristik peserta didik sehingga akan mampu memotivasi peserta didik agar dapat belajar lebih efektif. Prinsip-prinsip perancangan PPMBK adalah: (1) belajar harus menyenangkan (menantang, fantasi, dan ingin tahu); (2) interaktifitas (dukungan komputer yang dinamis, dukungan sosial yang dinamis, aktif luar, dan *power*); dan (3) kesempatan berlatih yang dapat memotivasi, cocok, dan tersedia *feedback*.

Model pengembangan adalah model prosedural yang diadaptasi dari model pengembangan desain instruksional menurut Dick & Carey dan model penelitian pengembangan menurut Borg & Gall, dengan tahap-tahap pengembangan sebagai berikut :

1. Tahap identifikasi, meliputi: (a) identifikasi terhadap tujuan, karakteristik peserta didik, keahlian teknis, fasilitas, dan peralatan; dan (b) identifikasi terhadap kurikulum, untuk menentukan bahan ajar.
2. Tahap desain dan pengembangan

Kegiatan tahap ini adalah merancang dan mengembangkan program dalam bentuk dokumen desain sesuai langkah-langkah yang diadaptasi dari model Dick & Carey, dimasuk didalamnya penyusunan *flow chart*, penulisan naskah, dan *storyboard*. Langkah-langkah tahap ini adalah :

- a. Perumusan standar kompetensi
- b. Analisis standar kompetensi
- c. Identifikasi kemampuan awal dan karakteristik peserta didik
- d. Merumuskan kompetensi pembelajaran
- e. Memilih strategi pembelajaran dan pengalaman belajar
- f. Penjabaran kompetensi dasar menjadi indikator
- g. Pengembangan butir uji berdasarkan acuan patokan
3. Tahap produksi, yaitu membuat seluruh obyek media (*assembli*), misalnya pembuatan gambar (*image*), *clip art*, animasi dan *video*.
4. Tahap evaluasi, dengan langkah-langkah :

- a. Validasi dan uji coba meliputi: (a) Validasi ahli materi dan ahli media pembelajaran; (b) uji coba kelompok kecil; dan (c) uji coba kelompok besar.
- b. Tahap revisi, ada dua macam yaitu: (a) perubahan terhadap materi pembelajaran dalam penyajian media pembelajaran; dan (b) hasil revisi berdasarkan masukan dari uji coba akan diperoleh produk akhir.

D. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan peneliti dijabarkan dari rumusan masalah. Oleh karena itu pertanyaan peneliti dibagi menjadi pertanyaan tentang Pengembangan *software Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar (PBK-MMCNCD)* dan pertanyaan tentang kelayakan produk *software PBK-MMCNCD* untuk pembelajaran.

1. Pertanyaan-pertanyaan yang berkenaan dengan pengembangan *software PBK-MMCNCD*
 - a. Bagaimana tahap-tahap dalam mengembangkan *software PBK-MMCNCD*?
 - b. Bagaimana menganalisis kebutuhan *software PBK-MMCNCD*?
 - c. Bagaimana tahap-tahap desain dan pengembangan *software PBK-MMCNCD*?
 - d. Bagaimana cara memproduksi *software PPBK-MMCNCD*?
 - e. Bagaimana tahap-tahap evaluasi terhadap *software PBK-MMCNCD*?
2. Pertanyaan yang berkenaan dengan kelayakan produk *software PBK-MMCNCD*

a. Kelayakan kegrafikan:

- 1) Bagaimana kelayakan ilustrasi, gambar , animasi, dan *video*?
- 2) Bagaimana kelayakan penggunaan jenis dan ukuran *font* ?
- 3) Bagaimana kelayakan musik, *sound*, dan narasi?
- 4) Bagaimana kelayakan desain tampilan ?
- 5) Bagaimana kecukupan interaksi ?
- 6) Bagaimana kelayakan penggunaan bahasa?

b. Kelayakan isi

- 1) Bagaimana kesesuaian materi?
- 2) Bagaimana kejelasan uraian materi ?
- 3) Bagaimana kejelasan contoh yang diberikan ?
- 4) Bagaimana kemudahan memahami kalimat pada teks ?
- 5) Bagaimana kemudahan memahami pembelajaran ?
- 6) Bagaimana kejelasan petunjuk belajar ?
- 7) Bagaimana kejelasan topik pembelajaran ?

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development/RD*). Metode Penelitian dan Pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2009: 407). Model pengembangan yang digunakan adalah model prosedural yang diadaptasi dari model pengembangan desain instruksional menurut Dick & Carey dan model penelitian pengembangan menurut Borg & Gall, dengan tahap-tahap pengembangan sebagai berikut :

1. Tahap identifikasi

Tahap identifikasi meliputi: (a) identifikasi terhadap tujuan, karakteristik peserta didik, keahlian teknis, fasilitas, dan peralatan dan (b) identifikasi terhadap kurikulum, untuk menentukan bahan ajar.

2. Tahap desain dan pengembangan

Kegiatan tahap ini adalah merancang dan mengembangkan program dalam bentuk dokumen desain sesuai langkah-langkah yg diadaptasi dari model Dick & Carey, dimasuk didalamnya penyusunan *flow chart*, penulisan naskah, dan *Storyboard*. Langkah-langkah tahap ini adalah :

- a. perumusan standar kompetensi
- b. analisis standar kompetensi
- c. identifikasi kemampuan awal dan karakteristik peserta didik

- d. merumuskan kompetensi pembelajaran
- e. memilih strategi pembelajaran dan pengalaman belajar
- f. penjabaran kompetensi dasar menjadi indikator
- g. pengembangan butir uji berdasarkan acuan patokan

3. Tahap produksi

Kegiatan dalam tahap ini yaitu membuat seluruh obyek media (*assembly*), misalnya pembuatan gambar (*image*), *clip art*, animasi dan vidio.

4. Tahap evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan dengan langkah-langkah :

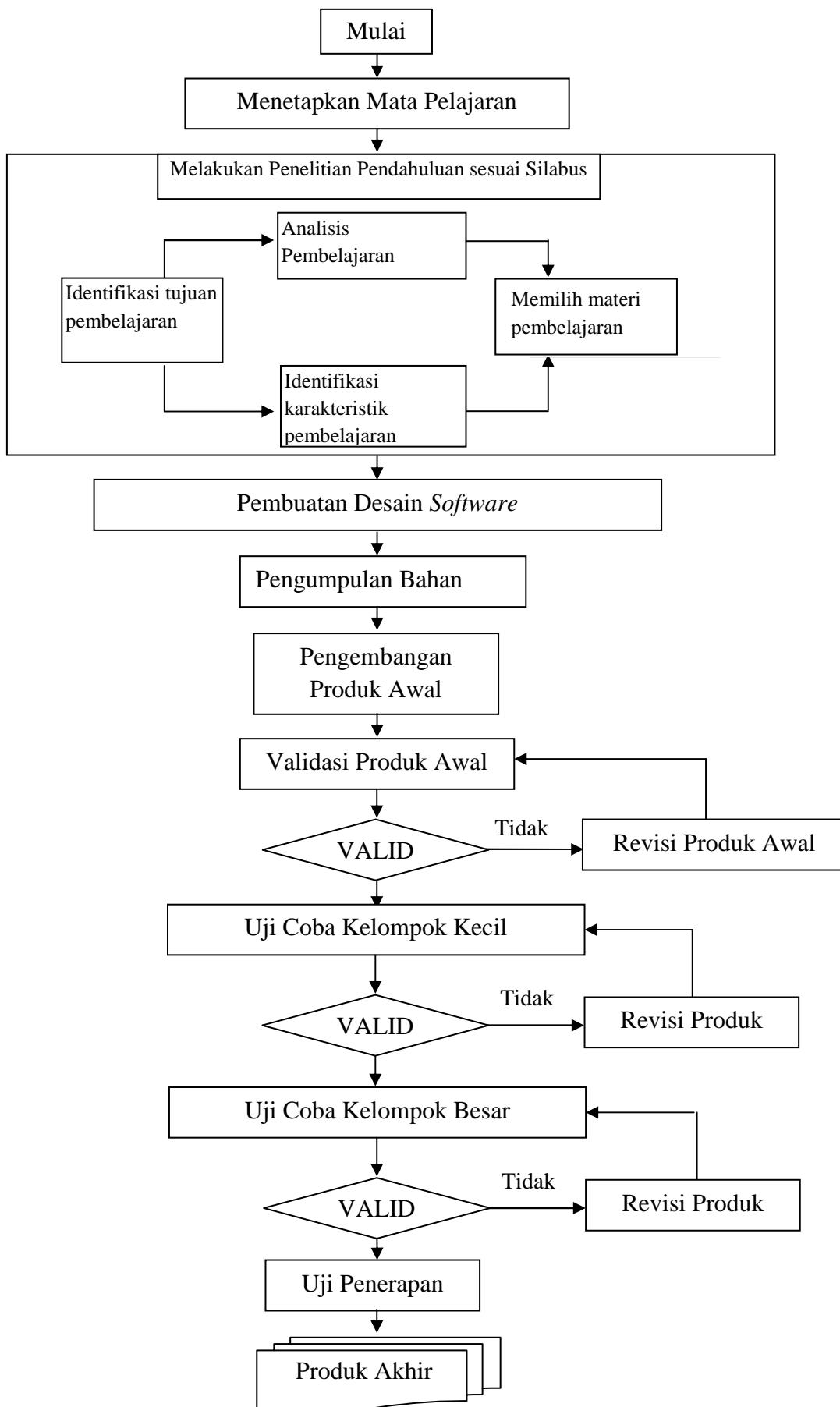
- a. Vaidasi dan uji coba meliputi : (a) Validasi ahli materi dan ahli media pembelajaran, (b) ujicoba perorangan, (c) uji coba kelompok kecil, dan (d) uji coba dilapangan.
- b. Tahap revisi, ada dua macam yaitu : (a) perubahan terhadap materi pembelajaran dalam penyajian media pembelajaran. (b) hasil revisi berdasarkan masukan dari uji coba akan diperoleh produk akhir.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan produk media Pembelajaran Berbasis Komputer pada Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar dengan menggunakan media *Powerpoint* yang digunakan diadaptasi dari model pengembangan yang dikembangkan oleh Luther dan Arief S. Sadiman yaitu sebagai berikut:

1. menetapkan mata pelajaran yang akan dikembangkan.
2. melakukan penelitian pendahuluan, meliputi:

- a. identifikasi tujuan pembelajaran.
 - b. analisisi pembelajaran.
 - c. identifikasi karakteristik pembelajaran.
 - d. mengembangkan dan memilih materi pembelajaran.
3. pembuatan desain *software*.
 4. pengumpulan bahan, meliputi:
 - a. pembuatan materi
 - b. pembuatan dan pengumpulan gambar serta vidio.
 - c. pembuatan dan pengumpulan animasi.
 5. pengembangan produk awal.
 6. validasi ahli meteri dan media.
 7. analisis hasil validasi
 8. revisi I
 9. uji coba kelompok kecil.
 10. analisis hasil uji coba kelompok kecil
 11. revisi II
 12. uji coba kelompok besar
 13. analisis hasil uji coba kelompok besar.
 14. revisi III
 15. produk akhir



Gambar 24. Bagan Prosedur pengembangan Media pembelajaran *Powerpoint*

C. Uji Coba Produk

1. Produk yang di uji coba

Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk mengkaji keefektifan produk tersebut supaya dapat diterima di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk mnguji keefektifan produk tersebut. Produk hasil pengembangan yang telah selesai dibuat berupa media pembelajaran menggunakan *software Powerpoint* kemudian dilakukan uji coba kepada *responden* atau orang lain

2. Subjek uji coba

Subjek uji coba produk ini adalah siswa kelas VI Jurusan Teknik Pemesinan SMK Negeri 2 Depok. Jumlah subyek secara keseluruhan adalah 15 siswa dengan rincian 6 siswa untuk uji coba kelompok kecil dan 15 siswa untuk uji coba kelompok besar. Guna keperluan validasi materi dipilih seorang praktisi pembelajaran Mesin CNC Dasar yaitu Dosen Jurusan pendidikan Teknik Mesin UNY dan Guru CNC di SMK N 2 Depok. Guna keperluan validasi media dipilih seorang praktisi media pembelajaran yaitu Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin UNY.

3. Pelaksanaan uji coba

Pelaksanaan uji coba bertujuan untuk mengevaluasi dan merevisi suatu produk media pembelajaran yang telah dibuat. Uji coba

pengembangan media berbasis komputer dengan menggunakan *software Powerpoint* dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Uji coba pertama

Uji coba pertama pada produk pengembangan media pembelajaran berbasis komputer pada mata diklat Mengoperasikan mesin CNC Dasar dilakukan dengan dua tahap yaitu :

1) Tahap pertama dilakukan dengan meminta seorang ahli media pembelajaran dari Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin UNY untuk mengevaluasi produk media pembelajaran menggunakan *software Powerpoint* dari sisi media pembelajaran.

2) Tahap kedua dilakukan dengan meminta seorang ahli materi dari Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin UNY dan guru CNC di SMKN 2 Depok untuk mengevaluasi produk media pembelajaran menggunakan *software Powerpoint* dari sisi materi pembelajaran.

Evaluasi dilakukan untuk memvalidasi produk, dimana dalam penelitian dan pengembangan ini validasi adalah kegiatan yang dilakukan untuk memperoleh pembelajaran dengan media yang layak dilihat dari segi materi dan media. Setelah uji coba pertama dilakukan maka tahap berikutnya adalah melakukan perbaikan produk dengan mempertimbangkan saran dan masukan dari ahli media dan materi.

b. Uji coba kedua atau kelompok kecil

Uji coba kelompok kecil melibatkan enam siswa yang mempunyai perbedaan kemampuan yaitu siswa kurang pintar, sedang

dan pintar berdasarkan referensi atau arahan dari guru mata diklat. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis hambatan atau permasalahan awal yang muncul ketika produk tersebut digunakan. Data hasil uji coba kelompok kecil ini digunakan untuk merevisi produk sebelum digunakan pada uji coba lapangan. Data hasil uji coba kedua dianalisis sebagai bahan untuk revisi produk sebelum digunakan pada uji coba kelompok besar.

c. Uji coba ketiga atau uji coba kelompok besar

Uji coba kelompok besar dilakukan terhadap 15 siswa kelas VI Jurusan Teknik SMK Negeri 2 Depok. Setelah uji coba kelompok besar dilakukan maka data hasil uji coba dianalisis untuk mengetahui kelayakan produk ditinjau dari daya tarik dan efektivitasnya. Untuk mendapatkan produk pembelajaran yang dipakai dalam kualitas yang baik, dilakukan analisis dan revisi akhir sebelum program disebarluaskan.

d. Uji Coba Penerapan Media Pembelajaran

Media pembelajaran yang telah melewati beberapa kali pengujian serta revisi dan sudah dinyatakan layak selanjutnya diujicobakan untuk diterapkan dalam pembelajaran Mengoperasikan mesin CNC Dasar. Uji coba penerapan media pembelajaran dilakukan dengan membandingkan dua kelompok yang diajar menggunakan media biasa dengan kelompok yang diajar menggunakan media *Powerpoint*. Sebelum media pembelajaran di uji cobakan, dipilih

dahulu kelompok yang diajar menggunakan media biasa dengan kelompok yang diajar menggunakan media *Powerpoint*. Pemilihan kelompok dilakukan berdasarkan pembagian siswa yang masuk dalam pembelajaran mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A yaitu setengah dari jumlah siswa kelas VI TPA dan kelas VI TPB.

Kelas VI TPA adalah kelas yang tidak diajar menggunakan media pembelajaran berbasis komputer dan hanya diajar dengan media buku/modul dan papan tulis. Dalam hal ini siswa yang dipilih adalah setengah dari jumlah kelas XI TPA yaitu 13 anak. Kelas ini diajar dengan metode yang biasa digunakan oleh guru mata diklat yaitu dengan media papan tulis dan buku/modul. Metode yang digunakan di kelas ini yaitu dengan ceramah, pemberian contoh-contoh program, menjelaskan dengan menulis dan menggambar pada papan tulis, tanya jawab, dan evaluasi.

Kelas VI TPB adalah kelas yang diajar menggunakan media pembelajaran berbasis komputer. Dalam hal ini siswa yang dipilih adalah setengah dari jumlah kelas XI TPB yaitu 13 anak. Metode yang digunakan di kelas ini yaitu dengan ceramah, menjelaskan menggunakan LCD proyektor, pemberian contoh-contoh program dan animasi gerakan pahat dengan LCD proyektor, tanya jawab dan evaluasi.

D. Jenis Data

Data yang dikumpulkan pada pengembangan media pembelajaran berbasis komputer menggunakan *software Powerpoint* berupa data kuantitatif sebagai data pokok dan data kualitatif berupa saran dan masukan dari responden sebagai data tambahan. Data tersebut memberi gambaran mengenai kelayakan produk yang dikembangkan.

1. Data dari ahli materi

Berupa kualitas produk ditinjau dari aspek isi materi yaitu: kesesuaian dengan silabus, relevansi dengan kemampuan siswa, kejelasan topik pembelajaran, keruntutan materi, cakupan materi, ketuntasan materi, kesesuaian desain evaluasi, relevansi gambar, video dan ilustrasi dengan materi, kemudahan penggunaan, dan kemudahan memahami materi.

2. Data dari ahli media

Berupa kualitas produk ditinjau dari aspek media yaitu : kemudahan memulai program, logika berpikir, interaksi dengan pengguna, kejelasan petunjuk penggunaan, penggunaan bahasa format teks, penggunaan warna, kualitas gambar, Kualitas video dan ilustrasi, penggunaan animasi, penggunaan tombol interaktif, urutan penyajian, penggunaan *back sound*, transisi antar *slide*, dan tampilan program

3. Data dari siswa dan guru

Berupa kualitas produk ditinjau dari daya tarik siswa dan guru. Data ini digunakan untuk menganalisa daya tarik dan ketepatan materi yang diberikan kepada siswa.

E. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian merupakan alat yang akan digunakan untuk memperoleh data menjawab dan memecahkan masalah yang berhubungan dengan pertanyaan penelitian. Dalam penelitian pengembangan ini instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah kuesioner (angket) dan soal tes (*pretest & posttest*).

1. Kuesioner (Angket)

Kuesioner atau angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono 2009: 199). Instrumen kuesioner pada penelitian pengembangan ini digunakan untuk memperoleh data dari ahli media, ahli materi dan siswa sebagai bahan mengevaluasi program media pembelajaran yang dikembangkan.

a. Prinsip penulisan Kuesioner (Angket)

Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam penulisan angket menurut Sugiono (2009: 200-203) yaitu:

1) Isi dan tujuan pertanyaan

Pertanyaan disusun dalam skala pengukuran dan jumlah itemnya mencukupi untuk mengukur variabel yang diteliti.

2) Bahasa yang digunakan

Bahasa yang digunakan dalam angket disesuaikan dengan kemampuan bahasa responden, jenjang pendidikan serta keadaan sosial budaya responden.

3) Tipe dan bentuk pertanyaan

Tipe pertanyaan terbagi menjadi dua yaitu: (1) terbuka (menuntut responden untuk memberikan jawabanya dalam bentuk uraian); (2) dan tetutup (mengharapkan jawaban singkat dari responden atau memilih salah satu alternatif jawaban dari tiap pertanyaan).

4) Pertanyaan tidak mendua

Setiap satu nomor tidak boleh terdiri dari dua pertanyaan, karena akan menyulitkan responden memberikan jawaban.

5) Tidak menanyakan yang sudah lupa

Dalam angket, sebaiknya tidak memberikan pertanyaan yang membutuhkan pemikiran berat terhadap responden.

6) Pertanyaan tidak menggiring

Tidak menggiring maksudnya pertanyaan jangan membutuhkan jawaban yang cenderung ke baik saja atau yang buruk saja.

7) Panjang pertanyaan

Pertanyaan dalam angket tidak terlalu panjang. Jika jumlah variabel pertanyaan banyak maka buatlah variasi instrumen baik dalam penampilan, model skala dan cara mengisinya.

8) Urutan pertanyaan

Urutan dalam angket dimulai dari pertanyaan umum ke pertanyaan khusus, dari yang mudah ke hal yang sulit atau diacak.

9) Prinsip pengukuran

Angket yang diberikan kepada responden merupakan instrumen penelitian yang digunakan untuk mengukur variabel yang akan diteliti, dan sebelum diberikan ke responden sebaiknya instrument diuji validitas dan reliabilitasnya terlebih dahulu agar menghasilkan data yang valid dan reliabel.

10) Penampilan fisik angket

Penampilan akan angket akan mempengaruhi respon dari responden dalam mengisi angket. Maka sebaiknya angket dicetak di kertas yang bagus dan berwarna akan lebih menarik daripada di cetak di kertas buram.

b. Prosedur penyusunan instrumen

Menurut Suharsimi Arikunto (1996:155), prosedur yang ditempuh dalam pengadaan instrumen yang baik adalah:

- 1) perencanaan, meliputi perumusan tujuan penelitian, menentukan variabel. untuk langkah ini, meliputi pembuatan tabel spesifikasi.
- 2) penulisan butir soal, atau item kuesioner dan penyusunan skala
- 3) penyuntingan, yaitu melengkapi instrumen dengan pedoman mengerjakan, surat pengantar, kunci jawaban, dan lain-lain yang perlu.
- 4) evaluasi instrumen, yaitu dilakukan oleh dosen pembimbing penelitian atau dosen ahli evaluasi instrumen yang ditunjuk oleh dosen pembimbing.

- 5) penganalisaan hasil, analisis item, melihat pola jawaban peninjauan saran-saran, dan sebagainya.
- 6) mengadakan revisi terhadap item-item yang dirasa kurang baik, dengan mendasarkan diri pada data sewaktu di evaluasi.

Data kuantitatif yang diperoleh melalui kuesioner penilaian dianalisis dengan teknik analisis deskriptif kuantitatif yang diungkapkan dalam distribusi skor dan persentase terhadap kategori skala penilaian yang telah ditentukan. Setiap pertanyaan di beri bobot 1, 2, 3, dan 4, yang diuraikan sebagai berikut:

Layak	:	4
Cukup layak	:	3
Kurang layak	:	2
Tidak layak	:	1

2. Penyusunan Instrumen

Instrumen yang disusun meliputi tiga jenis sesuai dengan peran dan posisi responden dalam pengembangan ini. Kuesioner tersebut antara lain :

- a. Instrumen untuk ahli materi

Digunakan untuk memperoleh data berupa kualitas produk ditinjau dari kebenaran konsep dan isi pembelajaran.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Indikator	Jumlah Butir
1.	Isi Materi	Kesesuaian dengan silabus Relevansi dengan kemampuan siswa Kejelasan topik pembelajaran Keruntutan materi Cakupan materi Ketuntasan materi Kesesuaian desain evaluasi Relevansi gambar, video dan ilustrasi dengan materi	1 1 1 1 1 1 1 1
2.	Strategi pembelajaran	Kemudahan penggunaan Kemudahan memahami materi	1 1
Jumlah			10

b. Instrumen untuk ahli media

Digunakan untuk memperoleh data berupa kualitas tampilan, pemrograman, keterbacaan menyampaikan konten tertentu.

Tabel 2: Kisi-kisi Instrumen untuk Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Indikator	Jumlah Butir
1.	Komunikasi	Kemudahan memulai program Logika berpikir Interaksi dengan pengguna Kejelasan petunjuk penggunaan Penggunaan bahasa	1 1 1 1 1
2.	Desain teknis	Format teks Penggunaan warna Kualitas gambar Kualitas video dan ilustrasi Penggunaan animasi Penggunaan tombol interaktif	1 1 1 1 1 1
3.	Format Tampilan	Urutan penyajian Penggunaan <i>back sound</i> Transisi antar <i>slide</i> Tampilan program	1 1 1 1
Jumlah			15

c. Instrumen untuk siswa

Digunakan untuk memperoleh data yang digunakan untuk menganalisa daya tarik dan ketepatan materi yang diberikan kepada siswa.

Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen untuk siswa

No	Aspek Penilaian	Indikator	Jumlah Butir
1.	Efek strategi pembelajaran	Menambah pengetahuan siswa Kemudahan penggunaan Meningkatkan motivasi siswa	1 1 1
2.	Komunikasi	Kemudahan memulai program Kejelasan petunjuk penggunaan Penggunaan bahasa	1 1 1
3.	Desain teknis	Penggunaan huruf Penggunaan warna Pemberian gambar Pemberian ilustrasi Penggunaan suara	1 1 1 1 1
Jumlah			11

d. Instrumen soal evaluasi siswa

Instrumen evaluasi ini meliputi soal-soal yang sesuai dengan materi yang telah disampaikan dengan menggunakan media pembelajaran *Powerpoint*.

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen untuk soal evaluasi siswa

No	Sub Kompetensi	Jumlah Soal
1	Memahami instruksi kerja	10
2	Memasang Fixtur perlengkapan alat	5
3	Melakukan pemeriksaan awal	10
4	Mengoperasikan mesin CNC	10
5	Pengawasan mesin	5
6	Mengganti Alat Potong yang rusak	3
Jumlah		43

F. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh melalui instrumen penilaian pada saat uji coba dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif kualitatif. Analisis ini dimaksudkan untuk menggambarkan karakteristik data pada masing-masing variabel. Dengan cara ini diharapkan akan mempermudah memahami data untuk proses analisis selanjutnya. Hasil analisis data digunakan sebagai dasar untuk merevisi produk media yang dikembangkan.

Teknik analisis data yang dilakukan adalah menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif yaitu memaparkan hasil pengembangan produk yang berupa media pembelajaran berbasis komputer, menguji tingkat validasi dan kelayakan produk untuk diimplementasikan pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar. Data yang terkumpul diproses dengan cara dijumlahkan, dibandingkan dengan jumlah yang diharapkan dan diperoleh persentase (Arikunto, 1996: 244), atau dapat ditulis dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{Skor yang diobservasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100 \%$$

Data yang terkumpul dianalisis dengan teknik analisis deskriptif kuantitatif yang diungkapkan dalam distribusi skor dan persentase terhadap kategori skala penilaian yang telah ditentukan. Setelah penyajian dalam bentuk persentase, langkah selanjutnya mendeskripsikan dan mengambil kesimpulan tentang masing-masing indikator. Kesesuaian aspek dalam

pengembangan bahan ajar dan media pembelajaran dapat menggunakan tabel berikut:

Tabel 5. Tabel skala persentase menurut Arikunto (1996: 244)

Persentase pencapaian	Interpretasi
76 - 100 %	layak
56 - 75 %	cukup layak
40 - 55 %	kurang layak
0 - 39 %	tidak layak

Pada tabel 5 di atas disebutkan presentase pencapaian, skala nilai, dan interpretasi. Untuk mengetahui kelayakan digunakan tabel 5 diatas sebagai acuan penilaian data yang dihasilkan dari validasi ahli media, ahli materi dan uji kelompok kecil serta uji coba kelompok besar.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Media Pembelajaran merupakan salah satu sarana untuk meningkatkan mutu pendidikan. Salah satu contoh Penggunaan media pembelajaran dalam dunia pendidikan adalah media pembelajaran berbasis komputer dengan *software Microsoft powerpoint*. Penggunaan media pembelajaran ini dapat mempermudah proses pembelajaran dan pada akhirnya dapat meningkatkan motivasi prestasi belajar Siswa. Media Pembelajaran Berbasis Komputer dengan menggunakan *software Microsoft Powerpoint* pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A bertujuan untuk mempermudah preoses pembelajaran dan meningkatkan motivasi serta prestasi siswa pada Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A.

Media Pembelajaran Berbasis Komputer pada Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A dibuat sesuai dengan kurikulum dan silabus mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A di SMK N 2 Depok Yogyakarta. Media Pembelajaran ini juga sudah mendapatkan validasi dari Ahli Media yaitu Dosen Media Pembelajaran dan Ahli materi yaitu Dosen dan Guru mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar. Proses pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Komputer pada Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A melalui beberapa tahap yaitu: tahap identifikasi, tahap desain perancangan dan pengembangan, tahap produksi, dan tahap evaluasi.

Proses perancangan dalam pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Komputer pada Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A adalah sebagai berikut :

1. Hasil Penelitian Pendahuluan

Pada tahap awal penelitian dan pengembangan ini adalah menetapkan mata pelajaran yang dikembangkan. Tahap selanjutnya adalah melakukan penelitian pendahuluan sesuai dengan silabus. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data kebutuhan apa yang diperlukan oleh mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A selain itu penelitian ini juga bertujuan untuk memperoleh data bagaimana konsep media yang akan dibuat. Penelitian pendahuluan ini dilakukan di SMK N 2 Depok Yogyakarta dengan metode observasi dan wawancara terhadap Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A.

Berdasarkan hasil observasi kelas dan wawancara dengan guru mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A di SMK N 2 depok Yogyakarta ini diperoleh beberapa konsep media pembelajaran. Media yang digunakan harus dapat menampilkan tulisan, gambar, video, dan animasi gerakan pahat serta benda kerja. Ada beberapa alternatif media pembelajaran yang akan digunakan, seperti: *Powerpoint*, *Swishmax* dan *Macromedia Flash*.

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan ini, dihasilkan konsep media pembelajaran pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A di SMK N 2. Dari hasil konsep tersebut kemudian dibuat media yang sesuai dengan kebutuhan serta mudah dalam proses pembuatan dan penggunaannya yaitu dengan menggunakan *software Powerpoint*. Setelah

media tersebut selesai dibuat kemudian divalidasi oleh ahli materi Guru dan dosen para mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A serta ahli media pembelajaran dari Dosen media pembelajaran.

2. Hasil Perancangan Materi Media Membelajaran

Perancangan materi untuk Media Pembelajaran Berbasis Komputer pada Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A melalui beberapa tahap yaitu sebagai berikut:

a. Identifikasi Tujuan

Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer pada Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A bertujuan untuk mempermudah proses pembelajaran serta meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa pada mata diklat ini. Tujuan dari Pembelajaran menggunakan media ini adalah agar siswa mampu untuk menguasai materi mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A baik secara teori dan praktik dalam penggunaan mesin CNC TU-2A. Didalam mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar diajarkan keterampilan pengetahuan dan sikap agar kompeten dalam pengoperasian mesin CNC dasar. Struktur pembelajaran CNC pada koperensi Mengoperasikan Mesin CNC Dasar sesuai dengan Standar Kerja Kompetensi Nasional Indonesia (SKKNI) mencakup enam sub kompetensi yaitu: Memahami instruksi kerja, Memasang Fixtur perlengkapan alat Pemegang, Melakukan pemeriksaan awal, Mengoperasikan mesin CNC/NC, Perngawasan mesin, dan

Mengganti alat potong yang rusak atau retak.

b. Analisis

Tahap analisis dalam pembuatan materi mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap analisis kebutuhan pengguna dan analisis instruksional. Tahap analisis kebutuhan untuk menelusuri permasalahan-permasalahan apa saja yang muncul dalam proses pembelajaran materi Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A.

Hasil identifikasi tahap analisis kebutuhan pemakaian antara lain:

- 1) Media pembelajaran harus memiliki tampilan yang menarik sehingga diharapkan dapat meningkatkan motivasi siswa untuk mempelajari materi mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A
- 2) Media pembelajaran harus mudah digunakan oleh siapa saja yang ingin mempelajari materi mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A
- 3) Media pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan prestasi siswa pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A diatas nilai KKM.

Media pembelajaran berbasis komputer belum banyak digunakan sebagai bahan ajar di sekolah-sekolah. Dengan adanya media pembelajaran berbasis komputer diharapkan dapat menjadi solusi untuk meningkatkan motivasi siswa pada mata diklat

Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A sehingga dapat meningkatkan prestasi belajar siswa pada mata diklata ini. Media pembelajaran pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A berisip: gambar, teks, audio, video, dan animasi, sehingga lebih mudah bagi peserta didik untuk menyerap materi pembelajaran yang diberikan dinandingkan dengan media konfensioanal.

Tahap analisis instruksional yaitu dengan melakukan penyesuaian antara materi yang ada pada silabus mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A di SMK N 2 Depok dengan materi Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A yang disajikan dalam media pembelajaran. Silabus mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A di SMK N 2 Depok dapat dilihat pada lampiran.

Materi yang disajikan pada media pembelajaran Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A meliputi enam kompetensi dasar yaitu: Memahami instruksi kerja, Memasang Fixtur perlengkapan alat Pemegang, Melakukan pemeriksaan awal, Mengoperasikan mesin CNC/NC, Perngawasan mesin, dan Mengganti alat potong yang rusak atau retak.

c. Review Instruksional

Tahap *review instruksional* merupakan pengkajian ulang tentang pengembangan media pembelajaran yang digunakan. Pada tahap ini ditekankan pada aspek manfaat dan kesesuaian materi

dengan tujuan yang ingin dicapai. Apakah pengembangan media pembelajaran benar-benar dapat menjadi solusi dari permasalahan-permasalahan yang ada di SMK N 2 Depok? Apakah pengembangan media pembelajaran ini tepat-guna? Keadaan di sekolah khususnya SMK N 2 Depok Yogyakarta, ada beberapa peserta didik yang belum memiliki motivasi untuk belajar dalam proses pembelajaran dan mereka belum berpikir untuk belajar secara serius. Penyampaian materi secara konvensional dengan metode ceramah membuat motivasi peserta didik menjadi turun, karena materi yang disampaikan kadang membuat bingung, sebab penjelasan yang diberikan kurang dapat dicerna atau masih bersifat abstrak. Sehingga penggunaan media pembelajaran berbasis komputer pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A diharapkan dapat menjadi solusi terhadap permasalahan tersebut yaitu dapat meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa.

d. Merumuskan kompetensi dasar

Kompetensi dasar dirumuskan dan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. Kompetensi dasar yang terdapat dalam silabus mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A adalah:

- 1) Melaksanakan instruksi kerja.
- 2) Melakukan pemeriksaan awal
- 3) Memasang Fixtur perlengkapan alat pemegang
- 4) Mengoperasikan mesin CNC/NC

- 5) Pegawasan mesin/proses dan pengecekan hasil benda kerja
- 6) Mengganti alat potong yang rusak atau retak

e. Mengembangkan kriteria

Kriteria keberhasilan dikembangkan sesuai dengan kompetensi dasar yang ada sesuai dengan silabus mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A. Dimana kriteria tersebut merupakan bagian dari sub-sub kompetensi dasar, sehingga materi yang ada pada sub-sub kompetensi dasar dapat dikembangkan lebih dalam lagi. Kriteria keberhasilan dapat dilihat pada lampiran.

f. Membuat *storyboard*

Storyboard merupakan pemikiran yang divisualisasikan dan dideskripsikan melalui tulisan, dan direncanakan dalam narasi. Hasil dari penulisan *storyboard* akan digunakan dalam proses produksi program multimedia, sehingga dalam proses produksi program multimedia akan lebih terstruktur dan teratur. *Storyboard* secara lengkap disajikan pada lampiran.

3. Hasil Pengembangan *Software* Media Pembelajaran

Hasil pengembangan *Software* media pembelajaran pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A berupa *software* media pembelajaran yang dikemas dalam *Compact Disc* (CD). Beberapa tahapan yang dilakukan dalam pengembangan *Software* yaitu antara lain:

a. Analisis

Hasil analisis tahap perancangan media pembelajaran ini

dibagi dalam dua tahap, yaitu tahap analisis spesifikasi teknis dan tahap analisis kerja program. Tahap analisis spesifikasi teknis untuk mengetahui persyaratan minimal sebuah *personal computer* (PC) untuk dapat menjalankan media pembelajaran berbasis komputer. Media pembelajaran berbasis komputer ini dapat bekerja dalam sistem operasi *windows XP*, *Windows Vista*, dan *windows 7*. Untuk dapat menampilkan dan mengoperasikan program pada layar *monitor* dengan kualitas baik disarankan penggunaan prosessor dengan kecepatan di atas 1GHz dan memori 1GB.

Software yang digunakan sebagai program utama dalam pembuatan media pembelajaran berbasis komputer ini yaitu dengan program *Microsoft Powerpoint 2007*, sedangkan program pendukung yaitu *Micosoft Excel 2007* untuk menampilkan rumus perhitungan kecepatan potong, *jetaudio* untuk pengeditan vidio dan suara, *office picture manager*, *paint*, dan *inventor 2009* untuk pengeditan gambar serta *nero 7* untuk dokumentasi kedalam bentuk CD.

Perangkat keras untuk menjalankan media pembelajaran berbasis komputer ini adalah sebuah unit komputer yang dilengkapi dengan *CD Room RW* untuk keperluan membaca dan *burning* media pembelajaran dalam format CD, monitor SVGA atau LCD untuk menampilkan program, *keyboard* dan *mouse* standar *windows* untuk keperluan interaksi dengan program, serta speaker aktif untuk mengakses *sounds* yang ada dalam media pembelajaran.

Tahap analisis kerja program dilakukan untuk mengetahui kerja dari media pembelajaran berbasis komputer yang telah dibuat. Kerja media pembelajaran interaktif didesain untuk mempermudah pengguna untuk mempelajari mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A, dimana pengguna dapat berinteraksi memberi masukan melalui *mouse* atau *keyboard* untuk mendapatkan respon dari komputer berupa animasi, teks, gambar, narasi, dan video. Adapun hasil identifikasi dari tahap analisis kerja media pembelajaran Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A ini antara lain :

- 1) Pada saat program dibuka dan dijalankan, maka akan ditampilkan halaman muka (cover), yang disertakan pada pojok kanan bawah tombol Profil, *Help*, *Start* dan pada pojok kanan atas tombol *close*. Jika tombol *Profil* diklik maka akan masuk ke halaman profil dari pembuat media pembelajaran. Jika tombol *Help* dipilih maka akan msuk pada halaman petunjuk untuk menjalankan media pembelajaran. Jika tombol *start* dipilih akan masuk ke halaman pengantar program atau selamat datang. Jika tombol *close* dipilih akan keluar halaman program.
- 2) Pada halaman pengantar/selamat datang terdapat tombol *prev-next* dan *close*. Untuk melanjutkan program ke menu utama atau halaman kompetensi , pilih *next*.
- 3) Setelah masuk ke menu utama, terdapat enam pilihan kompetensi dasar. Untuk menuju ke materi, pilih salah satu kompetensi dasar

tersebut.

- 4) Ketika masuk pada salah satu kompetensi, disediakan pilihan sub-sub materi dan untuk membuka uraian materi pilih pada sub-sub materi yang ada.
- 5) Dalam menu materi ini untuk mempermudah navigasi juga disediakan tombol *next-prev*, *first page-last page*, *home*, pada pojok kanan bawah dan tombol *close* pada pojok kanan atas. Untuk memilih materi kompetensi dasar yang lain, pilih tombol *home* atau langsung di-klik pada kotak sub-sub kompetensi pada halaman atas.
- 6) Dalam tampilan materi masing-masing pokok bahasan maupun sub pokok bahasan, ada beberapa tampilan dijumpai adanya tombol “*movie*”. tombol tersebut di-klik akan menampilkan video atau animasi sesuai dengan keterangan yang disampaikan dalam tombol tersebut. Untuk kembali ke materi dan menutup tampilan tersebut di-klik tombol *next-prev* yang terdapat pada pojok kanan bawah maupun kanan atas dari tampilan gambar atau video tersebut.
- 7) Setelah program selesai digunakan, untuk menutupnya gunakan tombol *close*

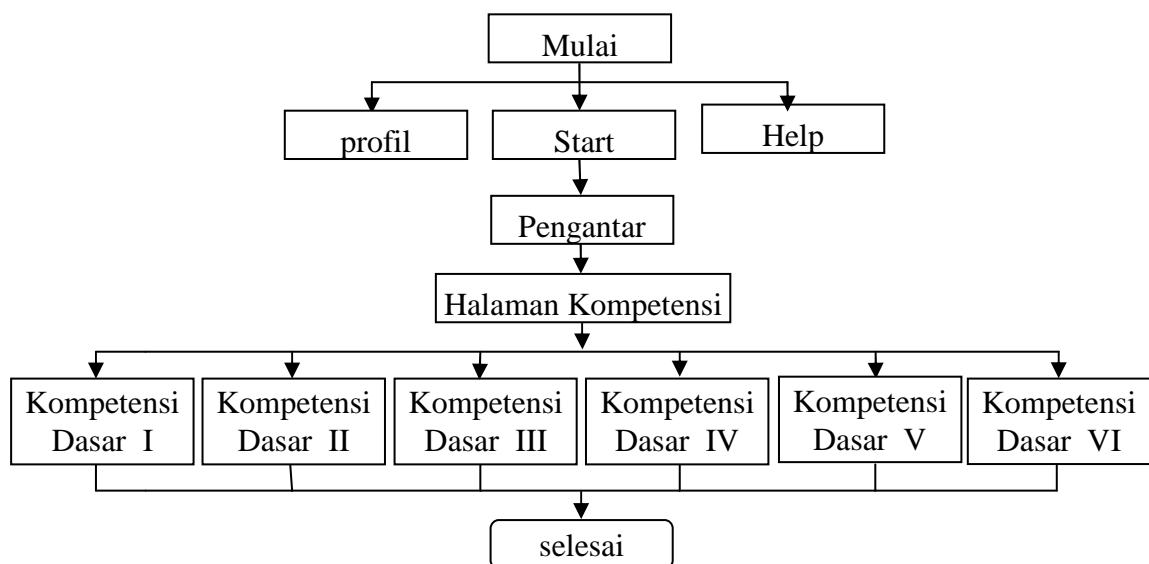
b. Desain program

Setelah materi pembelajaran disusun maka proses yang selanjutnya dilakukan adalah desain program. Desain program adalah

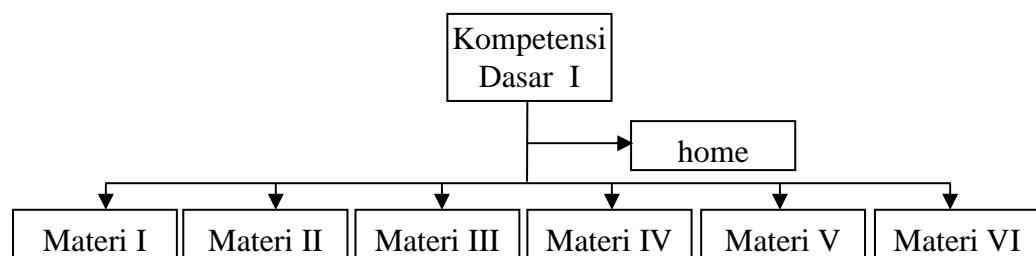
langkah pertama dalam fase pengembangan media pembelajaran berbasis komputer. Tahap-tahap desain media adalah sebagai berikut:

1) Diagram alir

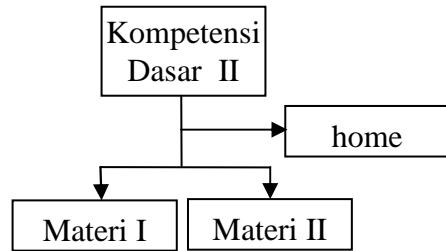
Diagram alir program merupakan bagan dengan simbol-simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses dan hubungan antara proses secara mendetail dalam suatu program. Diagram alir program digunakan untuk menggambarkan tiap-tiap langkah di dalam program komputer secara logika. Berikut ini adalah diagram alir perancangan media pembelajaran dengan *Powerpoint*:



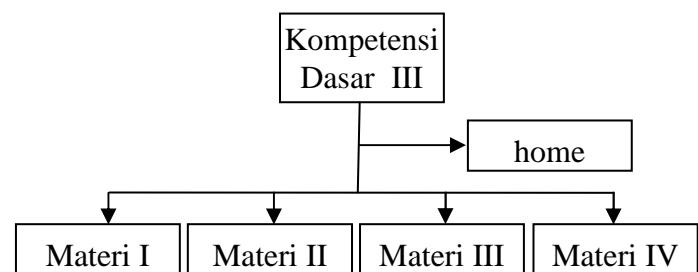
Gambar 26. Diagram Alir Media Pembelajaran dengan *Powerpoint*



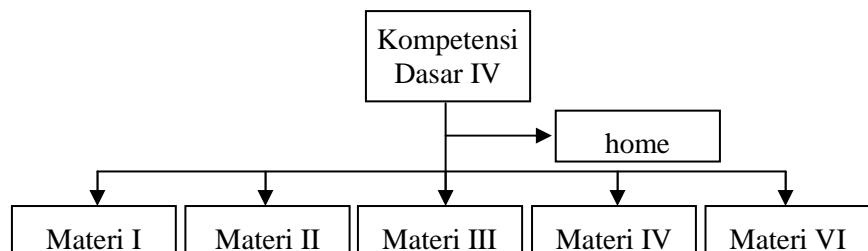
Gambar 27. Diagram Alir Menu Kompetensi Dasar I



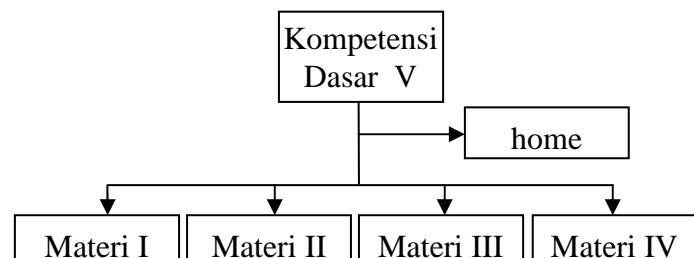
Gambar 28. Diagram Alir Menu Kompetensi Dasar II



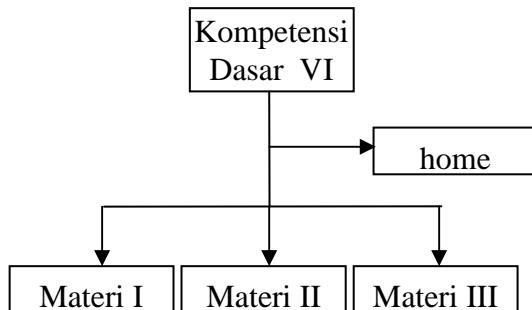
Gambar 29. Diagram Alir Menu Kompetensi Dasar III



Gambar 30. Diagram Alir Menu Kompetensi Dasar IV



Gambar 31. Diagram Alir Menu Kompetensi Dasar V



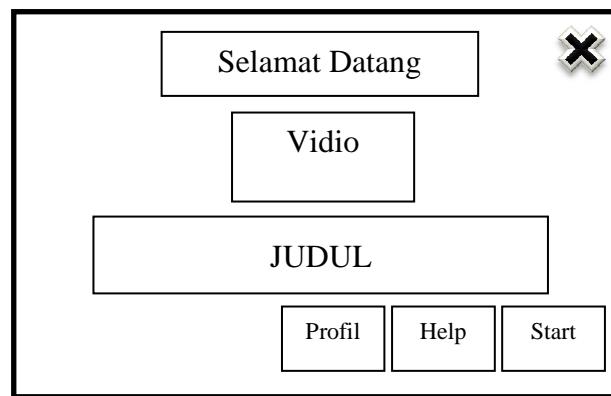
Gambar 32. Diagram Alir Menu Kompetensi Dasar VI

2) Desain *interface*

Tahap desain *interface* adalah penggambaran mengenai struktur program. Desain *interface* atau tampilan dibuat untuk memudahkan dalam menterjemahkan ke dalam bentuk bahasa pemrograman. Desain *interface* dibuat berdasarkan *flowchart* yang telah dibuat pada tahap desain diagram alir. Berikut ini adalah desain *interface* media pembelajaran berbasis komputer pada Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A:

a) Desain Halaman Muka (*Cover*)

Desain halaman muka dari media pembelajaran ini terdiri dari tulisan selamat datang bagian atas, kemudian di bawahnya terdapat video pengoperasian mesin CNC TU-2A. Judul media pembelajaran terdapat pada bagian bawah halaman muka. Pada pojok bawah terdapat tombol *profil* untuk melihat data pembuat media, tombol *Help* untuk melihat petunjuk penggunaan media, tombol *Start* untuk masuk ke program media, dan pada pojok kanan atas terdapat tombol **X** untuk keluar dari program.



Gambar 33. Desain Halaman Muka (*Cover*)

b) Desain Halaman Pengantar

Desain halaman pengantar pada media ini yaitu pada bagian atasnya terdapat tulisan selamat datang, kemudian di bawahnya berisi uraian dari pengantar. Terdapat pula tombol navigasi untuk melanjutkan ke halaman berikutnya dan tombol X untuk kembali ke halaman muka.

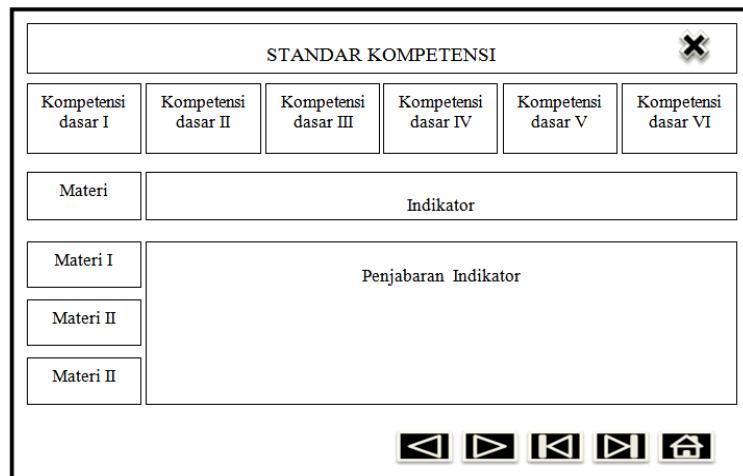


Gambar 34. Desain Halaman Pengantar

c) Desain Halaman Kompetensi (*Home*)

Desain Halaman Kompetensi ini terdiri dari judul halaman kompetensi pada bagian paling atas, kemudian di bawahnya terdapat tombol untuk kompetensi dasar I, kemudian di sebelah kanannya kompetensi dasar II, seterusnya sampai kompetensi

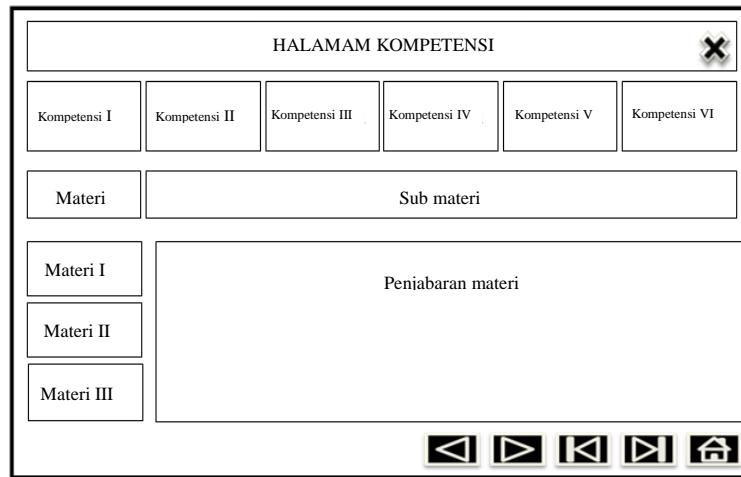
dasar VI. Pada bagian bawah tombol kompetensi terdapat tombol materi dan indikator. Pada bagian sebelah kiri terdapat tombol materi. Pada bagian pojok kanan bawah terdapat tombol navigasi untuk menuju halaman sebelumnya, halaman berikutnya, halaman awal, halaman terakhir dan halaman *home*. Selain itu juga terdapat tombol navigasi yang terletak pada bagian pojok kanan atas untuk keluar dari program.



Gambar 35. Desain *Home* (Halaman Kompetensi)

d) Desain Halaman Materi

Desain halaman materi ini pada bagian atasnya terdapat halaman kompetensi dan pada bagian bawahnya terdapat enam pilihan kompetensi dasar. Kemudian pada sebelah kiri terdapat sub-sub materi tersusun dari atas ke bawah dan terdapat pula tombol-tombol navigasi *next*, *prev*, *home* dan *close*.



Gambar 36. Desain Halaman Materi

c. Implementasi program

Implementasi program adalah tahap menterjemahkan atau memindah desain ke tampilan sebenarnya dalam bentuk *Micosoft Powerpoint* 2007. Implementasi program media pembelajaran berbasis komputer pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A adalah sebagai berikut :

1) Implementasi Halaman Muka (*Cover*)

Hasil implementasi rancangan desain halaman muka yaitu:



Gambar 37. Implementasi Halaman Muka (*Cover*)

2) Implementasi Halaman Pengantar

Hasil implementasi dari rancangan desain halaman pengantar yaitu:



Gambar 38. Implementasi Halaman Pengantar

3) Implementasi Halaman Kompetensi (*Home*)

Implementasi dari rancangan desain halaman kompetensi (*home*) yaitu:

STANDAR KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR					
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fixtur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong
Materi		Indikator			
Pengertian Mesin Bubut CNC		1. Mengidentifikasi mesin CNC dengan mesin bubut Konvensional			
Bagian-Bagian Mesin CNC		2. Mengidentifikasi Bagian - bagian mesin CNC			
Fungsi Tombol Pada Papan Control		3. Mengidentifikasi fungsi tombol pada papan control			
System Persumbuan Mesin CNC		4. Menjelaskan system persumbuan mesin CNC			
System Satuan Millimeter dan Inch		5. Menjelaskan sistem ukuran mesin CNC			
System Ukuran Inkremental & Absolut					

Gambar 39. Implementasi Halaman Kompetensi (*Home*)

4) Implementasi Halaman Materi

Implementasi dari rancangan desain halaman materi yaitu :

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR					
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong
Materi					Pengertian Mesin Bubut CNC
Pengertian Mesin Bubut CNC Bagian-Bagian Mesin CNC Fungsi Tombol pada Papan Control Sistem Persumbuan Mesin CNC Sistem Satuan Millimeter dan Inch Sistem Ukuran Inkremental dan Absolut					 <p>Mesin bubut CNC adalah suatu mesin bubut yang dikontrol oleh komputer dengan menggunakan bahasa numerik (perintah gerakan yang menggunakan angka dan huruf).</p>
					

Gambar 40. Implementasi Halaman Materi

d. Teknik pengujian program

Teknik pengujian kerja program media pembelajaran pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC dasar TU-2A dilakukan dengan menjalankan program dari awal sampai akhir, kemudian mencoba setiap menu, sub menu dan tombol-tombol navigasi yang telah di *hyperlink*.

Tahap pertama pengujian adalah membuka *file* dan menjalankan media pembelajaran berbasis komputer. Setelah file dibuka akan muncul halaman *cover*, halaman profil, halaman petunjuk, halaman kompetensi, halaman selamat datang dan halaman kompetensi dasar I-VI. pengujian kerja media pembelajaran yang pertama dimulai dari halaman *cover* yaitu: (1) pengujian tombol *profil*; (2) pengujian tombol *help* (petunjuk); (3) pengujian tombol

suara; (4) pengujian tombol *close*; (5) dan pengujian tombol *start*.

Pengujian yang kedua adalah halaman selamat datang yaitu dilakukan dengan mengecek: (1) tombol *next*; (2) dan tombol *prev*. Pengujian yang ketiga adalah halaman kompetensi yaitu dilakukan dengan mengecek: (1) tombol *next*; dan (2) tombol *prev*. Pengujian keempat adalah halaman kompetensi yaitu dilakukan dengan: (1) mencoba tombol-tombol kompetensi dasar; dan (2) mencoba tombol navigasi yaitu tombol *next-prev*, *first-page*, *last-page*, dan *close*. Pengujian yang kelima adalah halaman kompetensi yaitu dilakukan dengan: (1) mencoba tiap bagian dari kompetensi dasar I sampai VI; (2) mengecek tombol materi dalam setiam kompetensi dasar I sampai VI; (3) mengecek *link* rumus pada *Microsoft Excel*; (4) mengecek gerakan animasi; (5) mengecek vidio dan gambar; (6) mengecek tombol navigasi yaitu tombol *next-prev*, *first page-last page*, dan *close*, pada setip halaman kompetensi.

Pengujian program dilakukan dari pada setiap halaman media yang telah dibuat dimulai dari halaman *cover*, halaman selamat datang, halaman kompetensi, sampai dengan halam kompetensi dasar I sampai VI. Setelah pengujian selesai dilakukan kemudian dilakukan perbaikan dan selanjutnya dilakukan validasi media pembelajaran pada ahli materi dan ahli media pembelajaran.

B. Hasil Pengujian

Tahap pengujian media pembelajaran berbasis komputer dilakukan sesuai dengan rancangan pengembangan media berbasis komputer yang digunakan seperti yang telah dipaparkan pada Bab III. Pengujian dilakukan dengan melakukan validasi media yang terdiri dari ahli media pembelajaran, ahli materi dari Dosen dan Guru mata diklat. Data dan saran yang ada pada instrumen digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk perbaikan dan merevisi media pembelajaran. Data hasil validasi dari ahli media Pembelajaran, ahli materi dari Dosen dan Guru mata diklat adalah sebagai berikut.

1. Hasil Penilaian Ahli Media Pembelajaran

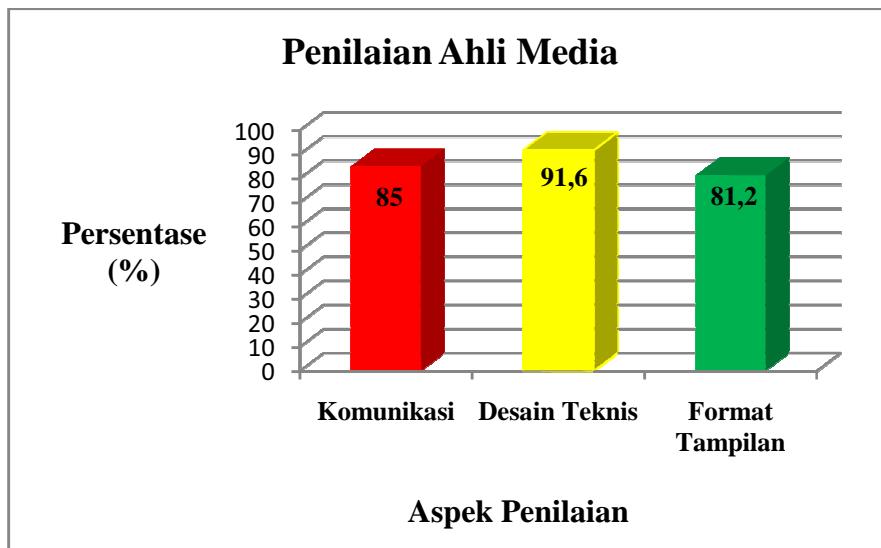
Aspek penilaian untuk ahli media pembelajaran ditinjau dari aspek:

(1) Komunikasi; (2) Desain teknis; (3) Format Tampilan. Hasil validasi dan penilaian ahli media pembelajaran dalam hal ini dosen ahli media pembelajaran dapat disajikan pada Tabel di bawah ini.

Tabel 6. Penilaian Ahli Media Pembelajaran

No	Aspek penilaian	Skor observasi	Skor yang diharapkan	Kelayakan
1	Komunikasi	17	20	85%
2	Desain Teknis	22	24	91,6%
3	Format Tampilan	13	16	81,2%
Jumlah		52	60	86,6%

Apabila digambarkan dalam diagram batang adalah sebagai berikut.



Gambar 41. Diagram Batang Tingkat Validasi
Oleh Ahli Media Pembelajaran

Berdasarkan tabel 6 di atas, rata-rata total penilaian dari ahli media pembelajaran tentang media pembelajaran berbasis komputer dengan *Powerpoint* ini sebesar 86,6%. Sesuai dengan skala persentase pada tabel 5, hasil tersebut masuk dalam kategori layak untuk digunakan.

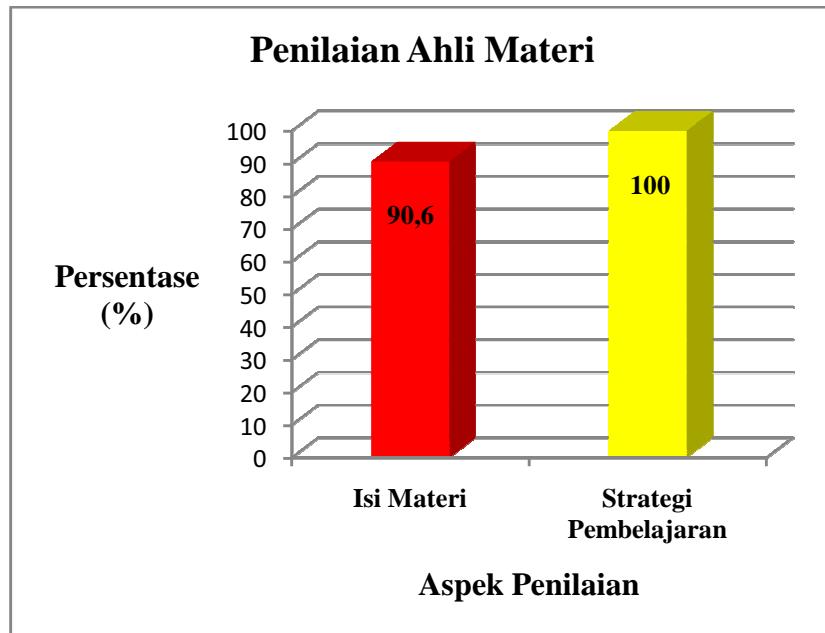
2. Hasil Penilaian Ahli Materi Dosen

Aspek penilaian untuk ahli materi pembelajaran ditinjau dari aspek: (1) isi materi; dan (2) strategi pembelajaran. Hasil validasi dan penilaian ahli materi dari Dosen Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dapat disajikan pada Tabel di bawah ini.

Tabel 7. Penilaian Ahli Materi Dosen

No	Aspek penilaian	Skor observasi	Skor yang diharapkan	Kelayakan
1	Isi Materi	29	32	90,6%
2	Strategi Pembelajaran	8	8	100%
Jumlah		37	40	92,5%

Apabila digambarkan dalam diagram batang adalah sebagai berikut.



Gambar 42. Diagram Batang Tingkat Validasi
Oleh Ahli Materi Dosen

Berdasarkan tabel 7 di atas, rata-rata total penilaian dari Ahli Materi pembelajaran tentang materi pembelajaran berbasis komputer dengan *Powerpoint* ini sebesar 92,5%. Sesuai dengan skala persentase pada tabel 5, hasil tersebut masuk dalam kategori layak untuk digunakan.

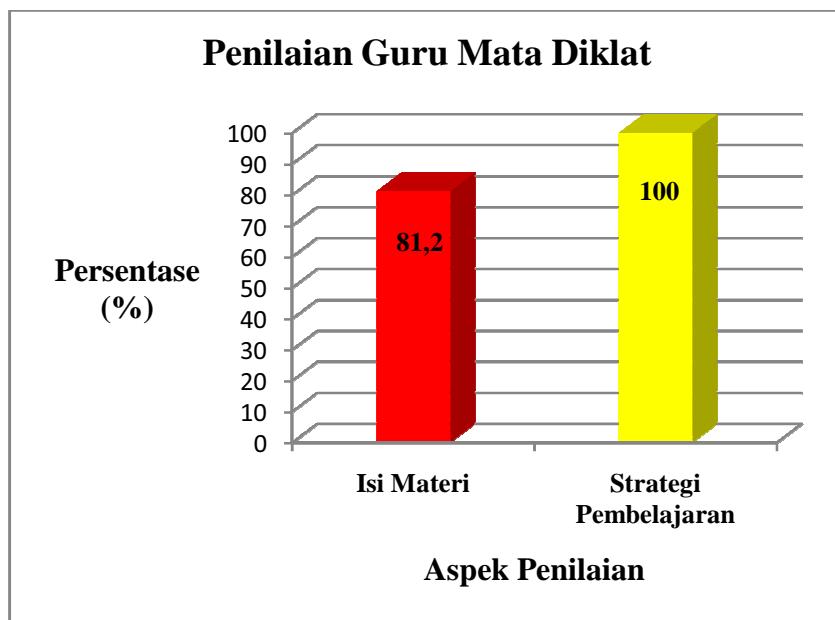
3. Hasil Penilaian Guru Mata Diklat

Aspek penilaian untuk ahli multimedia pembelajaran ditinjau dari aspek: (1) isi materi; dan (2) strategi pembelajaran. Hasil validasi dan penilaian ahli materi dari guru mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK N 2 Depok Yogyakarta dapat disajikan pada Tabel di bawah ini.

Tabel 8. Penilaian Ahli Materi Guru Mata Diklat

No	Aspek penilaian	Skor observasi	Skor yang diharapkan	Kelayakan
1	Isi Materi	26	32	81,2%
2	Strategi Pembelajaran	8	8	100%
	Jumlah	34	40	85%

Apabila digambarkan dalam diagram batang adalah sebagai berikut.



Gambar 43. Diagram Batang Tingkat Validasi
Oleh Ahli Materi Guru Mata Diklat

Berdasarkan tabel 8 di atas, rata-rata total penilaian dari ahli materi dari guru mata diklat tentang materi pembelajaran berbasis komputer dengan *Powerpoint* ini sebesar 85%. Sesuai dengan skala persentase pada tabel 5, hasil tersebut masuk dalam kategori layak untuk digunakan.

4. Hasil Uji Kelompok Kecil

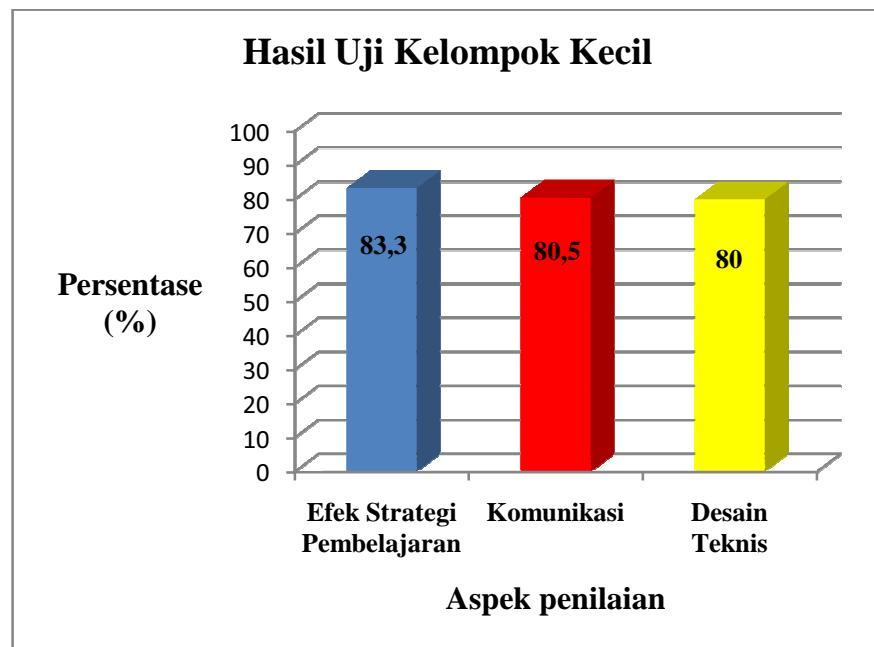
Aspek penilaian uji coba kelompok kecil untuk siswa meliputi: (1) efek strategi pembelajaran; (2) komunikasi; dan (3) desain teknis. Uji kelompok kecil ini dilakukan untuk mendapatkan masukan atau saran dari

calon pengguna. Responden uji kelompok kecil ini diambil secara acak sebanyak 6 dari siswa kelas XI TPB Teknik Pemesinan SMK N 2 Depok. Persentase data penilaian uji kelompok kecil oleh siswa disajikan pada Tabel di bawah ini.

Tabel 9. Tabel Uji Kelompok Kecil

No	Aspek penilaian	Skor observasi	Skor yang diharapkan	Kelayakan
1	Efek Strategi Pembelajaran	60	72	83,3%
2	Komunikasi	58	72	80,5%
3	Desain Teknis	96	120	80%
	Jumlah	214	264	81%

Apabila digambarkan dalam diagram batang adalah sebagai berikut.



Gambar 44. Diagram Batang Uji Kelompok Kecil oleh Siswa

Berdasarkan tabel 9 di atas, rata-rata total penilaian dalam uji kelompok besar oleh siswa terhadap media pembelajaran dengan *Powerpoint* ini sebesar 81%. Sesuai dengan skala persentase pada tabel 5,

hasil tersebut masuk dalam kategori layak untuk digunakan.

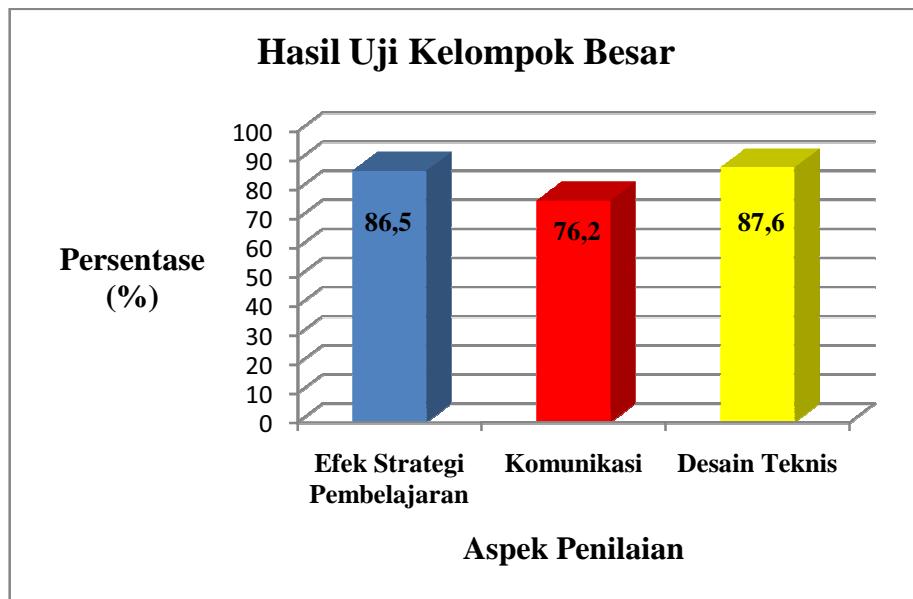
5. Hasil Uji Kelompok Besar

Aspek penilaian uji coba kelompok kecil untuk siswa meliputi: (1) efek strategi pembelajaran; (2) komunikasi; dan (3) desain teknis. Uji Kelompok besar ini dilakukan untuk memberikan penilaian terhadap media pembelajaran setelah media tersebut digunakan dalam proses pembelajaran. Dari hasil uji kelompok besar ini diharapkan dapat menggambarkan penilaian pengguna terhadap media pembelajaran. Responden uji kelompok besar ini diambil secara acak sebanyak 13 dari siswa kelas XI TPB Teknik Pemesinan SMK N 2 Depok. Persentase data penilaian uji kelompok kecil oleh siswa disajikan pada Tabel di bawah ini.

Tabel 10. Tabel Uji Kelompok Besar

No	Aspek penilaian	Skor observasi	Skor yang diharapkan	Kelayakan
1	Efek Strategi Pembelajaran	135	156	86,5%
2	Komunikasi	122	156	78,2%
3	Desain Teknis	228	260	87,6%
Jumlah		485	572	84,7%

Apabila digambarkan dalam diagram batang adalah sebagai berikut.



Gambar 45. Diagram Batang Uji Kelompok Besar oleh Siswa

Berdasarkan tabel 10 di atas, rata-rata total penilaian dalam uji terbatas oleh siswa terhadap media pembelajaran dengan *Powerpoint* ini sebesar 84,7%. Sesuai dengan skala persentase pada tabel 5, hasil tersebut masuk dalam kategori layak untuk digunakan.

6. Pengujian Validitas Soal

Pengujian validasi soal dilakukan untuk menguji validitas soal atau kesesuaian soal dengan materi yang telah diberikan. Soal yang diujikan adalah soal yang digunakan untuk uji coba penerapan media pembelajaran untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pengujian validitas soal yang diujikan dalam penerapan media pembelajaran ini dengan validitas rasional. Validitas ini diperoleh dengan berpikir secara logis. Dengan demikian maka suatu hasil tes belajar dapat dikatakan telah memiliki validitas rasional, apabila setelah dilakukan penganalisaan secara rasional

ternyata bahwa tes hasil belajar itu memang dengan tepat telah dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. Soal telah diajukan kepada guru mata diklat CNC untuk mendapatkan saran atau perbaikan mengenai soal yang akan digunakan. Menurut guru mata diklat soal yang akan digunakan untuk uji coba penerapan media pembelajaran untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen sudah baik namun diberikan saran dan masukan agar soal dibuat lebih sederhana sehingga mudah dipahami oleh siswa.

C. Revisi Produk

1. Revisi Tahap Pertama

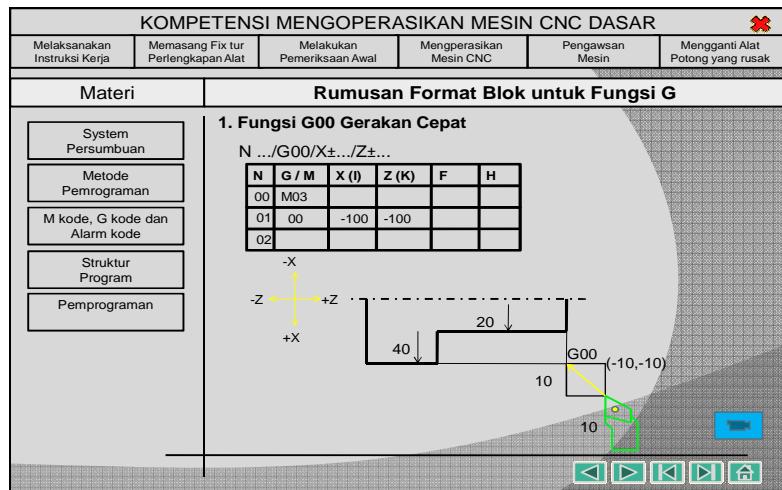
a. Revisi Ahli Media

Media yang telah selesai dibuat kemudian di uji coba dan selanjutnya divalidasi oleh ahli media pembelajaran. Menurut evaluasi, saran dan komentar dari ahli media, media yang dikembangkan masih mempunyai beberapa kekurangan dan harus diperbaiki yaitu:

- 1) Beberapa *link* tidak bisa digunakan dan disarankan untuk diperbaiki kembali
- 2) Desain pada setiap halaman ketika di-klik akan berpindah ke slide. berikutnya dan disarankan untuk mengaktifkan fitur *on mouse click*
- 3) Beberapa gambar pada materi belum proposisional ukurannya dan disarankan untuk mengganti ukuran gambar menjadi lebih proposisional.
- 4) Belum ada animasi gerakan pemakanan pahat secara 2 dimensi pada materi kompetensi dasar ke IV pada contoh pemrograman

fungsi G yaitu:

a) Fungsi G00



Gambar 46. Tampilan materi KD IV sebelum diperbaiki

Pada contoh pemrograman G00 belum ada animasi gerakan pemakanan pahat, setelah mendapatkan saran dan masukan dari ahli media, kemuadian ditambahkan animasi pemakanan pahat pada *slide* lain diluar *slide* kompetensi dasar IV.



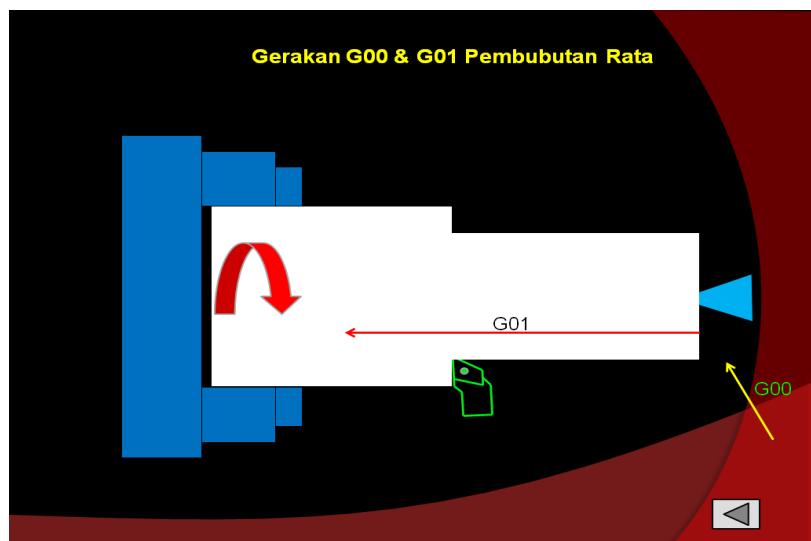
Gambar 47. Penambahan animasi pada fungsi G00 setelah diperbaiki

b) Fungsi G01

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR																																									
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fixtur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong																																				
Materi					Rumusan Format Blok untuk Fungsi G																																				
					2. Fungsi G01 Interpolasi Lurus N .../G01/ X±.../Z±.../F... Fungsi G02																																				
System Persumbuan					<table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th><th>G / M</th><th>X (I)</th><th>Z (K)</th><th>F</th><th>H</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td><td>M03</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>01</td><td>01</td><td>-10</td><td>0</td><td>50</td><td></td></tr> <tr> <td>02</td><td>01</td><td>0</td><td>-60</td><td>50</td><td></td></tr> <tr> <td>03</td><td>01</td><td>10</td><td>0</td><td>50</td><td></td></tr> <tr> <td>04</td><td>00</td><td>0</td><td>60</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H	00	M03					01	01	-10	0	50		02	01	0	-60	50		03	01	10	0	50		04	00	0	60		
N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H																																				
00	M03																																								
01	01	-10	0	50																																					
02	01	0	-60	50																																					
03	01	10	0	50																																					
04	00	0	60																																						
Metode Pemrograman																																									
M kode, G kode dan Alarm kode																																									
Struktur Program																																									
Pemrograman																																									

Gambar 48. Tampilan materi KD IV sebelum diperbaiki

Pada contoh pemrograman G01 belum ada animasi gerakan pemakanan pahat, setelah mendapatkan saran dan masukan dari ahli media, kemuadian ditambahkan animasi pemakanan pahat pada *slide* lain diluar *slide* kompetensi dasar IV.



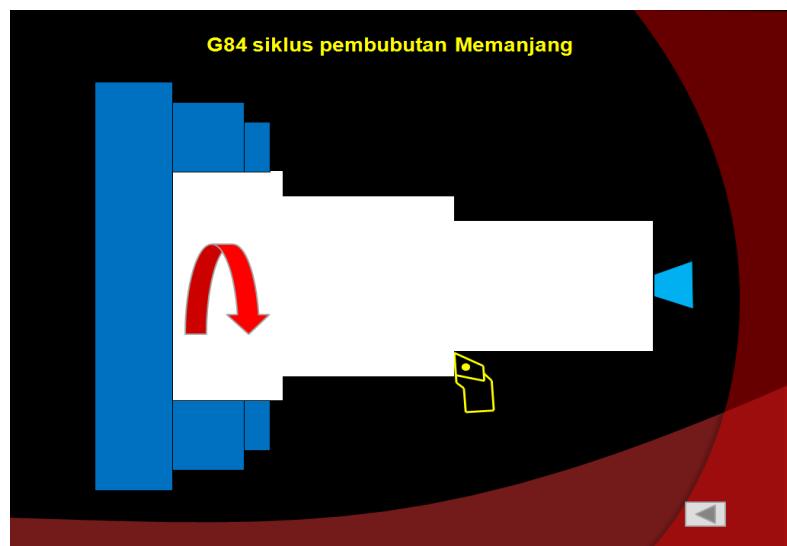
Gambar 49. Penambahan animasi pada fungsi G01 setelah diperbaiki

c) Fungsi G84

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR 					
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong
Materi	Rumusan Format Blok untuk Fungsi G				
5. Fungsi G84 Siklus Pembubutan Memanjang N .../G84/X±.../Z±.../F.../H...					
System Persumbuan	N	G / M	X (I)	Z (K)	F
Metode Pemrograman	00	M03			
M kode, G kode dan Alarm kode	01	84	-100	-100	35
Struktur Program	02				50
Pemrograman					

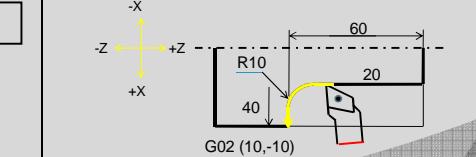
Gambar 50. Tampilan materi KD IV sebelum diperbaiki

Pada contoh pemrograman G84 belum ada animasi gerakan pemakanan pahat, setelah mendapatkan saran dan masukan dari ahli media, kemuadian ditambahkan animasi pemakanan pahat pada *slide* lain diluar *slide* kompetensi dasar IV.



Gambar 51. Penambahan animasi pada fungsi G84 setelah diperbaiki

d) Fungsi G02

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR X																																																											
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong																																																						
Materi	Rumusan Format Blok untuk Fungsi G																																																										
System Persumbuan Metode Pemrograman M kode, G kode dan Alarm kode Struktur Program Pemrograman	3. Fungsi G02 Interpolasi Melingkar (cekung) N .../G02/ X±.../Z±.../F... Metode <i>Inkrimental</i> <table border="1"> <tr> <th>N</th> <th>G / M</th> <th>X (I)</th> <th>Z (K)</th> <th>F</th> <th>H</th> </tr> <tr> <td>00</td> <td>M03</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>02</td> <td>1000</td> <td>-1000</td> <td>35</td> <td></td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>M30</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> Metode <i>absolut</i> <table border="1"> <tr> <th>N</th> <th>G / M</th> <th>X (I)</th> <th>Z (K)</th> <th>F</th> <th>H</th> </tr> <tr> <td>00</td> <td>G92</td> <td>4000</td> <td>00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>M03</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>02</td> <td>4000</td> <td>-6000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>M30</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> 					N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H	00	M03					01	02	1000	-1000	35		02	M30					N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H	00	G92	4000	00			01	M03					02	02	4000	-6000			03	M30				
N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H																																																						
00	M03																																																										
01	02	1000	-1000	35																																																							
02	M30																																																										
N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H																																																						
00	G92	4000	00																																																								
01	M03																																																										
02	02	4000	-6000																																																								
03	M30																																																										

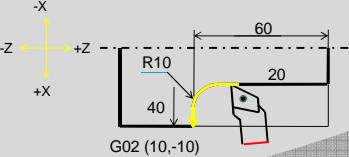
Gambar 52. Tampilan materi KD IV sebelum diperbaiki

Pada contoh pemrograman G02 belum ada animasi gerakan pemakanan pahat, setelah mendapatkan saran dan masukan dari ahli media, kemuadian ditambahkan animasi pemakanan pahat pada *slide* lain diluar *slide* kompetensi dasar IV.



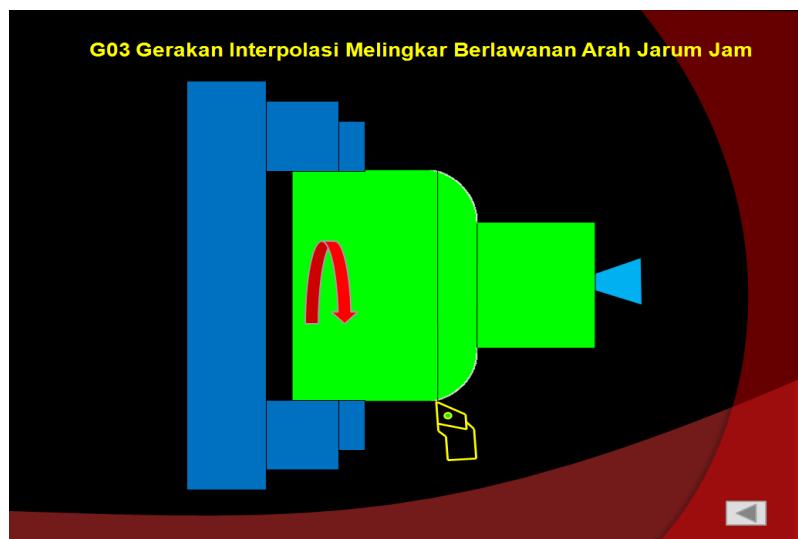
Gambar 53. Penambahan animasi pada fungsi G02 setelah diperbaiki

e) Fungsi G03

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR X																																																											
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong																																																						
Materi	Rumusan Format Blok untuk Fungsi G																																																										
System Persumbuan Metode Pemrograman M kode, G kode dan Alarm kode Struktur Program Pemrograman	3. Fungsi G02 Interpolasi Melingkar (cekung) N .../G02/ X±.../Z±.../F... Metode <i>Inkrimental</i> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th> <th>G / M</th> <th>X (I)</th> <th>Z (K)</th> <th>F</th> <th>H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td> <td>M03</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>02</td> <td>1000</td> <td>-1000</td> <td>35</td> <td></td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>M30</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Metode <i>absolut</i> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th> <th>G / M</th> <th>X (I)</th> <th>Z (K)</th> <th>F</th> <th>H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td> <td>G92</td> <td>4000</td> <td>00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>M03</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>02</td> <td>4000</td> <td>-6000</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>M30</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> 					N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H	00	M03					01	02	1000	-1000	35		02	M30					N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H	00	G92	4000	00			01	M03					02	02	4000	-6000			03	M30				
N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H																																																						
00	M03																																																										
01	02	1000	-1000	35																																																							
02	M30																																																										
N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H																																																						
00	G92	4000	00																																																								
01	M03																																																										
02	02	4000	-6000																																																								
03	M30																																																										

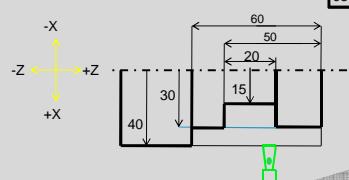
Gambar 54. Tampilan materi KD IV sebelum diperbaiki

Pada contoh pemrograman G03 belum ada animasi gerakan pemakanan pahat, setelah mendapatkan saran dan masukan dari ahli media, kemuadian ditambahkan animasi pemakanan pahat pada *slide* lain diluar *slide* kompetensi dasar IV.



Gambar 55. Penambahan animasi pada fungsi G03 setelah diperbaiki

f) Fungsi G86

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR 																																																												
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong																																																							
Materi	Rumusan Format Blok untuk Fungsi G																																																											
System Persumbuan		7. Fungsi G86 Siklus Pengaluran (N .../G86/X±.../Z±.../F.../H...)																																																										
Metode Pemrograman		Metode Inkremental Metode absolut																																																										
M kode, G kode dan Alarm kode		<table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th><th>G / M</th><th>X (I)</th><th>Z (K)</th><th>F</th><th>H</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td><td>M03</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>01</td><td>86</td><td>-1250</td><td>-2000</td><td>35</td><td>300</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th><th>G / M</th><th>X (I)</th><th>Z (K)</th><th>F</th><th>H</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td><td>G92</td><td>4000</td><td>00</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>01</td><td>M03</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>02</td><td>86</td><td>1500</td><td>-5000</td><td>35</td><td>300</td></tr> <tr> <td>03</td><td>M30</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H	00	M03					01	86	-1250	-2000	35	300							N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H	00	G92	4000	00			01	M03					02	86	1500	-5000	35	300	03	M30				
N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H																																																							
00	M03																																																											
01	86	-1250	-2000	35	300																																																							
N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H																																																							
00	G92	4000	00																																																									
01	M03																																																											
02	86	1500	-5000	35	300																																																							
03	M30																																																											
Struktur Program																																																												
Pemrograman		<p>F = Kecepatan asut H = Tebal pahat</p>																																																										

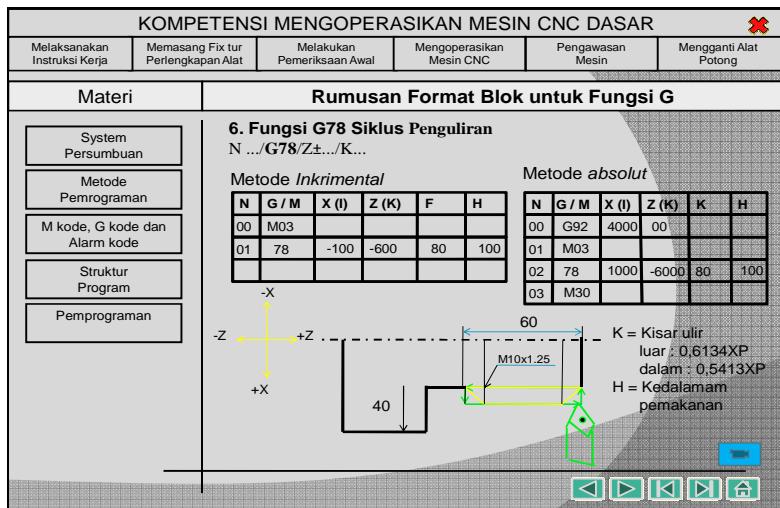
Gambar 56. Tampilan materi KD IV sebelum diperbaiki

Pada contoh pemrograman G86 belum ada animasi gerakan pemakanan pahat, setelah mendapatkan saran dan masukan dari ahli media, kemuadian ditambahkan animasi pemakanan pahat pada *slide* lain diluar *slide* kompetensi dasar IV.



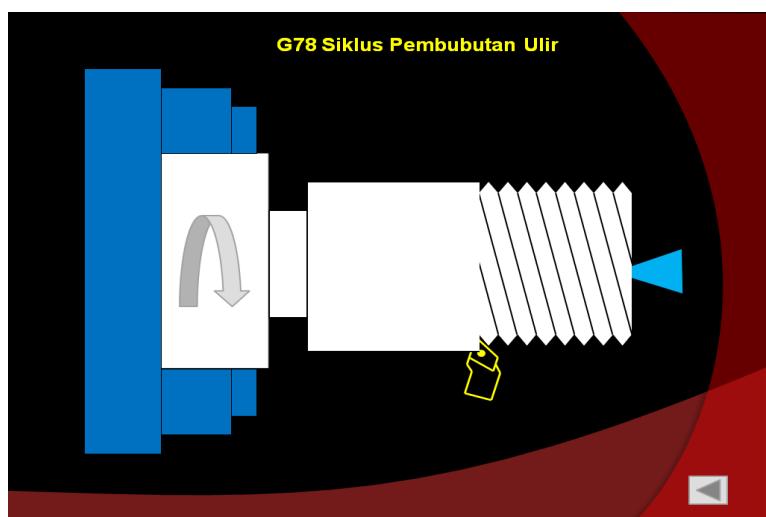
Gambar 57. Penambahan animasi pada fungsi G03 setelah diperbaiki

g) Fungsi G 78



Gambar 58. Tampilan materi KD IV sebelum diperbaiki

Pada contoh pemrograman G78 belum ada animasi gerakan pemakanan pahat, setelah mendapatkan saran dan masukan dari ahli media, kemuadian ditambahkan animasi pemakanan pahat pada *slide* lain diluar *slide* kompetensi dasar IV.



Gambar 59. Penambahan animasi pada fungsi G78 setelah diperbaiki

b. Revisi Ahli Materi Dosen

Menurut evaluasi, saran dan komentar dari ahli media, media yang dikembangkan masih mempunyai beberapa kekurangan dan harus diperbaiki yaitu :

- 1) Ada beberapa tata tulis yang salah pada *Slide Kompetensi* yaitu :

- a) Tata tulis pada kompetensi dasar I

STANDAR KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR											
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fixtur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong						
Materi	Indikator										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">Pengertian Mesin Bubut CNC</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Bagian-Bagian Mesin CNC</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Fungsi Tombol Pada Papan Control</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">System Persumbuan Mesin CNC</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">System Satuan Millimeter dan Inch</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">System Ukuran Inkremental & Absolut</td></tr> </table>						Pengertian Mesin Bubut CNC	Bagian-Bagian Mesin CNC	Fungsi Tombol Pada Papan Control	System Persumbuan Mesin CNC	System Satuan Millimeter dan Inch	System Ukuran Inkremental & Absolut
Pengertian Mesin Bubut CNC											
Bagian-Bagian Mesin CNC											
Fungsi Tombol Pada Papan Control											
System Persumbuan Mesin CNC											
System Satuan Millimeter dan Inch											
System Ukuran Inkremental & Absolut											
 ◀ ▶ ↺ ↻ ⏷											

Gambar 60. Tata tulis KD I sebelum diperbaiki

STANDAR KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR											
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fixtur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong						
Materi	Indikator										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">Pengertian Mesin Bubut CNC</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Bagian-Bagian Mesin CNC</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Fungsi Tombol Pada Papan Control</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">System Persumbuan Mesin CNC</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">System Satuan Millimeter dan Inch</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">System Ukuran Inkremental & Absolut</td></tr> </table>						Pengertian Mesin Bubut CNC	Bagian-Bagian Mesin CNC	Fungsi Tombol Pada Papan Control	System Persumbuan Mesin CNC	System Satuan Millimeter dan Inch	System Ukuran Inkremental & Absolut
Pengertian Mesin Bubut CNC											
Bagian-Bagian Mesin CNC											
Fungsi Tombol Pada Papan Control											
System Persumbuan Mesin CNC											
System Satuan Millimeter dan Inch											
System Ukuran Inkremental & Absolut											
 ◀ ▶ ↺ ↻ ⏷											

Gambar 61. Tata tulis KD I setelah diperbaiki

b) Tata tulis pada kompetensi dasar II

STANDAR KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR 					
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fixtur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong
Materi	Indikator				
Macam-Macam Alat Penjepit dan Fungsinya					
Pemilihan Alat Penjepit	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi alat penjepit pada mesin CNC TU 2. Mengidentifikasi fungsi alat penjepit pada mesin CNC 3. Memilih alat penjepit yang tepat 				
					

Gambar 62. Tata tulis KD II sebelum diperbaiki

STANDAR KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR 					
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fixtur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong
Materi	Indikator				
Macam-Macam Alat Penjepit dan Fungsinya					
Pemilihan Alat Pencekaman	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi alat pencekaman pada mesin CNC TU 2. Mengidentifikasi fungsi alat pencekaman pada mesin CNC 3. Memilih alat pencekaman yang tepat 				
					

Gambar 63. Tata tulis KD II setelah diperbaiki

c) Tata tulis pada materi kompetensi dasar I slide ke 3

Tulisan gerakan 2 sumbu diganti menjadi gerakan dua sumbu, tulisan *spindle* utama/benda kerja (koordinat sumbu X) diganti dengan *spindle* utama atau benda kerja (sumbu X), kata memotong/menatal diganti dengan kata menyayat.

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR									
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong				
Materi		Prinsip Kerja Mesin Bubut CNC							
<ul style="list-style-type: none"> Pengertian mesin Bubut CNC Bagian-Bagian Mesin CNC Fungsi Tombol Pada papan Control System Persumbuan Mesin CNC System Satuan Millimeter Dan Inch System Ukuran Inkremental & Absolut 									
<p>Mesin CNC TU-2A adalah suatu perangkat mesin bubut CNC dengan sistem gerakan 2 sumbu, yaitu gerakan dalam arah sumbu memanjang <i>spindle</i> utama/benda kerja (koordinat sumbu Z) dan gerakan dalam arah melintang sumbu <i>spindle</i> utama/benda kerja (koordinat sumbu X)</p> <p>Prinsip kerja dari mesin bubut CNC TU-2A adalah benda kerja yang terpasang pada <i>chuck</i> (cekan) berputar, sedangkan alat potong (pahat bubut) bergerak memotong/menatal benda kerja.</p>									

Gambar 64. Tata tulis pada KD I slide ke 3 sebelum diperbaiki

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR									
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong				
Materi		Sejarah Mesin CNC							
<ul style="list-style-type: none"> Pengertian mesin Bubut CNC Bagian-Bagian Mesin CNC Fungsi Tombol Pada papan Control System Persumbuan Mesin CNC System Satuan Millimeter Dan Inch System Ukuran Inkremental & Absolut 									
<p>Awal lahirnya mesin CNC (<i>Computer Numerically Controlled</i>) bermula dari 1952 yang dikembangkan oleh John Pearson dari Institut Teknologi Massachusetts, atas nama Angkatan Udara Amerika Serikat. Semula perangkat mesin CNC memerlukan biaya yang tinggi dan volume unit pengendali yang besar. Pada tahun 1973, mesin CNC masih sangat mahal sehingga masih sedikit perusahaan yang mempunyai keberanian dalam mempelopori investasi dalam teknologi ini. Dari tahun 1975, produksi mesin CNC mulai berkembang pesat. Perkembangan ini dipacu oleh perkembangan mikroprosesor, sehingga volume unit pengendali dapat lebih ringkas.</p>									

Gambar 65. Tata tulis pada KD I slide ke 3 setelah diperbaiki

2) Terdapat beberapa substansi yang kurang tepat yaitu pada :

a) Substansi pada materi kompetensi dasar I slide ke 4

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR						
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong	
Materi		Kelebihan mesin CNC di banding mesin Konvesnsional				
Pengertian mesin Bubut CNC Bagian-Bagian Mesin CNC Fungsi Tombol Pada papan Control System Persumbuan Mesin CNC System Satuan Millimeter Dan Inch System Ukuran Inkremental & Absolut		1. Tingginya kapasitas pemotongan 2. Lebih cepat dibandingkan mesin konvensional 3. Lebih teliti dibandingkan mesin konvensional 4. Pemrograman dan penyetingan mudah 5. Biaya produksi lebih rendah/murah				

Gambar 66. Substansi pada KD I slide ke 4 sebelum diperbaiki

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR						
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong	
Materi		Keunggulan mesin CNC di banding mesin Konvesnsional				
Pengertian Mesin Bubut CNC Bagian-Bagian Mesin CNC Fungsi Tombol pada Papan Control Sistem Persumbuan Mesin CNC Sistem Satuan Millimeter dan Inch Sistem Ukuran Inkremental dan Absolut		1. Dalam produksi masal ukuran dan bentuk benda kerja akan relatif sama 2. Dapat memproduksi benda yang sulit dan mempunyai ketelitian sangat tinggi 3. Biaya produksi lebih rendah/murah				

Gambar 67. Substansi pada KD I slide ke 4 setelah diperbaiki

b) Substansi pada materi kompetensi dasar I *slide* ke 5

Penempatan gambar mesin bubut *trainaing unit* dan *produktion unit* terbalik

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR					
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong
Materi		Macam-Macam Mesin Bubut CNC			
Pengertian Mesin Bubut CNC		1. Mesin bubut CNC <i>Training Unit</i> 2A		Gambar 1. Mesin CNC TU-2A	
Bagian-Bagian Mesin CNC		2. Mesin bubut CNC <i>Production Unit</i> 2A		Gambar 2. Mesin CNC PU-2A	
Fungsi Tombol pada Papan Control					
Sistem Persumbuan Mesin CNC					
Sistem Satuan Millimeter dan Inch					
Sistem Ukuran Inkremental dan Absolut					

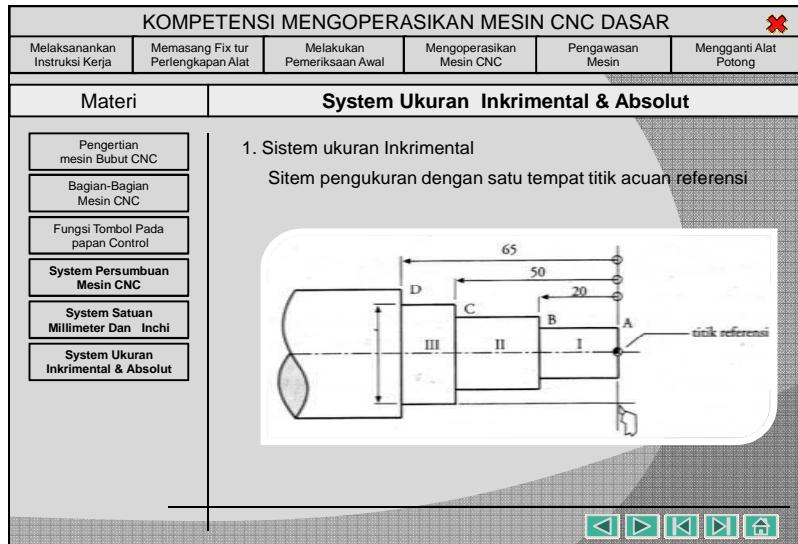
Gambar 68. Substansi pada KD I *slide* ke 5 sebelum diperbaiki

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR					
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong
Materi		Macam-Macam Mesin Bubut CNC			
Pengertian Mesin Bubut CNC		1. Mesin bubut CNC <i>Training Unit</i> 2A		Gambar 1. Mesin CNC TU-2A	
Bagian-Bagian Mesin CNC		2. Mesin bubut CNC <i>Production Unit</i> 2A		Gambar 2. Mesin CNC PU-2A	
Fungsi Tombol pada Papan Control					
Sistem Persumbuan Mesin CNC					
Sistem Satuan Millimeter dan Inch					
Sistem Ukuran Inkremental dan Absolut					

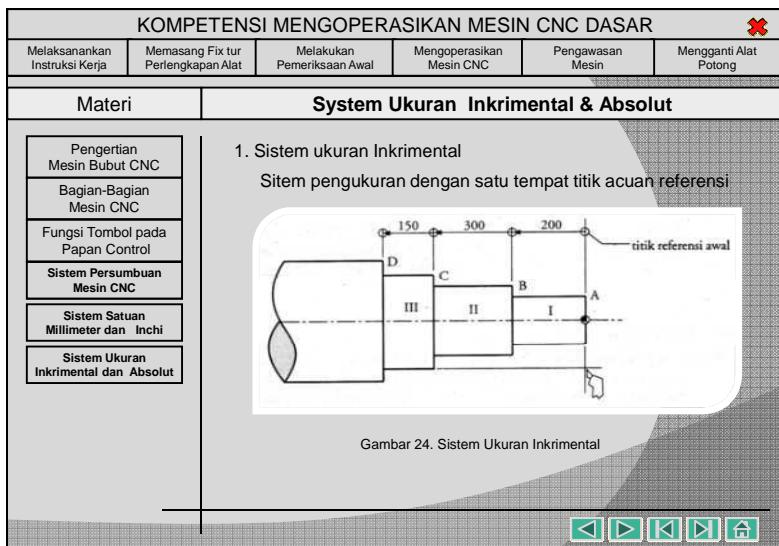
Gambar 69. Substansi pada KD I *slide* ke 5 setelah diperbaiki

c) Substansi pada materi kompetensi dasar I *slide* ke 32

Penunjukan gambar sistem ukuran *inkrimental* tidak sesuai



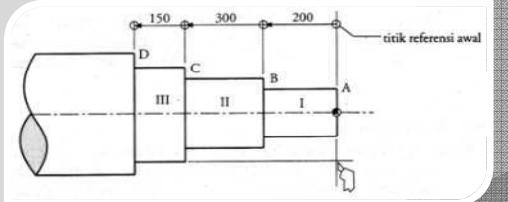
Gambar 70. Substansi pada KD I *slide* ke 32 sebelum diperbaiki



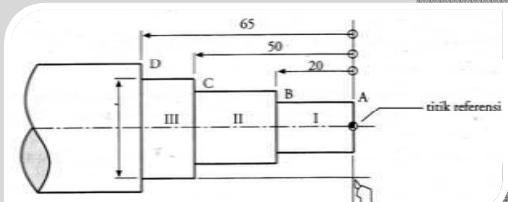
Gambar 71. Substansi pada KD I *slide* ke 32 setelah diperbaiki

d) Substansi pada materi kompetensi dasar I *slide* ke 33

Penunjukan gambar sistem ukuran *absolut* tidak sesuai

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR					
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fixtur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong
Materi					
Pengertian mesin Bubut CNC Bagian-Bagian Mesin CNC Fungsi Tombol Pada papan Control System Persumbuan Mesin CNC System Satuan Millimeter Dan Inch System Ukuran Inkremental & Absolut					✖
System Ukuran Inkremental & Absolut					
2. Sistem ukuran Absolut Sitem pengukuran dengan setiap tempat titik trakhir dijadikan acuan untuk pengukuran titik berikutnya					
					
					

Gambar 72. Substansi pada KD I slide ke 33 sebelum diperbaiki

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR					
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fixtur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong
Materi					
Pengertian mesin Bubut CNC Bagian-Bagian Mesin CNC Fungsi Tombol pada Papan Control System Persumbuan Mesin CNC System Satuan Millimeter dan Inch Sistem Ukuran Inkremental dan Absolut					✖
System Ukuran Inkremental & Absolut					
2. Sistem ukuran Absolut Sitem pengukuran dengan setiap tempat titik trakhir dijadikan acuan untuk pengukuran titik berikutnya					
					
Gambar 25. Sistem Ukuran Absolut					
					

Gambar 73. Substansi pada KD I slide ke 33 setelah diperbaiki

e) Substansi pada materi kompetensi dasar III slide ke 1

Penulisan Rumus dan satuan kecepatan potong yaitu penulisan huruf **s** pada rumus diganti dengan huruf **n**

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR					
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong
Materi		kecepatan Asutan, Kecepatan Potong dan Putaran			
<input type="checkbox"/> Menentukan Putaran Spindle <input type="checkbox"/> Macam-Macam Alat Potong <input type="checkbox"/> Cara Kerja Mesin CNC <input type="checkbox"/> Menyiapkan Alat Bantu dan Potong		1. Kecepatan Potong <p>Adalah Harga yang diperlukan dalam menentukan kecepatan pada saat proses penyayatan atau pemotongan benda kerja.</p> $n = \frac{Vc \cdot 1000}{\pi \cdot d}$ <p>Vc = Kecepatan potong Pahat (m/menit). d = Diameter benda kerja (mm). n = Jumlah putaran tiap menit. π = 3,14</p>			
					

Gambar 74. Substansi pada KD III slide ke 1 sebelum diperbaiki

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR					
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong
Materi		kecepatan Asutan, Kecepatan Potong dan Putaran			
<input type="checkbox"/> Menentukan Putaran Spindle <input type="checkbox"/> Macam-Macam Alat Potong <input type="checkbox"/> Cara Kerja Mesin CNC <input type="checkbox"/> Menyiapkan Alat Bantu dan Potong		1. Kecepatan Potong <p>Adalah Harga yang diperlukan dalam menentukan kecepatan pada saat proses penyayatan atau pemotongan benda kerja.</p> $Vs = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ m/menit.}$ <p>Vc = Kecepatan potong Pahat (m/menit). d = Diameter benda kerja (mm). n = Jumlah putaran tiap menit. π = 3,14</p>			
					

Gambar 75. Substansi pada KD III slide ke 1 setelah diperbaiki

f) Substansi pada materi kompetensi dasar IV slide ke 12

Penulisan nomor blok program harus dimulai dari N00

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR 																																									
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong																																				
Materi																																									
System Persumbuan																																									
Metode Pemrograman																																									
M kode, G kode dan Alarm kode																																									
Struktur Program																																									
Pemrograman																																									
1. Blok																																									
Program terdiri dari atas <i>blok-blok</i> . Setiap blok berisikan data yang diperlukan mesin untuk proses pengerjaan.																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th><th>G / M</th><th>X (I)</th><th>Z (K)</th><th>F (L,K,T)</th><th>H</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td><td>M03</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>01</td><td>00</td><td>-100</td><td>00</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>02</td><td>01</td><td>00</td><td>-500</td><td>50</td><td></td></tr> <tr> <td>03</td><td>M30</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>04</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>						N	G / M	X (I)	Z (K)	F (L,K,T)	H	00	M03					01	00	-100	00			02	01	00	-500	50		03	M30					04					
N	G / M	X (I)	Z (K)	F (L,K,T)	H																																				
00	M03																																								
01	00	-100	00																																						
02	01	00	-500	50																																					
03	M30																																								
04																																									
Gambar 64. Blok Program																																									
																																									

Gambar 76. Substansi pada KD IV *slide* ke 12 sebelum diperbaiki

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR 																																									
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong																																				
Materi																																									
System Persumbuan																																									
Metode Pemrograman																																									
M kode, G kode dan Alarm kode																																									
Struktur Program																																									
Pemrograman																																									
1. Blok																																									
Program terdiri dari atas <i>blok-blok</i> . Setiap blok berisikan data yang diperlukan mesin untuk proses pengerjaan.																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th><th>G / M</th><th>X (I)</th><th>Z (K)</th><th>F (L,K,T)</th><th>H</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td><td>M03</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>01</td><td>00</td><td>-100</td><td>00</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>02</td><td>01</td><td>00</td><td>-500</td><td>50</td><td></td></tr> <tr> <td>03</td><td>M30</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>04</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>						N	G / M	X (I)	Z (K)	F (L,K,T)	H	00	M03					01	00	-100	00			02	01	00	-500	50		03	M30					04					
N	G / M	X (I)	Z (K)	F (L,K,T)	H																																				
00	M03																																								
01	00	-100	00																																						
02	01	00	-500	50																																					
03	M30																																								
04																																									
Gambar 64. Blok Program																																									
																																									

Gambar 77. Substansi pada KD IV *slide* ke 12 setelah diperbaiki

3) Ada beberapa gambar yang kurang jelas dan benar yaitu :

a) Gambar pada kompetensi dasar ke 1 *slide* ke 2

Gambar pada slide gambar mesin CNC PU-2A, kemudian diganti dengan gambar mesin CNC TU-2A.

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR					
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong
Materi					Pengertian Mesin Bubut CNC
<ul style="list-style-type: none"> Pengertian mesin Bubut CNC Bagian-Bagian Mesin CNC Fungsi Tombol Pada papan Control System Persumbuan Mesin CNC System Satuan Millimeter Dan Inch System Ukuran Inkremental & Absolut 					  

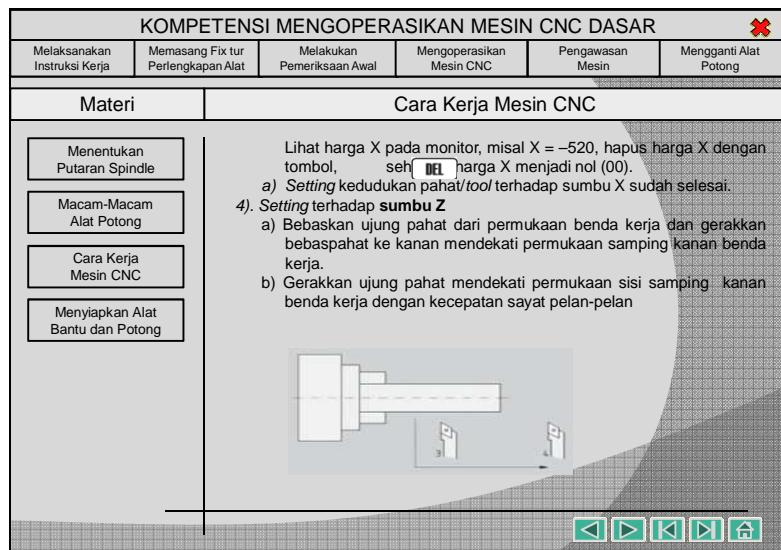
Gambar 78. Gambar pada KD I slide ke 2 sebelum diperbaiki

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR					
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong
Materi					Pengertian Mesin Bubut CNC
<ul style="list-style-type: none"> Pengertian Mesin Bubut CNC Bagian-Bagian Mesin CNC Fungsi Tombol pada Papan Control System Persumbuan Mesin CNC System Satuan Millimeter dan Inch System Ukuran Inkremental dan Absolut 					

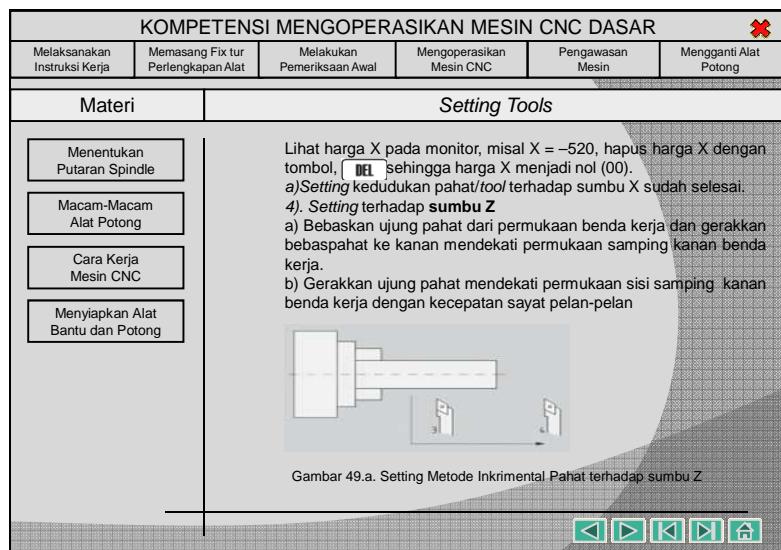
Gambar 79. Gambar pada KD I slide ke 2 setelah diperbaiki

b) Gambar pada kompetensi dasar ke III slide ke 20

Ganbar penunjukan posisi seting pahat kurang tampak kemudian diganti dengan gambar yang lebih terang.



Gambar 80. Gambar pada KD III slide ke 20 sebelum diperbaiki



Gambar 81. Gambar pada KD III slide ke 20 sesudah diperbaiki

c. Revisi Ahli Materi Guru Mata Diklat

Menurut evaluasi, saran dan komentar dari ahli media, media yang dikembangkan masih mempunyai beberapa kekurangan dan harus diperbaiki yaitu :

- 1) Penjelasan Mesin CNC TU-2A pada kompetensi dasar ke I *slide* ke 3

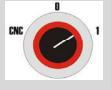
KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR											
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong						
Materi					✖						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">Pengertian mesin Bubut CNC</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Bagian-Bagian Mesin CNC</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Fungsi Tombol Pada papan Control</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">System Persumbuan Mesin CNC</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">System Satuan Millimeter Dan Inch</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">System Ukuran Inkremental & Absolut</td></tr> </table>						Pengertian mesin Bubut CNC	Bagian-Bagian Mesin CNC	Fungsi Tombol Pada papan Control	System Persumbuan Mesin CNC	System Satuan Millimeter Dan Inch	System Ukuran Inkremental & Absolut
Pengertian mesin Bubut CNC											
Bagian-Bagian Mesin CNC											
Fungsi Tombol Pada papan Control											
System Persumbuan Mesin CNC											
System Satuan Millimeter Dan Inch											
System Ukuran Inkremental & Absolut											
Prinsip Kerja Mesin Bubut CNC											
<p>Mesin CNC TU-2A adalah suatu perangkat mesin bubut CNC dengan sistem gerakan 2 sumbu, yaitu gerakan dalam arah sumbu memanjang <i>spindle</i> utama/benda kerja(koordinat sumbu Z) dan gerakan dalam arah melintang sumbu <i>spindle</i> utama/benda kerja (koordinat sumbu X)</p> <p>Prinsip kerja dari mesin bubut CNC TU-2A adalah benda kerja yang terpasang pada <i>chuck</i> (cekan) berputar, sedangkan alat potong (pahat bubut) bergerak memotong/menatah benda kerja.</p>											

Gambar 82. Penjelasan pada KD V *slide* ke I sebelum diperbaiki

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR											
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong						
Materi					✖						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">Pengertian Mesin Bubut CNC</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Bagian-Bagian Mesin CNC</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Fungsi Tombol pada Papan Control</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Sistem Persumbuan Mesin CNC</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Sistem Satuan Millimeter dan Inch</td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">Sistem Ukuran Inkremental dan Absolut</td></tr> </table>						Pengertian Mesin Bubut CNC	Bagian-Bagian Mesin CNC	Fungsi Tombol pada Papan Control	Sistem Persumbuan Mesin CNC	Sistem Satuan Millimeter dan Inch	Sistem Ukuran Inkremental dan Absolut
Pengertian Mesin Bubut CNC											
Bagian-Bagian Mesin CNC											
Fungsi Tombol pada Papan Control											
Sistem Persumbuan Mesin CNC											
Sistem Satuan Millimeter dan Inch											
Sistem Ukuran Inkremental dan Absolut											
Prinsip Kerja Mesin Bubut CNC											
<p>Mesin CNC TU-2A (Training Unit 2 Axis) adalah suatu perangkat mesin bubut CNC dengan sistem gerakan dua sumbu, yaitu gerakan dalam arah sumbu memanjang <i>spindle</i> utama/benda kerja (sumbu Z) dan gerakan dalam arah melintang sumbu <i>spindle</i> utama atau benda kerja (sumbu X)</p> <p>Prinsip kerja dari mesin bubut CNC TU-2A adalah benda kerja yang terpasang pada <i>chuck</i> (cekan) berputar, sedangkan alat potong (pahat bubut) bergerak menyayat benda kerja.</p>											

Gambar 83. Penjelasan pada KD I *slide* ke 3 setelah diperbaiki

- 2) Penjelasan tentang cara kerja tombol operasi pada kompetensi dasar I slide ke 22

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR									
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong				
Materi		Bagian-Bagian Mesin Bubut CNC							
Pengertian mesin Bubut CNC Bagian-Bagian Mesin CNC Fungsi Tombol Pada papan Control System Persumbuan Mesin CNC System Satuan Millimeter Dan Inch System Ukuran Inkremental & Absolut		Bagian Mekanik Bagian Pengendali							
CARA KERJA SAKLAR OPERASI									
 <p>1) Jika saklar diputar pada angka 1 maka menu yang dipilih adalah menu manual, (lihat Gambar), yaitu pergerakan eretan, kedalaman pemakanan tergantung oleh operator.</p>  <p>2) Jika saklar diputar pada "CNC" berarti menu yang dipilih adalah menu CNC (lihat Gambar), yaitu semua pergerakan yang terjadi dikontrol oleh komputer baik itu pergerakan sumbu utama, pergerakan eretan, maupun kedalaman pemakanan.</p>									
									

Gambar 84. Penjelasan pada KD I slide ke 22 sebelum diperbaiki

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR									
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong				
Materi		Bagian-Bagian Mesin Bubut CNC							
Pengertian Mesin Bubut CNC Bagian-Bagian Mesin CNC Fungsi Tombol pada Papan Control Sistem Persumbuan Mesin CNC Sistem Satuan Millimeter dan Inch Sistem Ukuran Inkremental dan Absolut		Bagian Mekanik Bagian Pengendali							
CARA KERJA SAKLAR OPERASI									
 <p>Gambar 16.a</p> <p>1) Jika saklar diputar pada angka 1 maka menu yang dipilih adalah menu manual, (lihat Gambar 16.a), penyataan dapat dilakukan dengan menggerakan eretan secara manual (kearah sumbu X dan Z)</p>  <p>Gambar 16. b</p> <p>2) Jika saklar diputar pada "CNC" berarti menu yang dipilih adalah menu CNC (lihat Gambar 16.b), yaitu semua pergerakan yang terjadi dikontrol oleh komputer.</p> <p>(M03 perintah menjalankan mesin dan perintah M05 mematikan mesin)</p>									
									

Gambar 85. Penjelasan pada KD I slide ke 22 setelah diperbaiki

- 3) Ada topik yang kurang sesuai dengan isi materi pada kompetensi dasar I slide ke 21

Pada tipik bahasan bagian-bagian mesin bubut ada topik bahasa yg kurang tepat yang berhubungan dengan penulisan kata rumah pahat, seharusnya penulisan kata yang benar adlah *spindle* utama.

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR									
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong				
Materi		Bagian-Bagian Mesin Bubut CNC							
Pengertian mesin Bubut CNC					X				
Bagian-Bagian Mesin CNC									
Fungsi Tombol Pada papan Control									
Sistem Persumbuan Mesin CNC									
Sistem Satuan Millimeter Dan Inch									
Sistem Ukuran Inkremental & Absolut									
		Bagian Mekanik		Bagian Pengendali					
3. Saklar Operasi Mesin (<i>Operating Switch</i>)									
Saklar operasi Saklar layanan mesin ini digunakan untuk memutar sumbu utama yang dihubungkan dengan rumah alat potong. Saklar ini yang mengatur perputaran sumbu utama sesuai menu yang dipilih yaitu perputaran manual atau CNC.									
									
									

Gambar 86. Topik pada KD I slide ke 21 sebelum diperbaiki

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR									
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong				
Materi		Bagian-Bagian Mesin Bubut CNC							
Pengertian Mesin Bubut CNC					X				
Bagian-Bagian Mesin CNC									
Fungsi Tombol pada Papan Control									
Sistem Persumbuan Mesin CNC									
Sistem Satuan Millimeter dan Inch									
Sistem Ukuran Inkremental dan Absolut									
		Bagian Mekanik		Bagian Pengendali					
3. Saklar Operasi Mesin (<i>Operating Switch</i>)									
Saklar operasi Saklar layanan mesin ini digunakan untuk memutar sumbu utama yang dihubungkan dengan <i>spindel</i> utama/cekam. Saklar ini yang mengatur perputaran sumbu utama sesuai menu yang dipilih , yaitu perputaran manual atau CNC.									
									
									
									

Gambar 87. Topik pada KD I slide ke 22 setelah diperbaiki

- 4) Penambahan contoh program fungsi G secara *absolut* dan *inkrimental* pada kompetensi dasar IV

Contoh program ditambah dengan metode *absolut*.

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR																																																												
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong yang rusak																																																							
Materi						Rumusan Format Blok untuk Fungsi G																																																						
1. Fungsi G00 Gerakan Cepat (N .../G00/X±.../Z±...)																																																												
Metode Inkrimental <table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th><th>G / M</th><th>X (I)</th><th>Z (K)</th><th>F</th><th>H</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td><td>M03</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>01</td><td>00</td><td>-100</td><td>-100</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>02</td><td>M30</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> Metode absolut <table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th><th>G / M</th><th>X (I)</th><th>Z (K)</th><th>F</th><th>H</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td><td>G92</td><td>4000</td><td>100</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>01</td><td>M03</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>02</td><td>00</td><td>-100</td><td>-100</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>03</td><td>M30</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>						N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H	00	M03					01	00	-100	-100			02	M30					N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H	00	G92	4000	100			01	M03					02	00	-100	-100			03	M30					
N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H																																																							
00	M03																																																											
01	00	-100	-100																																																									
02	M30																																																											
N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H																																																							
00	G92	4000	100																																																									
01	M03																																																											
02	00	-100	-100																																																									
03	M30																																																											

Gambar 88. Contoh program pada KD IV sebelum diperbaiki

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR																														
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Mengganti Alat Potong yang rusak																									
Materi						Rumusan Format Blok untuk Fungsi G																								
1. Fungsi G00 Gerakan Cepat						N .../G00/X±.../Z±...																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th><th>G / M</th><th>X (I)</th><th>Z (K)</th><th>F</th><th>H</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td><td>M03</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>01</td><td>00</td><td>-100</td><td>-100</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>02</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>						N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H	00	M03					01	00	-100	-100			02						
N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H																									
00	M03																													
01	00	-100	-100																											
02																														

Gambar 89. Contoh program pada KD IV setelah diperbaiki

KOMPETENSI MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR																																																																																												
Melaksanakan Instruksi Kerja	Memasang Fix tur Perlengkapan Alat	Melakukan Pemeriksaan Awal	Mengoperasikan Mesin CNC	Pengawasan Mesin	Menganti Alat Potong																																																																																							
Materi																																																																																												
2. Fungsi G01 Interpolasi Lurus (N .../G01/X±.../Z±.../F...) Metode Inkremental Metode absolut																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th><th>G / M</th><th>X (I)</th><th>Z (K)</th><th>F</th><th>H</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>00</td><td>M03</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>01</td><td>01</td><td>-1000</td><td>0</td><td>50</td><td></td></tr> <tr><td>02</td><td>01</td><td>0</td><td>-6000</td><td>50</td><td></td></tr> <tr><td>03</td><td>00</td><td>1000</td><td>0</td><td>50</td><td></td></tr> <tr><td>04</td><td>00</td><td>0</td><td>6000</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>05</td><td>M30</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H	00	M03					01	01	-1000	0	50		02	01	0	-6000	50		03	00	1000	0	50		04	00	0	6000			05	M30					<table border="1"> <thead> <tr> <th>N</th><th>G / M</th><th>X (I)</th><th>Z (K)</th><th>F</th><th>H</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>00</td><td>G92</td><td>4000</td><td>00</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>01</td><td>M03</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>02</td><td>01</td><td>2000</td><td>0</td><td>50</td><td></td></tr> <tr><td>03</td><td>00</td><td>2000</td><td>-6000</td><td>50</td><td></td></tr> <tr><td>04</td><td>00</td><td>4000</td><td>-6000</td><td>50</td><td></td></tr> <tr><td>05</td><td>00</td><td>4000</td><td>00</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>06</td><td>M30</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H	00	G92	4000	00			01	M03					02	01	2000	0	50		03	00	2000	-6000	50		04	00	4000	-6000	50		05	00	4000	00			06	M30					
N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H																																																																																							
00	M03																																																																																											
01	01	-1000	0	50																																																																																								
02	01	0	-6000	50																																																																																								
03	00	1000	0	50																																																																																								
04	00	0	6000																																																																																									
05	M30																																																																																											
N	G / M	X (I)	Z (K)	F	H																																																																																							
00	G92	4000	00																																																																																									
01	M03																																																																																											
02	01	2000	0	50																																																																																								
03	00	2000	-6000	50																																																																																								
04	00	4000	-6000	50																																																																																								
05	00	4000	00																																																																																									
06	M30																																																																																											

Gambar 90. Contoh program pada KD IV setelah diperbaiki

2. Revisi Tahap Kedua

a. Uji coba Kelompok Kecil

Pelaksanaan uji coba kelompok kecil dilakukan kepada 6 siswa kelas XI TPB SMK N 2 Depok Yogyakarta. Uji coba kelompok kecil dilaksanakan dengan tujuan untuk mengidentifikasi kekurangan produk media pembelajaran. Dari hasil uji coba tersebut diperoleh saran dan komentar dari siswa. Menurut saran dan komentar dari siswa, secara umum media sudah bagus dan siswa memberikan komentar seharusnya pembelajaran dikelas menggunakan media pembelajaran berbasis komputer agar dapat meningkatkan motivasi siswa.

b. Uji Coba Kelompok besar

Pelaksanaan uji coba kelompok besar dilakukan kepada 13 siswa kelas XI TPB SMK N 2 Depok. Pada pengujian luas terjadi peningkatan

penilaian oleh siswa, sehingga media pembelajaran dengan *Powerpoint* pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A diinterpretasikan sangat layak digunakan.

D. Penerapan Media Pembelajaran

1. Penerapan di Kelas VI TPA

Kelas VI TPA adalah kelas yang tidak diajar menggunakan media pembelajaran berbasis komputer dan hanya diajar dengan media buku/modul dan papan tulis. Dalam hal ini siswa yang dipilih adalah setengah dari jumlah kelas XI TPA yaitu 13 anak. Kelas ini diajar dengan metode yang biasa digunakan oleh guru mata diklat yaitu dengan media papan tulis dan buku/modul. Metode yang digunakan di kelas ini yaitu dengan ceramah, pemberian contoh-contoh program, menjelaskan dengan menulis dan menggambar pada papan tulis, tanya jawab, dan evaluasi.

Kegiatan pembelajaran dalam kelas kontrol yaitu, sebelum pelajaran dimulai, siswa diberikan dahulu soal *pretest* untuk mengetahui keadaan awal siswa. Kemudian setelah *pretest* selesai, dilanjutkan dengan pelajaran dengan metode ceramah, pemberian contoh-contoh program, menjelaskan dengan menulis dan menggambar pada papan tulis, tanya jawab. Setelah materi pelajaran selesai disampaikan, siswa diberikan soal *posttest* untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang telah diberikan. Nilai hasil *pretest* dan *posttest* siswa kelas kontrol disajikan dalam tabel dalam lampiran. Tabel perbandingan nilai dan kelulusan *pretest* dan *posttest* kelas kontrol disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 11. Perbandingan nilai *pretest* dan *posttest* serta kelulusan kelas VI TPA

No.	Nilai	Pretest	Posttest
1.	Nilai terendah	10	46,2
2.	Nilai tertinggi	80,25	100
3.	Rata-rata nilai Kelas	36,26	81,35
4	Jumlah siswa yang lulus	1 siswa	10 siswa
5	Jumlah siswa tidak lulus	12 siswa	3 siswa

Berdasarkan tabel 11 di atas, ada peningkatan rata-rata nilai rata-rata kelas antara *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol sebesar 44,72 atau sebesar 123,3 %. Jumlah siswa yang lulus pada saat *pretest* sebanyak 1 siswa, sedangkan pada saat *posttest* sebanyak 10 siswa.

2. Penerapan di Kelas VI TPB

Kelas VI TPB adalah kelas yang diajar menggunakan media pembelajaran berbasis komputer. Dalam hal ini siswa yang dipilih adalah setengah dari jumlah kelas XI TPB yaitu 13 anak. Metode yang digunakan di kelas ini yaitu dengan ceramah, menjelaskan menggunakan LCD proyektor, pemberian contoh-contoh program dan animasi gerakan pahat dengan LCD proyektor, tanya jawab dan evaluasi.

Kegiatan pembelajaran dalam kelas eksperimen yaitu, sebelum pelajaran dimulai, siswa diberikan dahulu soal *pretest* untuk mengetahui keadaan awal siswa. Kemudian setelah *pretest* selesai, dilanjutkan dengan pembelajaran menggunakan metode ceramah, menjelaskan menggunakan LCD proyektor, pemberian contoh-contoh program dan animasi gerakan pahat dengan LCD proyektor, dan tanya jawab. Setelah materi pelajaran selesai disampaikan, siswa diberikan soal *posttest* untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang telah diberikan. Nilai hasil

pretest dan *posttest* siswa kelas kontrol disajikan dalam tabel dalam lampiran. Tabel perbandingan nilai dan kelulusan *pretest* dan *posttest* kelas kontrol disajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 12. Perbandingan nilai *pretest* dan *posttest* serta kelulusan kelas VI TPB.

No.	Nilai	Pretest	Posttest
1.	Nilai terendah	15	92.5
2.	Nilai tertinggi	55	100
3.	Rata-rata nilai Kelas	36.7	96.26
4	Jumlah siswa yang lulus	0 siswa	13 siswa
5	Jumlah siswa tidak lulus	13 siswa	0 siswa

Berdasarkan tabel 12 di atas, ada peningkatan rata-rata nilai rata-rata kelas antara pretest dan posttest pada kelas eksperimen sebesar 59,5 atau sebesar 162,1%. Jumlah siswa yang lulus pada saat *pretest* tidak ada, sedangkan pada saat *posttest* sebanyak semua siswa yaitu sebanyak 13 anak.

E. Pembahasan Hasil Penelitian

Media berbasis komputer yang telah dibuat kemudian dilakukan validasi untuk mengetahui kelayakan media tersebut. Setelah media di validasi kemudian media diuji cobakan kepada siswa dalam bentuk uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. Untuk mengetahui keefektifitasan produk media maka dilakukan uji coba penerapan media pembelajaran. Berikut ini pembahasan dari masing-masing pengujian kelayakan media :

1. Pengujian Kelayakan Media Pembelajaran

a. Ahli Multimedia Pembelajaran

Hasil penilaian oleh ahli multimedia ditinjau dari aspek: (1)

Komunikasi 85%; (2) Desain teknis 91,6%; dan (3) Format Tampilan 81,2%. Secara keseluruhan, penilaian dari ahli multimedia terhadap media pembelajaran dengan *Powerpoint* pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A sebesar 86,6%. Sehingga tingkat validasi tampilan pada media pembelajaran dengan *Powerpoint* pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A diinterpretasikan layak digunakan.

b. Ahli Materi Dosen

Hasil penilaian oleh ahli materi Dosen ditinjau dari aspek: (1) isi materi 90,6%; dan (2) strategi pembelajaran 100%. Secara keseluruhan, penilaian dari ahli materi Dosen terhadap media pembelajaran dengan *Powerpoint* pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A sebesar 92,5%. Sehingga tingkat validasi tampilan pada media pembelajaran dengan *Powerpoint* pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A diinterpretasikan layak digunakan.

c. Guru Mata Diklat

Hasil penilaian oleh ahli materi Guru mata diklat ditinjau dari aspek: (1) isi materi 81,2%; dan (2) strategi pembelajaran 100%. Secara keseluruhan, penilaian dari ahli materi Dosen terhadap media pembelajaran dengan *Powerpoint* pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A sebesar 85%. Sehingga tingkat validasi tampilan pada media pembelajaran dengan *Powerpoint* pada mata

diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A diinterpretasikan layak digunakan.

d. Pengujian Kelompok Kecil

Hasil penilaian uji kelompok kecil ditinjau dari aspek: (1) efek strategi pembelajaran 83,3%; (2) komunikasi 80,5%; dan (3) desain teknis 80%. Secara keseluruhan, penilaian uji kelompok kecil terhadap media pembelajaran dengan *Powerpoint* pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A sebesar 81%. Sehingga, media pembelajaran dengan *Powerpoint* pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A diinterpretasikan layak digunakan.

e. Pengujian kelompok besar

Hasil penilaian uji kelompok kecil ditinjau dari aspek: (1) efek strategi pembelajaran 86,5%; (2) komunikasi 78,2%; dan (3) desain teknis 88,6%. Secara keseluruhan, penilaian uji kelompok besar terhadap media pembelajaran dengan *Powerpoint* pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A sebesar 84,7%. Pada pengujian luas terjadi peningkatan penilaian oleh siswa, sehingga media pembelajaran dengan *Powerpoint* pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A diinterpretasikan layak digunakan.

2. Pengujian Validitas Soal

Soal yang diujikan adalah soal yang digunakan untuk uji coba penerapan media pembelajaran untuk kelas kontrol dan kelas

eksperimen. Soal yang diberikan disusun sesuai dengan kompetensi dasar dan kriteria keberhasilan yang sudah ditetapkan. Materi dan soal dalam media pembelajaran ini kemudian dikonsultasikan dengan guru mata diklat CNC di SMK N 2 Depok untuk mendapatkan saran atau perbaikan mengenai soal yang akan digunakan. Setelah mendapatkan saran dan masukan dari Guru mata diklat CNC maka soal kemudian direvisi dan dilakukan perbaikan. Menurut guru mata diklat soal yang akan digunakan untuk uji coba penerapan media pembelajaran untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen sudah baik namun diberikan saran dan masukan agar soal dibuat lebih sederhana sehingga mudah dipahami oleh siswa.

3. Penerapan Media Pembelajaran

Media pembelajaran berbasis komputer untuk mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A dengan *software Powerpoint* diterapkan dalam pembelajaran pada kelas XI TPB, sedangkan pada kelas XI TPA tidak menggunakan media pembelajaran dengan *Powerpoint*. Sebelum pembelajaran dimulai, baik di dalam kelas XI TPA maupun di kelas XI TPB diberikan *pretest* terlebih dahulu. Nilai rata-rata *pretest* kelas XI TPA yaitu 36,26 sedangkan nilai rata-rata *pretest* kelas XI TPB yaitu 36,7. Berdasarkan hasil nilai rata-rata *pertest* kedua dapat ditarik kesimpulan kedua kelas tersebut layak untuk dibandingkan karena perbedaannya nilai rata-rata kedua kelas hampir sama atau tidak signifikan. Setelah pembelajaran selesai kemudian dilakukan *posttest*, baik

pada kelas XI TPA maupun kelas XI TPB.

Dari hasil *posttest* kedua kelas didapat data nilai rata-rata *posttest* kelas XI TPA yaitu 81,35 sedangkan nilai rata-rata *posttest* kelas XI TPB yaitu 96,26. Jumlah siswa yang lulus pada kelas XI TPA sesuai nilai KKM sebanyak 10 siswa dan yang tidak lulus sebanyak 3 siswa. Sedangkan jumlah siswa yang lulus pada kelas XI TPB sesuai nilai KKM sebanyak 13 siswa dari jumlah total siswa 13 siswa.

Hasil dari peningkatan rata-rata nilai dari *pretest* ke *posttest* pada kelas XI TPA sebesar 44,74 atau sebesar 123,3 %, sedangkan peningkatan rata-rata nilai dari *pretest* ke *posttest* pada kelas XI TPB sebesar 59,5 atau sebesar 162,1%. Terjadi peningkatan rata-rata nilai baik pada kelas XI TPA maupun kelas XI TPB. Peningkatan rata-rata nilai yang terjadi lebih besar pada kelas XI TPB dibandingkan pada kelas XI TPA. Selain itu juga jumlah kelulusan pada kelas XI TPA hanya 10 anak dari total keseluruhan 13 siswa, sedangkan pada kelas XI TPB jumlah kelulusan siswa sebanyak 13 siswa dari total keseluruhan 13 siswa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran dengan *Powerpoint* untuk mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A layak digunakan dan efektif dalam meningkatkan motivasi dan prestasi belajar siswa.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Prosedur pengembangan media pembelajaran berbasis komputer pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A di SMK N 2 Depok, Sleman Yogyakarta adalah: (1) menetapkan mata pelajaran yang akan dikembangkan medianya; (2) melakukan penelitian pendahuluan; (3) pembuatan desain *software*; (4) pengumpulan bahan; (5) mengembangkan bentuk produk; (6) validasi oleh ahli media dan ahli materi; (7) analisis; (8) revisi I/revisi produk awal; (9) evaluasi kelompok kecil; (10) analisis hasil kelompok kecil; (11) revisi II; (12) uji coba kelompok besar; (13) analisis hasil uji kelompok besar; (14) uji efektifitas/penerapan; dan (15) produk akhir. Proses perancangan produk media pembelajaran pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A terdapat dua tahap yaitu tahapan perancangan materi dan tahap pengembangan perangkat lunak media. Tahap perancangan materi Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A yang dilakukan adalah: (1) identifikasi tujuan; (2) analisis meliputi analisis kebutuhan pemakai dan analisis instruksional; (3) *review* instruksional; (4) merumuskan kompetensi dasar; dan (5) mengembangkan kriteria. Tahap perancangan pengembangan perangkat lunak yang dilakukan adalah: (1) analisis yang meliputi analisis spesifikasi teknis dan

analisis kebutuhan; (2) desain program yang meliputi desain diagram alir, desain *interface*; (3) implementasi; dan (4) pengujian.

2. Media pembelajaran berbasis komputer pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A dengan *Powerpoint* yang dikembangkan layak digunakan untuk mendukung pembelajaran mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A, karena telah diuji kelayakannya oleh ahli media dan ahli materi pembelajaran dengan hasil layak, dan telah dilakukan uji penerapan media pembelajaran dengan hasil dapat meningkatkan prestasi belajar siswa sebesar 162,1%.

B. Implikasi

Pengembangan Media pembelajaran berbasis komputer pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A dengan *Powerpoint* telah selesai dilakukan. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu sumber pembelajaran untuk mendukung proses pembelajaran mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A di SMK N 2 Depok Yogyakarta. Media pembelajaran berbasis komputer pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A ini dapat dijadikan sebagai sarana belajar dalam proses pembelajaran di dalam kelas maupun perorangan, karena materi dalam media ini telah disusun sesuai dengan silabus dan telah divalidasi oleh ahli materi dari dosen dan guru mata diklat. Media pembelajaran ini telah dibuat dengan dilengkapi gambar, *video* dan animasi gerakan pahat dan telah divalidasi oleh ahli media pembelajaran sehingga media pembelajaran ini

dapat mempermudah guru dalam proses mengajar dan dapat mempermudah siswa dalam menyerap materi yang disampaikan oleh guru.

C. Keterbatasan

Pengembangan media pembelajaran pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A masih ditemukan kekurangan yaitu antara lain sebagai berikut :

1. Media yang dikembangkan pada kompetensi dasar I, II, III, V dan VI masih teoritis sehingga kurang aplikatif sehingga menyebabkan lambatnya pemahaman siswa mengenai konsep materinya.
2. Ruang kelas di bengkel CNC di SMK N 2 Depok Yogyakarta belum dilengkapi dengan penutup cahaya yang rapat, sehingga tampilan media yang disajikan kurang jelas karena terkena cahaya dari luar.
3. Media pembelajaran ini belum memiliki soal yang interaktif.
4. Program aplikasi fungsi G dan animasinya dalam dalam media ini belum lengkap dan hanya program yang di ajarkan di SMK N 2 Depok yang yang disajikan dalam media ini.
5. Ada beberapa Animasi gerakan pahat belum disertakan detail seting dan possisi pemakanan pahat.
6. Instrumen untuk ahli media, ahli materi, dan untuk siswa belum divalidasi.
7. Indikator pada instrumen hanya satu dan seharusnya minimal lebih dari 3.

D. Saran

Bagi peneliti berikutnya yang akan mengembangkan media pembelajaran pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A dengan *Powerpoint* disarankan:

1. Pengembangan media pembelajaran yang lebih lanjut perlu ditambahkan lagi animasi-animasi baik teks, gambar maupun video yang lebih menarik. Begitu juga dengan memberikan suara yang lebih menarik, disesuaikan dengan tampilan dan materi.
2. Contoh program fungsi G pada kompetensi dasar IV masih kurang, untuk itu perlu melengkapinya dengan menambahkan contoh program fingsi G dan animasi gerakan pahat sehingga akan lebih lengkap.
3. Dalam menampilkan *video* akan lebih baik apabila tampilan-tampilannya berisikan simulasi yang diambil secara langsung mesin CNC TU-2A hingga materi yang ingin disampaikan lebih mengena sesuai dengan tujuan.
4. Pada pengembangan berikutnya diusahakan menggunakan fasilitas ruangan kelas yang ada penutup cahaya, sehingga tampilan penyajian media akan lebih jelas.
5. Pada pengembangan berikutnya seharusnya semua animasi gerakan pahat disertakan detail seting dan posisi pemakanan pahat.
6. Pada pengembangan berikutnya seharusnya Instrumen harus dikembangkan dan divalidasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Sadiman., dkk. 2003. *Media Pendidikan (Pengertian Pengembangan dan Pemafaatannya)*. Jakarta: CV Rajawali.
- Azhar Arsyad. 2006. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Alfan. 2008. <http://alfaned.blogspot.com/2008/09/bab-2-teori-sosial-bandura.html>, diakses 02 Oktober 2010.
- Borg, W.R & Gall, M.D. 1983. *Educational research*. New York: Longman.
- Brophy, J.
- Cobine, G.R. (1997). *Studying with the Computer. ERIC Digest*. [Online]. Tersedia : <http://www.ericfacility.net/ericdigests/ed450069.html>. [1januari 2011].
- Dick, W. & Cary, L. (2005). *The Sytematic Design Of Intruction*. (6th e.d). Boston: Scest Pearson A.B.
- Emrizal MZ. 2007. *CNC Bubut Teknologi & Industri*. Bogor: Yudistira.
- Gordin, D.L. et.al. (1995). *Using the World Wide Web to Build Learning Communities*. Northwestern University Magazine.
- Heinich, R., Molenda, M., & Russell, J.D. (1996). *Instructional media and the new technologies of instruction*. New York: Macmillan.
- http://id.wikipedia.org/wiki/Teori_Belajar_Behavioristik, diakses 02 Oktober 2010.
- <http://akhmadsudrajat.wordpress.com/2010/07/16/media-pembelajaran-berbasis-komputer/>, diakses 02 Oktober 2010.
- <http://mashjoko08.wordpress.com/2009/05/20/komputer-sebagai-media-pembelajaran/>, diakses 02 Oktober 2010.
- <http://akhmadsudrajat.wordpress.com/2010/07/16/media pembelajaran-berbasis-komputer>, diakses 02 Oktober 2010.
- Imam Mu'adin. (2009). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Untuk Mata Pelajaran PKn SMP*. Thesis.
- Ista. 2010. <http://itsnasahma.blogspot.com/2011/02/teori-asosiasi-stimulus-respon-oleh.html>, diakses 02 Oktober 2010.

- Lilih Dwi P., dkk. 2001. *Buku CNC TU-2A dan TU-3A*. Surabaya: BLPT.
- Lateheru, John. (1988). *Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Tenaga Kependidikan*. Jakarta.
- Nana Sudjana. (1991). *Teori-teori Belajar Untuk Pengajaran*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Nana Sudjana & Ahmad Rivai. (2002). *Media Pengajaran*. Bandung: CV Sinar Baru.
- Suharsimi Arikunto. (1996). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- _____. (2006). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Shofyan. <http://community.um.ac.id>, diakses 02 Oktober 2010.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D)*. Bandung: Alfabeta.
- Singgih Trihastuti. 2006. *Pengembangan Multimedia Sains untuk Siswa SMP*. Laporan Tesis.
- Tim Penyusun Wahana Komputer. 2007. *MS Powerpoint 2007 untuk Menyusun Presentasi Bisnis*. Bandung: SalembaInfotek.
- Widarto, dkk. 2008. *Teknik Permesinan Jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Yusufhadi Miarso. 2004. *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*, Jakarta: Prenada Media dan Pustekkom Diknas.

SURAT PERMOHONAN

Hal : Permohonan Judgement Ahli Media

Kepada

Apri Nuryanto, MT.

di tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka penyelesaian skripsi di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, dilakukan penelitian dan pengembangan media yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Untuk Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta". Penelitian dilakukan oleh :

Nama : Amru Salam Riyadi

NIM : 095081345002

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Peneliti memerlukan Ahli Media Pembelajaran untuk memvalidasi media berbasis komputer dengan program *Powerpoint* yang kami rancang. Media ini gunakan untuk siswa Kelas XI Teknik Pemesinan SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta. Untuk itu, kami mohon kesediaan Bapak Apri Nuryanto, MT. untuk bisa memberi masukan demi mendapatkan media yang baik.

Atas bantuan dan kesediaan Bapak, kami mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 6 Januari 2011

Mengetahui,

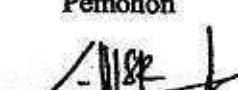
Dosen Pembimbing


Apri Nuryanto, M.Pd.

NIP. 19780111 200501 1 001

Hormat kami,

Pemohon


Amru Salam Riyadi

NIM. 09503245002

LEMBAR EVALUASI UNTUK AHLI MEDIA

Materi : Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A
 Sasaran Program : Siswa SMK N 2 Depok, kelas XI
 Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Untuk Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta
 Pengembang : Amru Salam Riyadi
 Evaluator : Apri Nuryanto, MT
 Tanggal :

Petunjuk:

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak sebagai Ahli Materi tentang pembelajaran pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian, dan komentar bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas program pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda "√" pada kolom di bawah bilangan 1, 2, 3 ,dan 4

Contoh:

No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1.	Kemudahan memulai program			√	
2.	Logika berpikir				√

Keterangan Skala:

Layak	:	4
Cukup layak	:	3
Kurang layak	:	2
Tidak layak	:	1

3. Komentar atau saran bapak mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.
Atas kesediaan bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan terima kasih

A. Aspek Media

No	Aspek Penilaian	Pernyataan	Skor			
			1	2	3	4
1.	Komunikasi	Kemudahan memulai program				✓
		Logika berpikir			✓	
		Interaksi dengan pengguna		✓		
		Kejelasan petunjuk penggunaan		✓		
		Penggunaan bahasa		✓		
2.	Desain teknis	Format teks	✓			
		Penggunaan warna		✓		
		Kualitas gambar		✓		
		Kualitas video dan ilustrasi		✓		
		Penggunaan animasi		✓		
		Penggunaan tombol interaktif		✓		
3.	Format Tampilan	Urutan penyajian		✓		
		Penggunaan back sound		✓		
		Transisi antar slide		✓		
		Tampilan program			✓	

B. Komentar dan Saran Umum

Media yg digunakan sudah baik
agar lebih menarik lg jd gambar
perlu proporsi yg besar jangan terlalu
ditulik horizontal atau vertikal hrs
rulen bang

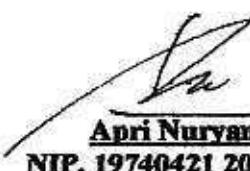
C. Kesimpulan

Program ini dinyatakan :

1. Layak untuk diproduksi tanpa revisi
2. Layak untuk diproduksi dengan revisi sesuai saran
3. Tidak layak diproduksi

(Mohon beri tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan bapak)

Yogyakarta, 18 Januari 2011
Ahli Media



Apri Nuryanto, MT
NIP. 19740421 200112 1 001

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Apri Nuryanto, MT

NIP : 19740421 200112 1 001

Dosen : Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta

Telah memberikan penilaian (*Judgement*) terhadap Media Pembelajaran pada yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Untuk Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta" Adapun catatan-catatan terhadap koreksi yang dapat saya sampaikan antara lain :

1. Proporsi gambar yg ditampilkan
2. batch send keway tampak
3. - Ada beberapa link yg tidak jalan.
4. terutama pd. m kode G kode.
5.
6.

Demikian penilaian saya, semoga dapat bermanfaat.

Yogyakarta, 28 Januari 2011

Validator:


Apri Nuryanto, MT
NIP. 19740421 200112 1 001

SURAT PERMOHONAN

Hal : Permohonan Judgement Ahli Materi

Kepada

HM. Faham, M.Pd

di tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka penyelesaian skripsi di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, dilakukan penelitian dan pengembangan media yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Untuk Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta". Penelitian dilakukan oleh :

Nama : Amru Salam Riyadi

NIM : 095081345002

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Peneliti memerlukan Ahli Pembelajaran untuk memvalidasi media berbasis komputer dengan program *Powerpoint* yang kami rancang. Media ini gunakan untuk siswa Kelas XI Teknik Pemesinan SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta. Untuk itu, kami mohon kesediaan Bapak HM. Faham, M.Pd untuk bisa memberi masukan demi mendapatkan media yang baik.

Atas bantuan dan kesediaan Bapak, kami mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 6 Januari 2011

Mengetahui,

Dosen Pembimbing


Parvanto, M.Pd.

NIP. 19780111 200501 1 001

Hormat kami,

Pemohon


Amru Salam Riyadi
NIM. 09503245002

LEMBAR EVALUASI UNTUK AHLI MATERI

Materi : Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A
 Sasaran Program : Siswa SMK N 2 Depok, kelas XI
 Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Untuk Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta

Pengembang : Amru Salam Riyadi
 Evaluator : HM. Faham, M.Pd

Tanggal :

Petunjuk:

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak sebagai Ahli Materi tentang pembelajaran pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian, dan komentar bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas program pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda "v" pada kolom di bawah bilangan 1, 2, 3 ,dan 4

Contoh:

No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1.	Kesesuaian dengan sitabu			v	
2.	Relevansi dengan kemampuan siswa				v

Keterangan Skala:

Layak	:	4
Cukup layak	:	3
Kurang layak	:	2
Tidak layak	:	1

3. Komentar atau saran bapak mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.
 Atas kesediaan bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan terima kasih

A. Aspek Materi

No	Aspek Penilaian	Pernyataan	Skor			
			1	2	3	4
1.	Isi Materi	Kesesuaian dengan silabus			✓	✓
		Relevansi dengan kemampuan siswa		✓		
		Kejelasan topik pembelajaran			✓	✓
		Keruntutan materi			✓	
		Cakupan materi		✓		
		Ketuntasan materi		✓		
		Kesesuaian desain evaluasi			✓	
		Relevansi gambar, video dan ilustrasi dengan materi			✓	✓
2.	Strategi pembelajaran	Kemudahan memahami materi			✓	
		Kemudahan penggunaan			✓	

B. Komentar dan Saran Umum

.....

.....

.....

.....

.....

.....

C. Kesimpulan

Program ini dinyatakan :

1. Layak untuk diproduksi tanpa revisi
 2. Layak untuk diproduksi dengan revisi sesuai saran
 3. Tidak layak diproduksi
- (Mohon beri tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan bapak)

Yogyakarta, 8 Februari 2011

Ahli Materi



HM. Faham, M.Pd

NIP. 19530721 199710 1 001

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : HM. Faham, M. Pd

NIP : 19530721 199710 1 001

Dosen : Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta

Telah memberikan penilaian (*judgement*) terhadap Media Pembelajaran pada yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer" untuk Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta. Adapun catatan-catatan terhadap koreksi yang dapat saya sampaikan antara lain :

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

Demikian penilaian saya, semoga dapat bermanfaat.

Yogyakarta, Februari 2011

Validator


HM. Faham, M.Pd
NIP. 19530721 199710 1 001

SURAT PERMOHONAN

Hal : Permohonan Judgement Ahli Materi

Kepada

Drs. Martono

di tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka penyelesaian skripsi di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, dilakukan penelitian dan pengembangan media yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Untuk Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta". Penelitian dilakukan oleh :

Nama : Amru Salam Riyadi

NIM : 095081345002

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Peneliti memerlukan Ahli Pembelajaran untuk memvalidasi media berbasis komputer dengan program *Powerpoint* yang kami rancang. Media ini gunakan untuk siswa Kelas XI Teknik Pemesinan SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta. Untuk itu, kami mohon kesediaan Bapak Drs. Martono untuk bisa memberi masukan demi mendapatkan media yang baik.

Atas bantuan dan kesediaan Bapak, kami mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 6 Januari 2011

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Paryanto, M.Pd.

NIP. 19780111 200501 1 001

Hormat kami,

Pemohon

Amru Salam Riyadi

NIM. 095081345002

LEMBAR EVALUASI UNTUK AHLI MATERI

Materi : Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A
 Sasaran Program : Siswa SMK N 2 Depok, kelas XI
 Judul Penelitian : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Untuk Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta
 Pengembang : Amru Salam Riyadi
 Evaluator : Drs. Martono

Tanggal :

Petunjuk:

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak sebagai Ahli Materi tentang pembelajaran pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian, dan komentar bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas program pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda "√" pada kolom di bawah bilangan 1, 2, 3 ,dan 4

Contoh:

No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1.	Kesesuaian dengan silabus			√	
2.	Relevansi dengan kemampuan siswa				√

Keterangan Skala:

- | | | |
|--------------|---|---|
| Layak | : | 4 |
| Cukup layak | : | 3 |
| Kurang layak | : | 2 |
| Tidak layak | : | 1 |

3. Komentar atau saran bapak mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.
Atas kesediaan bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan terima kasih

A. Aspek Materi

No	Aspek Penilaian	Pernyataan	Skor			
			1	2	3	4
1.	Isi Materi	Kesesuaian dengan silabus			✓	
		Relevansi dengan kemampuan siswa			✓	
		Kjelasan topik pembelajaran			✓	
		Keruntutan materi				✓
		Cakupan materi			✓	
		Ketuntasaran materi			✓	
		Kesesuaian desain evaluasi		✓		
		Relevansi gambar, video dan ilustrasi dengan materi				✓
2.	Strategi pembelajaran	Kemudahan memahami materi				✓
		Kemudahan penggunaan				✓

B. Komentar dan Saran Umum

1. Contoh program diwakilkan lebih banyak lagi
2. Contoh diambil dari pada sistem interpretasi dan abstrak
3. ada topik yg tak sama dg - ikn

C. Kesimpulan

Program ini disyatakan :

1. Layak untuk diproduksi tanpa revisi
 - ② Layak untuk diproduksi dengan revisi sesuai saran
 3. Tidak layak diproduksi
- (Mohon beri tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan bapak)

Yogyakarta, 11 Februari 2011

Ahli Materi

Drs. Marjono

NIP. 19571007198503010

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. Martono

NIP : 19571007198503010

Guru : Jurusan Teknik mesin SMK N 2 Depok, Sleman ,Yogyakarta

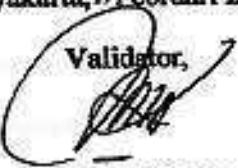
Telah memberikan penilaian (*Judgement*) terhadap Media Pembelajaran pada yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer" untuk Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta. Adapun catatan-catatan terhadap koreksi yang dapat saya sampaikan antara lain :

- 1..... Contoh program diecalan lebih banyak
- 2..... Contoh dilengkapi sistem instrumental
- 3..... dan Absolut
- 4..... Ada beberapa topik yang tidak sesuai
- 5.....
- 6.....

Demikian penilaian saya, semoga dapat bermanfaat.

Yogyakarta, 11 Februari 2011

Validator,



Drs. Martono

NIP. 19571007198503010

SURAT PERMOHONAN

Hal : Permohonan Judgement soal *pretest* dan *posttest*

Kepada

Drs. Edi Susilo

di tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka penyelesaian skripsi di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, dilakukan penelitian dan pengembangan media yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Untuk Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta". Penelitian dilakukan oleh :

Nama : Amru Salam Riyadi

NIM : 095081345002

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Peneliti memerlukan bantuan untuk memvalidasi soal *pretest* dan *posttest* pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A. Soal ini gunakan untuk siswa Kelas XI Teknik Pemesinan SMK Negeri 2 Depok Yogyakarta. Untuk itu, kami mohon kesediaan Bapak Drs. Edi Susilo untuk bisa memberi masukan demi mendapatkan soal yang baik.

Atas bantuan dan kesediaan Bapak, kami mengucapkan terima kasih.

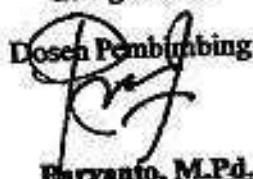
Yogyakarta, Februari 2011

Hormat kami,

Pemohon


Amru Salam Riyadi
NIM. 09503245002

Mengetahui,

Dosen Pembimbing


Baryanto, M.Pd.

NIP. 19780111 200501 1 001

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. Edi Susilo

NIP : 196512312005011075

Guru : Jurusan Teknik mesin SMK N 2 Depok, Sleman ,Yogyakarta

Telah memberikan penilaian (*judgement*) terhadap soal *pretest* dan *posttest* pada Media Pembelajaran yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta" Adapun catatan-catatan terhadap koreksi yang dapat saya sampaikan antara lain :

- 1.... Soal dibuat lebih sedekau agar mudah dipahami -
- 2.... salah isian
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....

Demikian penilaian saya, semoga dapat bermanfaat.

Yogyakarta, II Februari 2011

Validator,


Drs. Edi Susilo
NIP.196512312005011075

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus Kartangmulyo, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://ft.utm.ac.id> e-mail : ftkmt@utm.ac.id



Certificate No. QSC 00592

: 037/H34.15/PL/2011 19 Januari 2011

: Permohonan Ijin Observasi/Survei

Kepala SMKN 2 Depok
Mrican, Caturtunggal, Depok
 Sleman, Yogyakarta

Untuk rangka pelaksanaan Mata Kuliah Tugas Akhir Skripsi, kami mohon dengan hormat dan Saudara memberikan ijin Observasi/Survei dengan fokus permasalahan pembangunan Media Pembelajaran Berbasis Komputer pada Mata Diklat "Operasikan Mesin CNC Dasar", bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Yogyakarta sebagai berikut:

Nama	NIM	Jurusan/Program Studi
Amru Salam Riyadi	09503245002	Pend. Teknik Mesin - S1

■ Pembimbing/Dosen Pengampu:

: Paryanto, M.Pd.
: 19780111 200501 1 001

ikian permohonan kami, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami ucapkan terima kasih.

Dekan,
~~*a/b~~ Pembantu Dekan I,

• Pembantu Dekan I.

Dr. Sudji Munadi
NIP 19530310 197803 1 003

busan:

ma Jurusan

na Program Studi



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus Karangmulan, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail : ft@uny.ac.id; teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSC 80592

Nomor : 146/H34.15/PL/2011

09 Februari 2011

Lamp. : 1 (satu) benda

Hai : Permohonan Ijin Penelitian

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY
2. Bupati Sleman c.q. Kepala Bappeda Kabupaten Sleman
3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi DIY
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Kabupaten Sleman
5. Kepala SMKN 2 Depok

Dalam rangka pelaksanaan Mata Kuliah Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul "**Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar Di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta**", bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
1.	Amru Salam Riyadi	09503245002	Pend. Teknik Mesin - SI	SMKN 2 Depok; SMKN 1 Pundong; SMKN 1 Sedayu

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Paryanto, M.Pd.,
NIP : 19780111 200501 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 09 Februari 2011 sampai dengan selesai.

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

Dekan,
u.b. Pembantu Dekan I,



Tembusan:
Ketua Jurusan
Ketua Program Studi

PEMERINTAH PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814, 512243 (Hunting)
 YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

Nomor : 070/927/V/2011

Surat : Dekan Fak. Teknik UNY

Nomor : 148/H.34.15/PL/2011

Surat : 9 Februari 2011

Perihal : Ijin Penelitian

- gat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam Melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2007, tentang Pedoman Penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintahan Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perijinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

CAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *)

: AMRU SALAM RIYADI

NIP/NIM : 09503245002

: Karangmalang, Yogyakarta

: PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS KOMPUTER UNTUK MATA DIKLA
MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR DI SMK NEGERI 2 DEPOK SLEMAN YOGYAKARTA

: Kabupaten Sleman

Mulai tanggal : 11 Februari s/d 11 Mei 2011

n ketentuan :

menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *)
ari Pemerintah Provinsi DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin maksud;

menyerahkan softcopy hasil penelitiannya kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Selada Provinsi DIY dalam compact disk (CD) dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuh cap institusi;

ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mematuhi ketentuan yang berlaku di kasi kegiatan;

penelitian dapat diperpanjang dengan mengajukan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya;

n yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di : Yogyakarta
Pada tanggal : 11 Februari 2011

An. Sekretaris Daerah

Asisten Perkonomian dan Pembangunan
Ub. Nebula Biro Administrasi Pembangunan

san disampaikan kepada Yth.

Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);

Bupati Sleman, Cq. Bappeda

Dinas Pendidikan Pemuda dan Olah Raga Provinsi DIY

Dekan Fak. Teknik UNY

ang bersangkutan

Lampiran 15. Surat Keterangan Izin Penelitian dari BAPEDA
PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
(BAPPEDA)

154

Alamat : Jl. Parasanaya No. 1 Beran, Tridadi, Sleman 55511
Telp. & Fax. (0274) 862800. E-mail : bappeda@slmankab.go.id

SURAT IZIN

Nomor : 07.0 / Bappeda/ 0356/ 2011

TENTANG PENELITIAN

KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

- : Keputusan Bupati Sleman Nomor: 55 /Kep.KDH/A/2003 tentang Izin Kuliah Kerja Nyata, Praktek Kerja Lapangan dan Penelitian.
- : Surat dari Sekretariat Daerah Pemerintah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor: 070/0927/V/2011 Tanggal: 11 Februari 2011. Hal : Izin Penelitian.

MENGIZINKAN :

- : AMRU SALAM RIYADI
- : 095032405002
- : S1
- : UNY
- : Karangmalang, Yogyakarta
- : Jl. Afandi, Gang Kantil No. 51, Palam kecut, Yogyakarta
- : 085227682228
- : Mengadakan penelitian dengan judul:
"PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS KOMPUTER UNTUK MATA DIKLAT MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR DI SMK NEGERI 2 DEPOK SLEMAN YOGYAKARTA"
- : SMK Negeri 2 Depok
- : Selama 3 (tiga) bulan mulai tanggal: 2 Februari 2011. s/d 2 Mei 2011.

ketentuan sebagai berikut :

wajib melapor diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Lurah Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seputarinya.

wajib menjaga tata tertib dan mematuhi ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.

izin dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak diperlukan ketentuan-ketentuan di atas.

wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Bappeda.

izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.

Demikian izin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/merintah setempat memberikan bantuan seperlunya.

Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.

Dikeluarkan di : Sleman
Pada Tanggal : 14 Februari 2011

besar Kepada Yth :

Bupati Sleman (sebagai laporan)

Ka. Badan Kesbanglinmas & PB Kab. Sleman

Ka. Dinas Pendidikan, Pemuda, & Olahraga Kab. Sleman

Ka. Bid. Sosbud Bappeda Kab. Sleman

Camat Kec. Depok

Ka. SMK N 2 Depok

A.n. Kepala BAPPEDA Kab. Sleman
Ka. Bidang Pengendalian & Evaluasi

u.b.

Ka. Sub Bid. Litbang





PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAH RAGA
SMK NEGERI 2 DEPOK
Mrican, Caturtunggal, Depok, Sleman Telp. 513515 Fax. 513438
E-mail : smkn2depok@yahoo.com
YOGYAKARTA 55281



SURAT KETERANGAN

Nomor : 070 / 1310

Pada yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Depok Sleman
dinerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Amru Salam Riyadi
No. Induk Mahasiswa : 09503245002
Program Study : Pendidikan Teknik Mesin
Universitas Negeri Yogyakarta

telah melaksanakan Penelitian pada tanggal 18 dan 25 Februari 2011 dengan judul “
“Pembangunan Media Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Mata Diklat Mengoperasikan
mesin CNC Dasar”

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.



SILABUS PRODUKTIF

AMA SEKOLAH	: SMK N 2 DEPOK SLEMAN YOGYAKARTA
JATA PELAJARAN	: PEMESINAN CNC DASAR
ELAS SEMESTER	: XI
ODE KOMPETENSI	: M7. 27A
LANDAR KOMPETENSI:	Mengoperasikan mesin CNC dasar
LOKASI WAKTU	: 64x 45 menit

Lampiran 18. Silabus

157

MOMENTUM DARAT	INDIKATOR	MATERI PENDIDAKAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENGALAMAN	ALLOCASI WAKTU	TAK	TB	PI	SUSPEND HARI JAUH
					TAK				
Melaksanakan instrumen kerja	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi mesin CNC dengan sistem bidang Koordinasi Mengidentifikasi Bagian - bagian mesin CNC Mengidentifikasi fungsi tombol pada sistem control Mengidentifikasi fungsi tombol pada sistem control Melakukan sistem pemindah posisi mesin CNC Melakukan sistem aktuator pada mesin CNC TU Melakukan sistem ukuran yang disesuaikan pada mesin CNC TU 	<ul style="list-style-type: none"> Pengertian Mesin CNC Bagian - bagian sistem CNC Fungsi tombol pada pengontrol system pemindah posisi mesin CNC system sistem millimeter dan inch system ukuran indri mortal dan absolute 	<ul style="list-style-type: none"> Diketahui mengidentifikasi mesin CNC TU Mengidentifikasi sistem mesin CNC TU Mengidentifikasi fungsi tombol-kontrol pada control Mempelajari sistem ukuran dan sistem ukuran 	<ul style="list-style-type: none"> Test teknis Ujik karya Test ikam 	4	4	4	4	Teacher Handbook EMCO CNC TU
1. Memerlukan alat pengepas	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi alat pengepas pada mesin CNC TU Mengidentifikasi fungsi alat pengepas pada mesin CNC Memilih alat pengepas yang tepat 	<ul style="list-style-type: none"> Rengan mesin frais Klem pengepas Check saing tipa Peralatan 	<ul style="list-style-type: none"> Melibatkan mesin untuk alat pengepas Melibatkan fungsi alat pengepas Memilih alat pengepas 	<ul style="list-style-type: none"> Test teknis Ujik karya Test ikam 	2	2	4	4	Teacher Handbook EMCO CNC TU
2. Melakukan perbaikan mesin	<ul style="list-style-type: none"> Memilih/pindah spinde yang lepas dengan ketepatan alat potong Mengidentifikasi fungsi alat potong pada spinde kerja memperbaiki mesin bantu memperbaiki mesin bantu secara manual sesuai dengan SOP 	<ul style="list-style-type: none"> Rungus dan taktik memperbaiki perbaikan Memperbaiki mesin bantu Cara kerja CNC Memilih perbaikan spinde Mengidentifikasi fungsi alat potong (tools) 	<ul style="list-style-type: none"> Melibatkan perbaikan alat pergesekan CNC Menghitung kecapatu putar spinde Mengukur alat potong dan mengukur fungsiya Memutus alat potong Mengukur spinde Mengukur ukuran X,Y,Z Memperbaiki apa yang dilakukan guru 	<ul style="list-style-type: none"> Test teknis Ujik karya Test ikam 	2	2	4	4	Teacher Handbook EMCO CNC TU

KOMIKER DISK	IMPLEMENTATOR	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PERILAKU	KONSEP BILANGAN	SISTEM RELASIK	
			Tujuan	Waktu	Waktu	
operator bahan mesin CNC	<ul style="list-style-type: none"> memahami dasar-dasar pemrograman mesin CNC dengan baik menulis program benda-benda memahami program CNC benda-benda berdaerah Uji program Uji jalur/potongan Mengelakkan program dengan mesin CNC 	<ul style="list-style-type: none"> Sistem pemerkasaan mesin CNC Metode pemrograman incremental dan absolute Menentukan isikan koordinat Mengenal M code dan G code standard. Struktur program Pendekatan genitifus Pemrograman teknik gerak radius Program pengobaran Program alur Pengambilan Pengiriman aktivis Mengendalikan fasilitas sub program (sub routine) Mengprogram benda kompleks dengan berbagai jenis tools 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan dasar dasar pemrograman Menjelaskan fungsi G dan M code iaitulah fakta Menulis program pada struktur program Latihan mengenai program CNC TU Mermaklumkan data program ke mesin CNC (editing) Melakukan proses setting tool Uji code program Uji ejuan Program Melakukan dasborai program 	<ul style="list-style-type: none"> Test teknik Kesihatan Penilaian hasil Kesihatan 	2	4
Programmer mesin/proses dan pengelihalkan benda kerja	<ul style="list-style-type: none"> Perolehkan hasil program mesin CNC Mengidentifikasi bahan yang boleh pada program Mengidentifikasi kawalan setting PSO atau setting tool Mamalah individu yang dapat untuk perbaikan kesiluman hasil benda kerja 	<ul style="list-style-type: none"> Analisis kesiluman ukuran program posisi 	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan pemerkasaan hasil benda kerja berhadip kesiluman program ukuran, kohistan dan bentuk. Mencari akutai sehingga hasil benda kerja seterusnya ayur dan tepat ukurannya 	<ul style="list-style-type: none"> Test teknik Uji teknik kerja Test bahan 	2	4
Mengepati Alat Peint yang Baik dan Rata	<ul style="list-style-type: none"> Mengepati alat pelang yang tempoi Mengidentifikasi penyokongnya Mengerti Alat pelang yang senasi 	<ul style="list-style-type: none"> Ciri-ciri jalinan tempoi Sebab sebab putus 	<ul style="list-style-type: none"> ciri-ciri alat pelang yang tunggal Hal yang menyebabkan alat pelang tumpul 	<ul style="list-style-type: none"> Test teknik Uji teknik kerja Test lima 	16	34



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
TAHUN PELAJARAN : 2010 / 2011

F/751/WKS 1/6

30-05-2009

SATUAN PENDIDIKAN	: SMK NEGERI 2 DEPOK
BIDANG STUDI KEAHLIAN	: TEKNOLOGI DAN REKAYASA
PROGRAM STUDI KEAHLIAN	: TEKNIK MESIN
PROGRAM KEAHLIAN	: TEKNIK PEMESINAN
MATA PELAJARAN	: KOMPETENSI KEJURUAN
KELAS / SEMESTER	: XIITPA/GASAL (KELAS KONTROL)
PERTEMUAN KE-	: 1 (SATU)
STANDAR KOMPETENSI	: MENGOPERASIKAN MESIN CNC DASAR
KOMPETENSI DASAR	: MENGOPERASIKAN MESIN CNC/NC
ALOKASI WAKTU	: 3 X 45 MENIT

Nilai Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa :

1. Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan.
2. Perilaku yang didasarkan pada upaya menjadikan dirinya sebagai orang yang selalu dapat dipercaya, dalam perkataan, tindakan dan pekerjaan
3. Sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas

I. Indikator :

1. Memahami dasar-dasar pemrograman mesin CNC dengan baik
2. Membuat program benda-benda sederhana
3. Mengedit program CNC benda-benda sederhana
4. Uji program
5. Uji jalan/ploter
6. Mengerjakan program dengan mesin CNC

II. Tujuan Pembelajaran :

Setelah pembelajaran selesai peserta didik dapat :

1. Menjelaskan fungsi Pemrograman siklus gerak radius G02 dan G03
2. Menulis program pada struktur program siklus gerak radius G02
3. Membuat program dengan fungsi G02 dan G03
4. Memasukkan data program ke mesin CNC (editing), fungsi G02 dan G03
5. Melakukan proses setting tool
6. Melakukan uji coba program fungsi G02 dan G03
7. Melakukan uji jalan Program fungsi G002 dan G03
8. Melakukan eksekusi program fungsi G02 dan G03

III. Materi ajar

1. G02 (Buku)
2. G03 (Buku)



**PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 DEPOK SLEMAN**
Mlican, Cabutunggal, Depok, Sleman Telp. (0274) 513515. KP. 1039 Yogyakarta 5581
E-mail : smkn 2 depok @ yahoo.com homepage : geocities.com/smkn2depok

IV. Pendekatan dan Metode Pembelajaran :

1. Pendekatan : PAKEM (Pembelajaran Aktif, Kreatif dan menyenangkan)
2. Metode :
 - a. Memberikan gambaran materi
 - b. Pretest
 - c. Mengajar menggunakan Media papan tulis dan buku
 - d. Postest

V. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR

TAHAPAN	KEGIATAN	WAKTU (menit)	SUMBER PEMBELAJARAN
Kegiatan awal	1. Mengucapkan salam 2. Membuka pelajaran dengan berdo'a 3. Pelaksanaan presensi 4. Apersepsi 5. Memberikan informasi tujuan program pembelajaran	15	
Kegiatan Inti	1. Menjelaskan gambaran fungsi G02 dan G03 2. <i>Pretest</i> 3. Menjelaskan Pemrograman gerak radius G02 dan G03 4. Latihan membuat program fungsi G02 dan G03 5. Memasukkan data program ke mesin CNC (editing) fungsi G02 dan G03 6. Menjelaskan proses setting tool 7. Menjelaskan uji coba program fungsi G02 dan G03 8. Menjelaskan uji jalan Program fungsi G02 dan G03 9. Menjelaskan eksekusi program fungsi G02 dan G03 10. <i>Postest</i>	110	<ul style="list-style-type: none"> • Mesin Bubut CNC TU 2A • Modul CNC • Buku bubut CNC
Kegiatan Penutup	1. Rangkuman/Kesimpulan 2. Menutup pelajaran dengan berdoa	10	
Jumlah		135	



**PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 DEPOK SLEMAN**

Mrigan, Caturtunggal, Depok, Sleman Telp. (0274) 513515. KP. 1039 Yogyakarta 5581
E-mail : smkn 2 depok @ yahooo.com homepage : geocities.com/smkn2depok

VI. Sumber , Alat dan Bahan Pembelajaran :

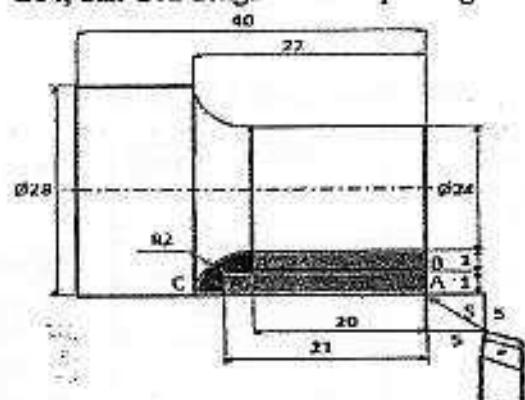
1. Sumber bacaan :
 - a. Modul CNC
 - b. Petunjuk pemrograman pelayanan mesin CNC EMCOTU 2A
 - c. Buku bubut CNC
2. Alat pembelajaran :
 - a. White board
 - b. spidol
 - c. penghapus

VII. Penilaian :

Penilaian kognitif

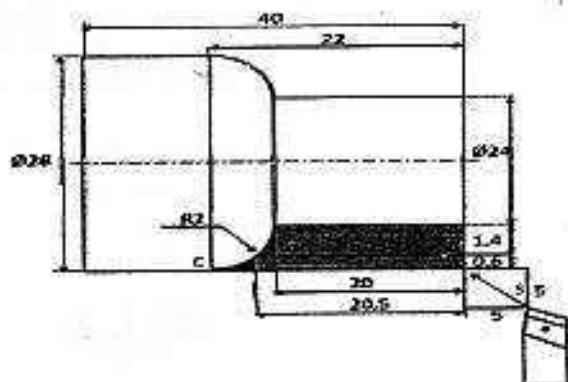
a. Job 1

Buatlah program CNC gambar kerja dibawah ini menggunakan fungsi G00, G84, dan G02 dengan metode pemrograman inkremental dan absolut!



b. Job 2

Buatlah program CNC gambar kerja dibawah ini menggunakan fungsi G00, G84, dan G03 dengan metode pemrograman inkremental dan absolut!





**PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 DEPOK SLEMAN**
Mrsoan, Ceburunggal, Depok, Sleman Telp. (0274) 513515, KP. 1039 Yogyakarta 5561
E-mail : smkn 2 depok @ yahoo.com homepage : geocities.com/smkn2depok

VIII. Pedoman Penilaian

1. Penilaian Job 1 dan 2 metode Inkremental

No Soal	Skor (1-10)	Bobot	Skor x Bobot Nilai= _____ 10	Keterangan
Blok 00		10		
Blok 01		10		
Blok 02		10		
Blok 03		10		
Blok 04		10		
Blok 05		10		
Blok 06		10		
Blok 07		10		
Blok 08		10		
Blok 09		10		
Nilai akhir				Syarat lulus nilai akhir minimal 76

2. Penilaian job 1 dan 2 metode absolut

No Soal	Skor (1-10)	Bobot	Skor x Bobot Nilai= _____ 10	Keterangan
Blok 00		5		
Blok 01		10		
Blok 02		10		
Blok 03		10		
Blok 04		10		
Blok 05		10		
Blok 06		10		
Blok 07		10		
Blok 08		10		
Blok 09		5		
Blok 10		10		
Nilai akhir				Syarat lulus nilai akhir minimal 76

Mengatahui,
Guru Mata Diklat

Drs. Edi Susilo
NIP: 196512312005011075

Depok , 25 Februari 2011
Mahasiswa Peneliti

Amru Salam Riyadi
NIM. 09503245602



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 DEPOK SLEMAN
 Mrinan, Caturtunggal, Depok, Sleman Telp. (0274) 513515, KP. 1039 Yogyakarta 5561
 E-mail : smkn 2 depok @ yahoo.com homepage : geocities.com/smkn2depok

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
TAHUN PELAJARAN : 2010 / 2011

F/751/WKS 1/6
30-05-2009

SATUAN PENDIDIKAN	: SMK NEGERI 2 DEPOK
BIDANG STUDI KEAHLIAN	: TEKNOLOGI DAN REKAYASA
PROGRAM STUDI KEAHLIAN	: TEKNIK MESIN
PROGRAM KEAHLIAN	: TEKNIK PEMESINAN
MATA PELAJARAN	: KOMPETENSI KEJURUAN
KELAS / SEMESTER	: XITPB/GASAL (KELAS EKSPERIMENT)
PERTEMUAN KE-STANDAR KOMPETENSI	: 1 (SATU)
KOMPETENSI DASAR	: MENGOPERASIKAN MESIN CNC
ALOKASI WAKTU	DASAR : MENGOPERASIKAN MESIN CNC/NC : 3 X 45 MENIT

Nilai Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa :

1. Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan.
2. Perilaku yang didasarkan pada upaya menjadikan dirinya sebagai orang yang selalu dapat dipercaya, dalam perkataan, tindakan dan pekerjaan
3. Sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam menyelesaikan tugas-tugas

I. Indikator :

1. Memahami dasar-dasar pemrograman mesin CNC dengan baik
2. Membuat program benda-benda sederhana
3. Mengedit program CNC benda-benda sederhana
4. Uji program
5. Uji jalan/ploter
6. Mengerjakan program dengan mesin CNC

II. Tujuan Pembelajaran :

Setelah pembelajaran selesai peserta didik dapat :

1. Menjelaskan fungsi Pemrograman siklus gerak radius G02 dan G03
2. Menulis program pada struktur program siklus gerak radius G02 *A ar. G03*
3. Membuat program dengan fungsi G02 dan G03
4. Memasukkan data program ke mesin CNC (editing), fungsi G02 dan G03
5. Melakukan proses setting tool
6. Melakukan uji coba program fungsi G02 dan G03
7. Melakukan uji jalan Program fungsi G002 dan G03
8. Melakukan eksekusi program fungsi G02 dan G03

III. Materi ajar

1. G02 (*Powerpoint*)
2. G03 (*Powerpoint*)



IV. Pendekatan dan Metode Pembelajaran :

1. Pendekatan : PAKEM (Pembelajaran Aktif, Kreatif dan menyenangkan)
2. Metode :
 - a. Memberikan gambaran materi
 - b. Pretest
 - c. Mengajar menggunakan Media Pembelajaran CNC TU-2A
 - d. Postest

V. KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR

TAHAPAN	KEGIATAN	WAKTU (menit)	SUMBER PEMBELAJARAN
Kegiatan awal	1. Mengucapkan salam 2. Membuka pelajaran dengan berdo'a 3. Pelaksanaan presensi 4. Apersepsi 5. Memberikan informasi tujuan program pembelajaran	15	
Kegiatan Inti	1. Menjelaskan gambaran fungsi G02 dan G03 2. <i>Pretest</i> 3. Menjelaskan Pemrograman gerak radius G02 dan G03 4. Latihan membuat program fungsi G02 dan G03 5. Memasukkan data program ke mesin CNC (editing) fungsi G02 dan G03 6. Menjelaskan proses setting tool 7. Menjelaskan uji coba program fungsi G02 dan G03 8. Menjelaskan uji jalan Program fungsi G02 dan G03 9. Menjelaskan eksekusi program fungsi G02 dan G03 10. <i>Postest</i>	110	<ul style="list-style-type: none"> • Mesin Bubut CNC TU 2A • Modul CNC • Buku bubut CNC • Media pembelajaran <i>Power point</i> (G02 & G03)
Kegiatan Penutup	1. Rangkuman/Kesimpulan 2. Menutup pelajaran dengan berdoa	10	
Jumlah		135	



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 DEPOK SLEMAN
 Mrican, Caturtunggal, Depok, Sleman Telp. (0274) 513515. KP. 1039 Yogyakarta 5581
 E-mail : smkn2 depok @ yahoo.com homepage : geocities.com/smkn2depok

VI. Sumber , Alat dan Bahan Pembelajaran :

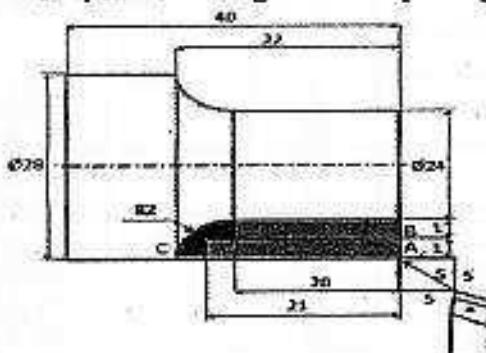
1. Sumber bacaan :
 - a. Modul CNC
 - b. Petunjuk pemrograman pelayanan mesin CNC EMCO TU 2A
 - c. Buku bubut CNC
 - d. CD Media Pembelajaran CNC TU-2A
2. Alat pembelajaran :
 - a. Media Pembelajaran CNC TU-2A
 - b. Viwer
 - c. Laptop
 - d. White board
 - e. spidol
 - f. penghapus

VII. Penilaian :

Penilaian kognitif

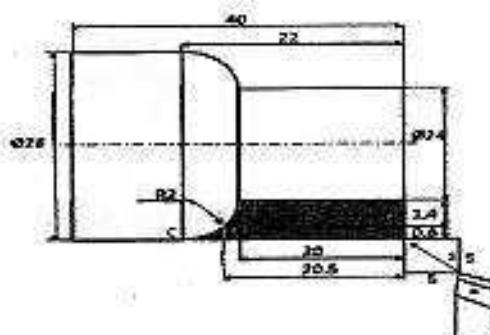
a. Job 1

Buatlah program CNC gambar kerja dibawah ini menggunakan fungsi G00, G84, dan G02 dengan metode pemrograman inkremental dan absolut!



b. Job 2

Buatlah program CNC gambar kerja dibawah ini menggunakan fungsi G00, G84, dan G03 dengan metode pemrograman inkremental dan absolut!





PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 DEPOK SLEMAN
 Mrican, Cabutunggal, Depok, Sleman Telp. (0274) 513815. KP. 1039 Yogyakarta 5561
 E-mail : smkn 2 depok @ yahoo.com homepage : geocities.com/smkn2depok

VIII. Pedoman Penilaian

1. Penilaian Job 1 dan 2 metode Inkremental

No Soal	Skor (1-10)	Bobot	Skor x Bobot Nilai= _____ 10	Keterangan
Blok 00		10		Syarat lulus nilai akhir minimal 76
Blok 01		10		
Blok 02		10		
Blok 03		10		
Blok 04		10		
Blok 05		10		
Blok 06		10		
Blok 07		10		
Blok 08		10		
Blok 09		10		
Nilai akhir				

2. Penilaian job 1 dan 2 metode absolut

No Soal	Skor (1-10)	Bobot	Skor x Bobot Nilai= _____ 10	Keterangan
Blok 00		5		Syarat lulus nilai akhir minimal 76
Blok 01		10		
Blok 02		10		
Blok 03		10		
Blok 04		10		
Blok 05		10		
Blok 06		10		
Blok 07		10		
Blok 08		10		
Blok 09		5		
Blok 10		10		
Nilai akhir				

Mengetahui,
 Guru Mata Diklat

Dr. Edi Susilo
 NIP: 196512312005011075

Depok , 25 Februari 2011
 Mahasiswa Peneliti

Amru Salam Riyadi

NIM. 09503245002



PROGRAM DILAKUKAN / KOMPETENSI : Mengoperasikan Mesin CNC Dawai

Kode : 191 Testik Presensi B

No	Nama	NIS	Bulan Januari	Bulan Februari												Bulan Maret	Bulan April	Bulan Mei	Bulan Juni	Bulan Juli				
				1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
1	HEDERA ARDMALAYANTA	12932	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	
2	INAWI RAYANN	12933																						
3	LEONORIO YUDHIYAH DAMA	12934																						
4	LOCH FADEL AGUSTINO	12935																						
5	MUHAMMAD MATTHAN SIFA	12936																						
6	MUHAMMAD ID FEBRIYANTHAWAN	12937																						
7	NURAFI AYITA	12938																						
8	NURDITO	12939																						
9	RIVALIUS MULYAS	12940																						
10	RAVIN TRI PRATAMA	12941																						
11	RIBANDO ANGGI SUMEDJA	12942																						
12	RIVAN MIFRON	12943																						
13	RIDA BULAHAN ARIFIN	12944																						
14	ROGANTHAJ	12945																						
15	SAYELLA WICAGIADA	12946																						
16	SEPTIAN AGUS MAPUTRA	12947																						
17	SETYANTO OANTO BANTORO	12948																						
18	SUNGKON HERMANI PRABETYA	12949																						
19	SUPRAYAN ARE MULYONO	12950																						
20	SUPERI ANDI	12951																						
21	TAFIEN IRIBI PRASITTA	12952																						
22	TRIYANTO	12953																						
23	WANITA ETO SUMBOGO	12954																						
24	WIDHYA AYUHMA PERMATA	12955																						
25	YOGA BINTAWAN	12956																						
26	YUSRI FAHRENA	12957																						
27	ZUBEFI FAIZAT	12958																						
28	ZAGOLY ASRIHARDI MUMBARQY	12959																						
29	ZAGOLY ASRIHARDI MUMBARQY	12960																						

Jumlah
Kehadiran :

1196

Jumlah
Kehadiran :

1.1 Tanggal Akhir Raport

11/06

Handwritten signature of the teacher



BANK NEGERI 2 DEPOK SLEMAN
DAFTAR KEHADIRAN SISWA SEMESTER : I/I
TAHUN PELAJARAN 2019/2021

Daily Press 100% recycled paper

Ergonomics in Design / November 2001 • Human Factors in Design

卷之三

卷之三

168

*Margot
Gurneaus*

三



Date: _____

POLYMER LETTERS EDITION / KOMMUNIKATIONEN / Monatszeitschrift für die CMC-Denkschriften

三

四

卷之三

27

169

Kelas : 11 Teknik Pemrograman A

Lampiran 24. Presensi Kelas Eksperimen

170

100

100

Lampiran 25. Daftar Nilai Kelas kontrol

171

NO	NAMA	NIS	PRESENSI	NILAI PRETEST	NILAI POSTTEST
1	BAHYU WIJANARKO	12785	Masuk	52.5	100
2	BULUGHUL MAROM NUGROHO	12786	Masuk	15	77.5
3	BUDYUNG AJI SANTOSO	12787	Masuk	10	70
4	DEDI SETIAWAN	12788	Masuk	27.5	76.4
5	DESTA SURYA WIWANDANA	12789	Masuk	30	97.5
6	DIMAS ANGGORO SAPUTRO	12790	Masuk	35	95
7	DONY SEPTIAWAN PANGESTU	12791	Sakit		
8	DWI NUR RAHARJO	12792	Masuk	10	46.2
9	EKA PRADITA WIBOWO	12794	Masuk	22.5	77.5
10	EKO FAKHIR RADIFAN	12795	Masuk	30	90
11	EKO SUPRATMAN	12796	Masuk	75	92.5
12	ERSHA MAHARDITYA	12797	Masuk	80.25	95
13	FREDINA YUDHA PRANATA	12798	Sakit		
14	GENTAR CAHYA SATRIANA	12800	Masuk	73.75	87.5
15	GHABIB MAHENDRA PUTRA	12801	Masuk	10	52.5
RATA-RATA KELAS			36.26923077	81.35384615	
NILAI TERTINGGI			80.25	100	
NILAI TERENDAH			10	46.2	

Mengelola
Guru Mata Pelajaran

Drs. Edi Sullo
NIP: 195512312005011075

Lampiran 26. Daftar Nilai Kelas eksperimen

172

NO	NAMA	NIS	PRESENSI	NILAI PRETEST	NILAI POSTTEST
1	SATRIA WICAKSANA	12819	Masuk	47.5	100
2	SETIAWAN AGUS SAPUTRA	12820	Masuk	15	95
3	SETYANTO CAHYO BASKORO	12821	Masuk	47.5	92.5
4	SINGGIH HERMAWAN PRASETYA	12822	Masuk	17.5	92.5
5	SOFYAN ARI NUGROHO	12823	Masuk	35	92.5
6	SURYANTO	12824	Masuk	35	95
7	TAUFIK RUSI PRASTIYA	12825	Masuk	50	100
8	TRIYANTO	12826	Masuk	50	95
9	WAHYU EKO SAMBODO	12827	Masuk	48.75	100
10	WISNU ANUGRAH PURNA B	12828	ALPA		
11	YOGA SETIAWAN	12829	Masuk	55	97.5
12	YUSUF EKA WIBAWA	12831	Masuk	20	97.5
13	YUSUF HIDAYAT	12832	Masuk	25	96.5
14	ZAQLY ACHMAD IMAM BAICQUNY	12833	Masuk	31.25	97.5
RATA-RATA KELAS				36.73076923	96.26923077
NILAI TERTINGGI				55	100
NILAI TERENDAH				15	92.5

Mengetahui
Guru Mata Diklat

Drs. Drs. Susilo
NIP: 196512212005011075

Uji Coba Kelompok Kecil

**INSTRUMEN PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN
OLEH SISWA**

Identitas Siswa:

Nama : Kaufik Rudi P.
 Kelas : XI TPB
 NIS : 12825
 Tanggal : 18 - 02 - 2011
 Tanda Tangan : 

Petunjuk:

1. Lembar Instrumen ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat saudara sebagai siswa tentang pembelajaran pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A.
2. Pendapat, kritik, saran, dan komentar saudara akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas program pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon saudara memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda "√" pada kolom di bawah bilangan 1, 2, 3, dan 4.

Contoh:

No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menambah pengetahuan siswa			√	
2.	Kemudahan penggunaan				√

Keterangan Skala:

- | | | |
|--------------|---|---|
| Layak | : | 4 |
| Cukup layak | : | 3 |
| Kurang layak | : | 2 |
| Tidak layak | : | 1 |

3. Komentar atau saran saudara mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.

Atas kesediaan saudara untuk mengisi lembar instrumen ini, saya ucapkan terima kasih.

Uji Coba Kelompok Kecil**A. Tabel Instrumen untuk Siswa**

No	Aspek	Pernyataan	Skor			
			1	2	3	4
1.	Efek strategi pembelajaran	Menambah pengetahuan siswa			✓	
		Kemudahan penggunaan			✓	
		Meningkatkan motivasi siswa				✓
2.	Komunikasi	Kemudahan memulai program			✓	
		Kejelasan petunjuk penggunaan			✓	
		Penggunaan bahasa				✓
3.	Desain teknis	Penggunaan huruf			✓	
		Penggunaan warna			✓	
		Pemberian gambar				✓
		Pemberian ilustrasi				✓
		Penggunaan suara			✓	

B. Saran dan kritik untuk menyempurnakan Media Pembelajaran Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A

1.
2.
3.
4.

Uji Coba Kelompok Besar

**INSTRUMEN PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN
OLEH SISWA**

Identitas Siswa:Nama : *Wahyu Eko Sumboto*Kelas : *XI TPB*NIS : *12827*Tanggal : *25 - 02 - 2011*Tanda Tangan : **Petunjuk:**

1. Lembar Instrumen ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat saudara sebagai siswa tentang pembelajaran pada mata diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A
2. Pendapat, kritik, saran, dan komentar saudara akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas program pembelajaran ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon saudara memberikan pendapatnya pada setiap pernyataan yang tersedia dengan memberikan tanda "√" pada kolom di bawah bilangan 1, 2, 3 ,dan 4

Contoh:

No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1.	Menambah pengetahuan siswa			√	
2.	Kemudahan penggunaan				√

Keterangan Skala:

Layak	:	4
Cukup layak	:	3
Kurang layak	:	2
Tidak layak	:	1

3. Komentar atau saran saudara mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.

Atas kesediaan saudara untuk mengisi lembar instrumen ini, saya ucapkan terima kasih.

Uji Coba Kelompok Besar**A. Tabel Instrumen untuk Siswa**

No	Aspek	Pernyataan	Skor			
			1	2	3	4
1.	Efek strategi pembelajaran	Menambah pengetahuan siswa				✓
		Kemudahan penggunaan			✓	
		Meningkatkan motivasi siswa				✓
2.	Komunikasi	Kemudahan memulai program			✓	
		Kejelasan petunjuk penggunaan			✓	
		Penggunaan bahasa			✓	
3.	Desain teknis	Penggunaan huruf			✓	
		Penggunaan warna			✓	
		Pemberian gambar				✓
		Pemberian ilustrasi			✓	
		Penggunaan suara			✓	

B. Saran dan kritik untuk menyempurnakan Media Pembelajaran Mengoperasikan Mesin CNC Dasar TU-2A

1.
2.
3.
4.

**PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAH RAGA
SMK NEGERI 2 DEPOK**

Mrican, Calurtunggal, Depok, Sleman Telp. 513515 Fax. 513438
E-mail : smkn2depok@yahoo.com
YOGYAKARTA 55281



SURAT KETERANGAN

Nomor : 070 / 1309

Berikut ini Kepala Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Depok Sleman berangkat dengan sesungguhnya bahwa :

m a : Amru Salam Riyadi
Induk Mahasiswa : 09503245002
Program Study : Pendidikan Teknik Mesin
Universitas Negeri Yogyakarta

ah melaksanakan Observasi pada tanggal 21 Januari 2011 dengan judul “ Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar ”

nikian surat keterangan ini diberikan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.



SOAL EVALUASI

I. KOMPETENSI DASAR I

1. Jelaskan pengertian mesin bubut CNC !
2. Jelaskan prinsip kerja mesin bubut CNC !
3. Jelaskan perbedaan mesin bubut CNC dengan mesin bubut konfensional !
4. Sebutkan macam-macam jenis mesin bubut CNC !
5. Sebutkan nama bagian-bagian mekanik mesin bubut CNC TU 2A !
6. Sebutkan nama bagian-bagian kontrol mesin bubut CNC TU 2A !
7. Jelaskan fungsi bagian-bagian mekanik mesin bubut CNC TU 2A !
8. Jelaskan fungsi bagian-bagian kontrol mesin bubut CNC TU 2A !
9. Jelaskan fungsi tombol-tombol pada bagian kontrol mesin bubut CNC TU 2A !
10. Jelaskan sistem ukuran yang digunakan dalam mesin bubut CNC TU 2A !

II. KOMPETENSI DASAR II

1. Jelaskan macam-macam alat penjepit pada mesin bubut CNC TU 2A !
2. Jelaskan perbedaan cekam rahang tiga dengan cekam rahang empat pada mesin bubut CNC TU 2A !
3. Jelaskan fungsi macam-macam alat penjepit pada mesin bubut CNC TU 2A !
4. Bagaimanakah kriteria pemilihan alat penjepit pada mesin bubut CNC TU 2A !
5. Jelaskan fungsi peralatan bantu pada mesin bubut CNC TU 2A !

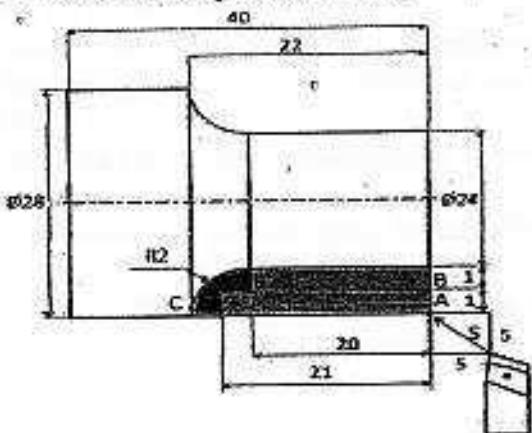
III. KOMPETENSI DASAR III

1. Apakah yang dimaksud dengan kecepatan potong ?
2. Apakah yang dimaksud dengan kecepatan asutan ?
3. Jelaskan harga yang mempengaruhi kecepatan potong !
4. Sebuah batang alumunium berdiameter 40 mm kemudian dibubut menjadi diameter 36 mm sepanjang 50 mm dengan layanan operasi manual. Bahan pahat adalah baja karbida dengan kecepatan potong 150m/menit. Lebar pemakanan pahat kearah sumbu Z=0,06 mm/putaran, kearah sumbu X= 0,03mm/putaran. Tebal sayatan pahat 0,2 mm.
Hitung dan tentukanlah
 - a. Jumlah putaran sumbu utama
 - b. Kecepatan asutan kearah sumbu X dan Z
5. Sebutkan macam-macam pahat dan kegunaannya !
6. Bagaimanakah cara mengatur kecepatan sumbu utama pada layanan operasi manual mesin bubut CNC TU 2A ?
7. Bagaimanakah cara mengerakan eretan pada layanan operasi manual mesin bubut CNC TU 2A ?

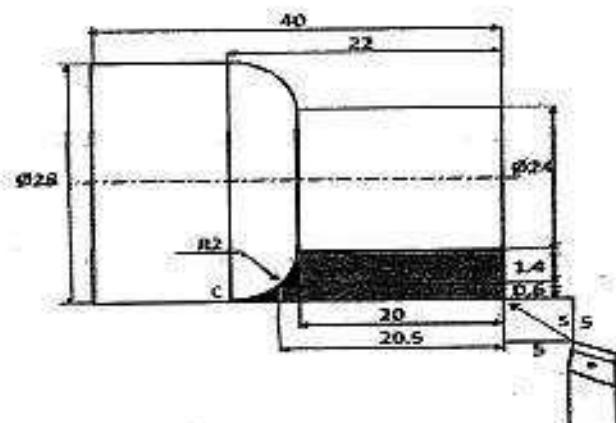
8. Jelaskan cara menyeting posisi pahat dengan benda kerja menggunakan metode inkremental pada mesin bubut CNC TU 2A ?
9. Jelaskan cara menyeting posisi pahat dengan benda kerja menggunakan metode absolut pada mesin bubut CNC TU 2A ?
10. Jelaskan cara menyeting alat potong pada mesin bubut CNC TU 2A ?

IV. KOMPETENSI DASAR IV

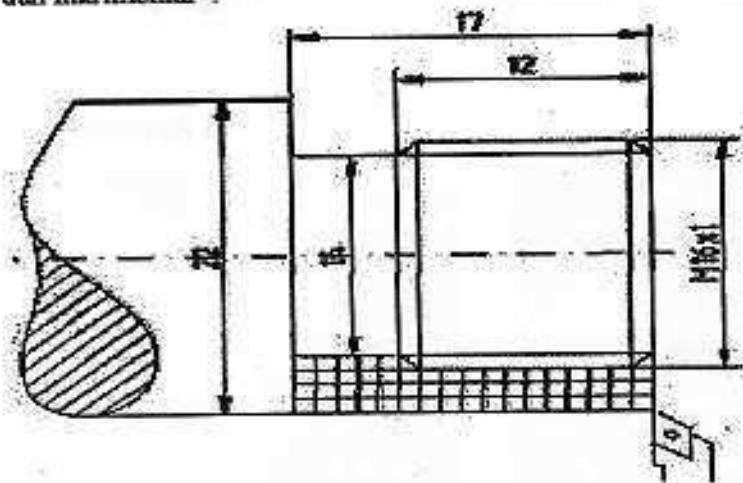
1. Jelaskan sistem persumbuan pada mesin bubut CNC TU 2A ?
2. Jelaskan perbedaan metode absolut dan inkremental !
3. Sebutkan macam-macam fungsi M pada mesin bubut CNC TU 2A ?
4. Sebutkan macam-macam fungsi G pada mesin bubut CNC TU 2A ?
5. Sebutkan macam-macam kode Alarm pada mesin bubut CNC TU 2A ?
6. Apakah yang dimaksud dengan Blok ?
7. Jelaskan fungsi kode G berikut ini : G00 ,G01, G02, G03, G25, G78, G84, G86 !
8. Buatlah Program Absolut dan Inkremental dengan fungsi G00, G84, dan G02 untuk Gambar Kerja dibawah ini !



9. Buatlah Program Absolut dan Inkremental dengan fungsi G00, G84, dan G03 untuk Gambar Kerja dibawah ini !



10. Buatlah program penguliran pada gambar dibawah ini dengan metode absolut dan Inkremental !



V. KOMPETENSI DASAR V

1. Bagaimanakah cara mengecek hasil pembubutan setelah benda kerja dibubut ?
2. Sebutkan hal-hal yang menyebabkan kesalahan program pada mesin bubut CNC TU 2A !
3. Sebutkan hal-hal yang menyebabkan kesalahan setting pada mesin bubut CNC TU 2A !
4. Bagaimanakah tindakan yang dilakukan bila terjadi kesalahan program pada mesin bubut CNC TU 2A ?
5. Bagaimanakah tindakan yang dilakukan bila terjadi kesalahan setting pada mesin bubut CNC TU 2A ?

VI. KOMPETENSI DASAR VI

1. Bagaimanakah ciri-ciri pahat yang tumpul dan rusak ?
2. Apakah yang menyebabkan pahat mudah tumpul dan rusak ?
3. Bagaimanakah cara mengganti pahat yang tumpul dan rusak ?

Dokumentasi Uji Coba Kelompok Kecil Dan Kelompok Besar

1. Uji Coba Kelompok Kecil



Foto 1. Penjelasan Penggunaan Media



Foto 2. Penjelasan Isi Materi



Foto 3. Penjelasan Contoh Animasi



Foto 4. Pembagian Instrumen



Foto 5. Pengisian Instrumen

2. Uji Coba Kelompok Besar

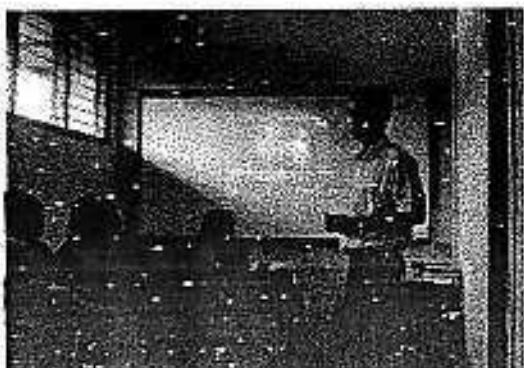


Foto 1. Penjelasan Penggunaan Media

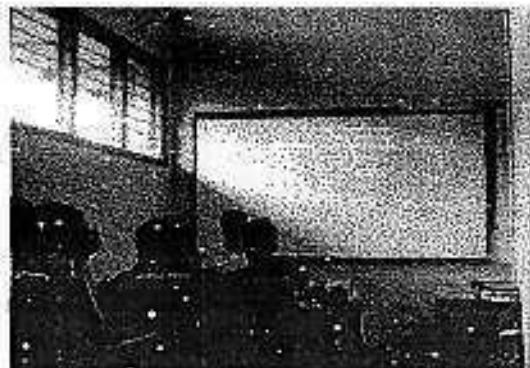


Foto 2. Penjelasan Isi Materi

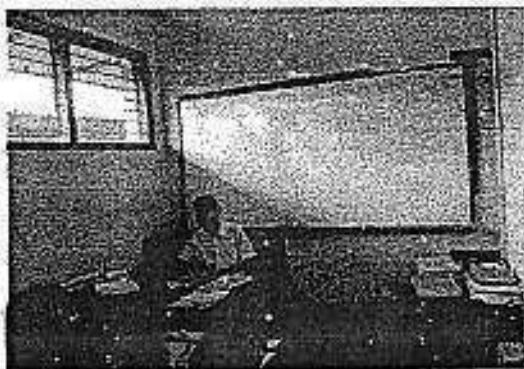


Foto 3. Penjelasan Contoh Animasi



Foto 4. Pembagian Instrumen



Foto 5. Pengisian Instrumen

Dokumentasi Penerapan Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen**1. Kelas Kontrol**

Foto 1. *Pretest*

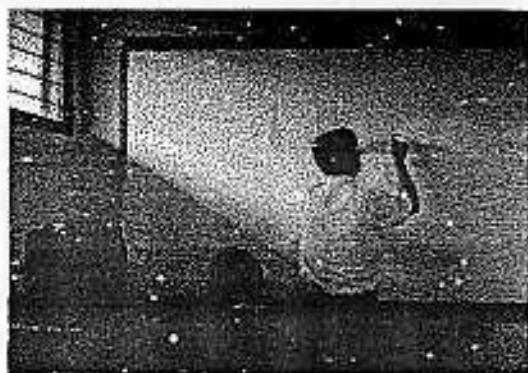


Foto 1. Menggambar Menggunakan Papan Tulis

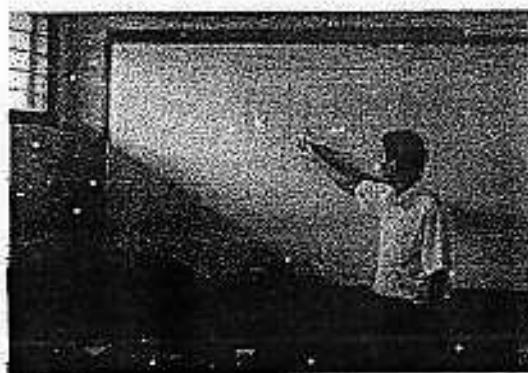


Foto 2. Penyampaian Materi Menggunaan Media Papan Tulis

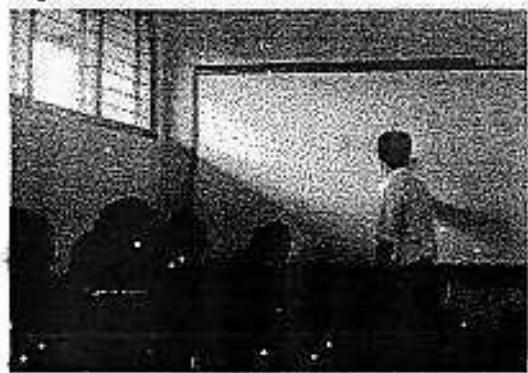


Foto 3. Penyampaian Materi Menggunaan Media Papan Tulis



Foto 3. *Posttes*

2. Kelas Eksperimen



Foto 1. *Pretest*

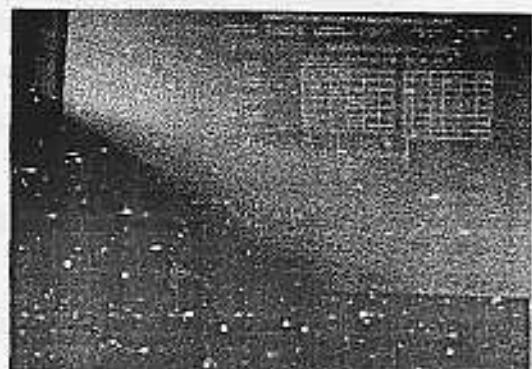


Foto 2. Penyampaian Materi
Menggunakan Media *Powerpoint*

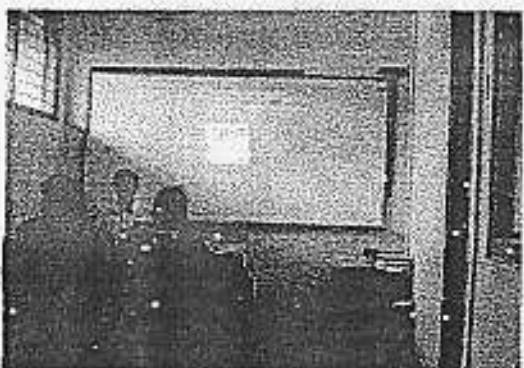


Foto 3. Penyampaian Materi
Menggunakan Media *Powerpoint*

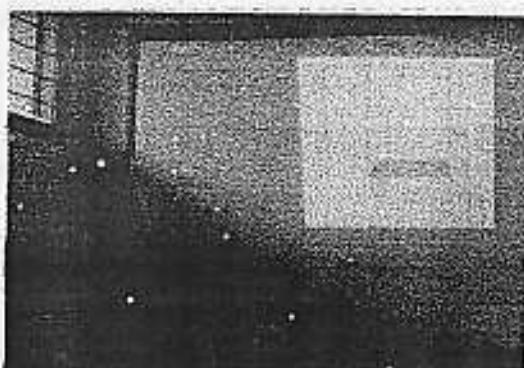


Foto 4. Penyampaian Materi
Menggunakan Media *Powerpoint*



Foto 5. *Posttes*

Kriteria Keberhasilan

No	Materi	Kriteria Keberhasilan
1	Melaksanakan instruksi kerja	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat mengidentifikasi mesin CNC dengan mesin bubut Konvensional • Siswa dapat mengidentifikasi bagian - bagian mesin CNC • Siswa dapat mengidentifikasi fungsi tombol pada papan control • Siswa dapat menjelaskan system persumbuan mesin CNC • Siswa dapat menjelaskan system satuan pada mesin CNC TU • Siswa dapat menjelaskan system ukuran yang dipergunakan pada mesin CNC TU
2	Memasang Fixtur perlengkapan alat pemegang	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat mengidentifikasi alat penjepit pada mesin CNC TU • Siswa dapat mengidentifikasi fungsi alat penjepit pada mesin CNC • Siswa dapat memilih alat penjepit yang tepat
3	Melakukan pemeriksaan awal	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat memilih putaran spindle yang sesuai dengan kemampuan alat potong • Siswa dapat mengidentifikasi fungsi alat potong dan penjepitan benda kerja • Siswa dapat mengoperasikan mesin baik secara manual sesuai dengan SOP

No	Materi	Kriteria Keberhasilan
4	Mengoperasi kanmesin CNC/NC	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat memahami Dasar-dasar pemrograman mesin CNC dengan baik • Siswa dapat membuat Program benda-benda sederhana • Siswa dapat Mengedit Program CNC benda-benda benda sederhana • Siswa dapat menguji program • Siswa dapat menguji jalan/ploter • Siswa dapat mengerjakan program dengan mesin CNC
5	Pegawasan mesin/proses dan pengecekan hasil benda kerja	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat mengecekkan hasil program mesin CNC • Siswa dapat mengidentifikasi kesalahan yang terjadi pada program • Siswa dapat mengidentifikasi kesalahan setting PSO atau setting tool • memilih tindakan yang tepat untuk perbaikan kesalahan hasil benda kerja
6	Mengganti Alat Potong yang rusak atau retak	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat mengidentifikasi alat potong yang tumpul • Siswa dapat mengidentifikasi penyebabnya • Siswa dapat mengganti Alat potong yang sesuai

STORY BOARD

No.	Nama Tampilan	Halaman Ke-	Isi Tampilan	Teks/Gambar/Animasi/Video	Navigasi
1.	Cover	1	<ul style="list-style-type: none"> • Menampilkan judul media pembelajaran • Menampilkan video pengoperasian CNC TU-2A 	Video pengoperasian CNC TU-2A	<ul style="list-style-type: none"> - Enter : masuk ke media - Help : cara pengoperasian - Profil : identitas pembuat - Close : menutup tampilan
2.	Pengantar	1	<ul style="list-style-type: none"> • Menampilkan gambaran umum media pembelajaran 	teks, gambar	<ul style="list-style-type: none"> - Next : masuk ke hal. Kompetensi - Back : kembali ke hal. Cover - Close : menutup tampilan
3.	Kompetensi Dasar (Home)	1	<ul style="list-style-type: none"> • Menampilkan kompetensi dasar Mengoperasikan mesin CNC Dasar 	teks, gambar	<ul style="list-style-type: none"> - Link : menuju ke materi masing-masing kompetensi dasar - Next : ke hal. berikutnya - Back : ke hal. sebelumnya - Close : menutup tampilan - Home : ke hal. kompetensi - First slide : ke slide awal - Last slide : ke slide akhir
4.	Kompetensi Dasar I (Melakukan instruksi kerja)	1-6	<ul style="list-style-type: none"> • Menampilkan tombol sub-sub materi • Menampilkan materi pengertian mesin bubut 	teks, gambar, video	<ul style="list-style-type: none"> - Next : ke hal. berikutnya - Back : ke hal. sebelumnya - Close : menutup tampilan - Home : ke hal. kompetensi - First slide : ke slide awal - Last slide : ke slide akhir
		6-27	<ul style="list-style-type: none"> • Menampilkan materi bagian-bagian mesin bubut CNC TU-2A 	teks, gambar	<ul style="list-style-type: none"> - Next : ke hal. berikutnya - Back : ke hal. sebelumnya - Close : menutup tampilan - Home : ke hal. kompetensi - First slide : ke slide awal - Last slide : ke slide akhir

No.	Nama Tampilan	Halaman Ke-	Isi Tampilan	Teks/Gambar/Animasi/Video	Navigasi
28-29					<ul style="list-style-type: none"> - Next : ke hal. berikutnya - Back : ke hal. sebelumnya - Close : menutup tampilan - Home : ke hal. kompetensi - First slide : ke slide awal - Last slide : ke slide akhir
30			<ul style="list-style-type: none"> • Menampilkan materi fungsi tombol pada papan kontrol 	teks, gambar	<ul style="list-style-type: none"> - Next : ke hal. berikutnya - Back : ke hal. sebelumnya - Close : menutup tampilan - Home : ke hal. kompetensi - First slide : ke slide awal - Last slide : ke slide akhir
31			<ul style="list-style-type: none"> • Menampilkan materi sistem persumbungan 	teks, gambar	<ul style="list-style-type: none"> - Next : ke hal. berikutnya - Back : ke hal. sebelumnya - Close : menutup tampilan - Home : ke hal. kompetensi - First slide : ke slide awal - Last slide : ke slide akhir
32-33			<ul style="list-style-type: none"> • Menampilkan materi sistem inkremental dan Absolut 	teks, gambar	<ul style="list-style-type: none"> - Next : ke hal. berikutnya - Back : ke hal. sebelumnya - Close : menutup tampilan - Home : ke hal. kompetensi - First slide : ke slide awal - Last slide : ke slide akhir

No.	Nama Tampilan	Halaman Ke-	Isi Tampilan	Teks/Gambar/Animasi/Video	Navigasi
5	Kompetensi Dasar II (Menpasang fixture perengkapan alat)	1-8	<ul style="list-style-type: none"> Menampilkan tombol sub-sub materi penjepit dan fungsinya Menampilkan materi macam-macam alat penjepit 	teks, gambar	<ul style="list-style-type: none"> - Next : ke hal. berikutnya - Back : ke hal. sebelumnya - Close : menutup tampilan - Home : ke hal. kompetensi - First slide : ke slide awal - Last slide : ke slide akhir
6	Kompetensi dasar III (Melakukan penerusan awal)	1-5	<ul style="list-style-type: none"> Menampilkan tombol sub-sub materi penjepit dan fungsinya Menampilkan materi macam-macam alat 	teks, gambar	<ul style="list-style-type: none"> - Next : ke hal. berikutnya - Back : ke hal. sebelumnya - Close : menutup tampilan - Home : ke hal. kompetensi - First slide : ke slide awal - Last slide : ke slide akhir
		5-3	<ul style="list-style-type: none"> Menampilkan materi macam-macam alat potong 	teks, gambar	<ul style="list-style-type: none"> - Next : ke hal. berikutnya - Back : ke hal. sebelumnya - Close : menutup tampilan - Home : ke hal. kompetensi - First slide : ke slide awal - Last slide : ke slide akhir
		14-23	<ul style="list-style-type: none"> Menampilkan materi cara kerja mesin CNC 	teks, gambar	<ul style="list-style-type: none"> - Next : ke hal. berikutnya - Back : ke hal. sebelumnya - Close : menutup tampilan - Home : ke hal. kompetensi - First slide : ke slide awal - Last slide : ke slide akhir

No.	Nama Tampilan	Halaman Ke-	Tampilan	Ist	Teks/Gambar/Animasi/Video	Navigasi
		24-31	<ul style="list-style-type: none"> Menampilkan materi menyiapkan alat potong 	teks, gambar	<ul style="list-style-type: none"> - Next : ke hal. berikutnya - Back : ke hal. sebelumnya - Close : menutup tampilan - Home : ke hal. kompetensi - First slide : ke slide awal - Last slide: ke slide akhir 	
7	Kompetensi dasar IV (Menoperasikan Mesin CNC)	1-2	<ul style="list-style-type: none"> Menampilkan tombol sub-sub materi Menampilkan materi sistem persumbuuan 1-2 	teks, gambar	<ul style="list-style-type: none"> - Next : ke hal. berikutnya - Back : ke hal. sebelumnya - Close : menutup tampilan - Home : ke hal. kompetensi - First slide : ke slide awal - Last slide: ke slide akhir 	
		3-7	<ul style="list-style-type: none"> Menampilkan materi metode pemrograman 	teks, gambar	<ul style="list-style-type: none"> - Next : ke hal. berikutnya - Back : ke hal. sebelumnya - Close : menutup tampilan - Home : ke hal. kompetensi - First slide : ke slide awal - Last slide: ke slide akhir 	
		8-11	<ul style="list-style-type: none"> Menampilkan materi Mkode, Gkode, dan alam kode 	teks	<ul style="list-style-type: none"> - Next : ke hal. berikutnya - Back : ke hal. sebelumnya - Close : menutup tampilan - Home : ke hal. kompetensi - First slide : ke slide awal - Last slide: ke slide akhir 	
		12-14	<ul style="list-style-type: none"> Menampilkan struktur program 	teks, gambar	<ul style="list-style-type: none"> - Next : ke hal. berikutnya - Back : ke hal. sebelumnya - Close : menutup tampilan - Home : ke hal. kompetensi - First slide : ke slide awal - Last slide: ke slide akhir 	

No.	Nama Tampilan	Halaman Ke-	Isi Tampilan	Teks/Gambar/Animasi/Video	Navigation
		15-33	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menampilkan pemrograman 	teks, gambar, animasi	<ul style="list-style-type: none"> - Next : ke hal. berikutnya - Back : ke hal. sebelumnya - Close : menutup tampilan - Home : ke hal. kompetensi - First slide : ke slide awal - Last slide: ke slide akhir
8	Kompetensi dasar V (Pengawasan Mesin)	1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menampilkan tombol sub-sub materi ▪ Menampilkan materi pengecekan hasil 	teks, gambar	<ul style="list-style-type: none"> - Next : ke hal. berikutnya - Back : ke hal. sebelumnya - Close : menutup tampilan - Home : ke hal. kompetensi - First slide : ke slide awal - Last slide: ke slide akhir
		2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menampilkan materi kesalahan program 	teks	<ul style="list-style-type: none"> - Next : ke hal. berikutnya - Back : ke hal. sebelumnya - Close : menutup tampilan - Home : ke hal. kompetensi - First slide : ke slide awal - Last slide: ke slide akhir
		3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menampilkan materi kesalahan setting 	teks	<ul style="list-style-type: none"> - Next : ke hal. berikutnya - Back : ke hal. sebelumnya - Close : menutup tampilan - Home : ke hal. kompetensi - First slide : ke slide awal - Last slide: ke slide akhir
		4-5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menampilkan materi tindakan perbaikan 	teks, gambar	<ul style="list-style-type: none"> - Next : ke hal. berikutnya - Back : ke hal. sebelumnya - Close : menutup tampilan - Home : ke hal. kompetensi - First slide : ke slide awal - Last slide: ke slide akhir



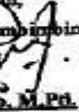
**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN DILINDUNG MATERI**

Alamat: Kampus Kartika Cendekia, Yogyakarta
Telp. 566168 psw 281; Telp. 566168 psw 282; Fax: 520327

PRIMAMES/28-00
02 Agustus 2009

Kartu Bimbingan	Tugas Akhir Skripsi
Judul Skripsi:	Pengembangan Media Pembelajaran Bahan Komputer Untuk Mata Diklat Mengoperasikan Mesin Cetak Dasar di STK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta
Nama Mahasiswa	Amru Salam Riyadi
No Mahasiswa	09503245002
Jurusan	Pendidikan Teknik Mesin
Pembimbing	Paryanto, M.Pd.
NIP	19780111 200501 1 001

No	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1	12 - Oktober 2010	Bab I.	- s. analisis - br. bahan - r. mesin	G. perbaiki ng. d'angkapri ll. dibentuk
2	19 - Oktober 2010			
3.	30 - Nov -10	Bab I.	- Cat. bahan yg dibentuk - Kondisi p. proses nsl, s. fix d'angkapri - r. mesin	Rif.
4.	02 - Des -10	Bab I	- s. analisis sbl. hrs dibentuk - r. urfaat evaluation - l. sl. selanjutnya Bab I	Rif.
			c. cersat m	

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Paryanto, M.Pd.
NIP. 19780111 200501 1 001



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
 UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK
 JURUSAN TEKNIK MESIN
 Alamat: Kampus Karangnongko, Yogyakarta
 Telp. 586168 psw 281; Telp. Langsung: 520327; Fax: 520227

FRM/MES/23-00
 02 Agustus 2009

Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi

Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Untuk Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta

Nama Mahasiswa : Ahsru Salam Riyadi
 No Mahasiswa : 09503245002
 Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin
 Pembimbing : Pariyanto, M.Pd.
 NIP : 19780111 200501 1 001

No	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
	Kamis 23-12-10	Bab I.	<ul style="list-style-type: none"> - kajian langsung ditulis dg spasi 1 - buku di baca / jurnal diterjemahnya - data tulis dibacakan - binc. selanjutnya bab II 	<i>[Signature]</i>
			<ul style="list-style-type: none"> - data tulis ush hrs dibacakan - dalam sub. 7. CNC Simulator, dipelajari saja yg Cnc 	<i>[Signature]</i>
	Selasa 28/12/10	Bab II & III.	<ul style="list-style-type: none"> - Simulator itu lgompa, gak perlu coba. Cnc fsi bisa gak ngelantur. - tambahkan uji coba persiapkan dg eksperimen - tambahkan validasi uadri dg gambar Cnc 	<i>[Signature]</i>
			<ul style="list-style-type: none"> - hingga ingatanmu difasihkan - kritika (kata) <p style="text-align: right;">Menyetujui, Dosen Pembimbing Lisquraini</p>	<i>[Signature]</i>

Pariyanto, M.Pd.
 NIP. 19780111 200501 1 001



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
 UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK
 JURUSAN TEKNIK MESIN
 Alamat: Kampus Karangmulyo, Yogyakarta
 Telp. 516168 paw 281; Telp. Langitung: 520327; Fax: 520327

FRM/MES/28-00
 02 Agustus 2009

- Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi

Judul Skripsi	: Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Untuk Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Daur di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta
Nama Mahasiswa	: Amru Salen Riyadi
No Mahasiswa	: 09503245002
Jurusan	: Pendidikan Teknik Mesin
Pembimbing	: Paryanto, M.Pd.
NIP	: 19780111 200501 1 001

No	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
	Kamis 30-12-2009	Bab I, II, III	<ul style="list-style-type: none"> - Khusus pengembangan media P. point - CNC simulator dihapus - belum instruksikan akan ada 	RP!
			<ul style="list-style-type: none"> - instruksikan wajib perbaikan - tata tulis 	/
	Rabu 05-01-'10	Bab IV	<ul style="list-style-type: none"> - Ada tata tulis yg hrs diperbaiki - proposal ACC 	RJ.

Menyampaikan
 Dosen Pembimbing

 Paryanto, M.Pd.
 NIP. 19780111 200501 1 001



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
 UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK
 JURUSAN TEKNIK MESIN
 Alamat: Kampus Kartinimalang, Yogyakarta
 Telp. 586168 psw 281; Telp. Lengang: 520327; Fax: 520327

PRM/MES/28-00
 02 Agustus 2009

Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi

Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Untuk Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK Negeri 2 Depok Sleman Yogyakarta

Nama Mahasiswa : Amru Salam Riyadi
 No Mahasiswa : 09503245002
 Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin
 Pembimbing : Parwanto, M.Pd.
 NIP : 19780111 200501 1 001

No	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
	Jumat 11-03-11	Bab IV & V	1) Tata tulis di buat di 2) Kolom & kor uara yg di harapkan	
			3) Diagram batang hrs tipe tersebut data yg ada 4) Data yg ditampilkan di ambil lagi sbb seura:	
			5) Paint Roviti produk di jurnal teknik paint c. Penerapan Media Publ. 6) Kesiapan : singkat, jelas (data perlu diterangkan data yg ada pada publikasi), 7) Biarlah selanjutnya hrs komplet, alih-alih Bab I, II,	(Parw)
			Daftar pustaka, lampiran, ?	

Menyimpulkan
 Dosen Pembimbing
 Parwanto, M.Pd.
 NIP. 19780111 200501 1 001

Lampiran 33. Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi

196



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
 UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK
 JURUSAN TEKNIK MESIN
 Alamat: Kampus Karangnongko, Yogyakarta
 Telp. 586168 psw 281; Telp. Langgeng: 520327; Fax: 520327

FRM/MES/28-00
 02 Agustus 2009

Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi

Judul Skripsi	: Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Untuk Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar di SMK Negeri 2 Depok Slaman Yogyakarta
Nama Mahasiswa	: Amru Salam Riyadi
No Mahasiswa	: 09503245002
Jurusan	: Pendidikan Teknik Mesin
Pembimbing	: Parmono, M.Pd.
NIP	: 19780111 200501 1 001

No	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
	Senin / 21-03-2009	Kesimpulan	- Tada fulig - D. pastika	
	Selasa / 22-03-	Ace. siap ujian.		

Mengetahui
 Dosen Pembimbing

 Parmono, M.Pd.
 NIP. 19780111 200501 1 001