

**PENGEMBANGAN MODUL GAMBAR TEKNIK KOMPUTER (GTK)
UNTUK PEMBELAJARAN *SOFTWARE EAGLE 5.11*
DI SMK MUDA PATRIA KALASAN YOGYAKARTA**

SKRIPSI

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



Oleh :

Yudi Pradana

09502244002

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2013**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN MODUL GAMBAR TEKNIK KOMPUTER (GTK)
UNTUK PEMBELAJARAN *SOFTWARE EAGLE 5.11*
DI SMK MUDA PATRIA KALASAN YOGYAKARTA**

Disusun Oleh :
Yudi Pradana
09502244002

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh Pembimbing untuk Diujikan

Yogyakarta, Maret 2013

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Skripsi


Slamet, M.Pd.
NIP. 19510303 197803 1 004

PENGESAHAN

LAPORAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

PENGEMBANGAN MODUL GAMBAR TEKNIK KOMPUTER (GTK)

UNTUK PEMBELAJARAN SOFTWARE EAGLE 5.11

DI SMK MUDA PATRIA KALASAN YOGYAKARTA

Disusun oleh:

Yudi Pradana

09502244002

Telah Dipertahankan di depan Dewan Penguji Tugas Akhir Skripsi

Pada Tanggal 10 April 2013

Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Slamet, M.Pd	Ketua Penguji		24/4/2013
Umi Rochayati, M.T	Sekretaris Penguji		24/4-2013
Herman Dwi Surjono, Ph.D	Penguji Utama		22/4/2013

Yogyakarta, April 2013

Fakultas Teknik



Dr. Moch. Bruri Triyono

NIP. 19560216 198603 1 003

PERNYATAAN

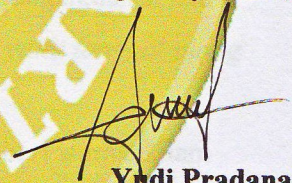
Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yudi Pradana
NIM : 09502244002
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Judul Tugas Akhir Skripsi : Pengembangan Modul Gambar Teknik Komputer
(GTK) Untuk Pembelajaran *Software Eagle 5.11*
Di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta.

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

Yogyakarta 1 April 2013

Yang Menyatakan,



Yudi Pradana

NIM. 09502244002

“MOTTO” DAN PERSEMBAHAN

“... hanya dengan mengingat Allah, hati menjadi tenang.”

(Q.S. Ar-Ra’d : 28)

“Jadikanlah sabar & sholat sebagai penolongmu & sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.” (Q.S. Al-Baqarah :153)

Dimana kaki berpijak, disanalah langit dijunjung

(Motto Pribadi)

Seiring dengan rasa syukurku kepada ALLAH SWT dan kekagumanku kepada Rasulullah Muhammad SAW, skripsi ini aku persembahkan untuk:

1. Bapak dan Ibu tercinta (Bapak Nasarudin dan Ibu Dahlia), atas segala bimbingan, do’a, perhatian, cinta, kasih sayang yang tiada henti, serta telah setia menemaniku dalam suka maupun duka.
2. Rr Fitriyana Kesumaningsih , atas do’a, perhatian, dukungan, dan selalu menemani aku,, *10 April adalah tanggal yang spesial yaitu tanggal ulang tahun mu dan tanggal aku ujian skripsi .*
3. Kak Vivi, Sandi dan Aufa yang selama ini telah memberi warna dalam keseharianku.
4. Muncu ku (Bapak Dafriwel) terimakasih telah selalu menasehati setiap kali bertemu.
5. Sahabat-sahabatku yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terimakasih telah memberikan semangat dan motivasi, semangat ya semua ada jalannya kok!!!

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MODUL GAMBAR TEKNIK KOMPUTER (GTK) UNTUK PEMBELAJARAN SOFTWARE EAGLE 5.11 DI SMK MUDA PATRIA KALASAN YOGYAKARTA

*Oleh : Yudi Pradana
09502244002*

Tujuan dari Penelitian ini adalah untuk membuat modul praktikum berisikan simulasi sesuai kompetensi dasar, mengetahui mekanisme dan mengetahui kelayakan modul praktikum beserta buku pedoman *software eagle* untuk siswa kelas XI di SMK Muda Patria kalasan Yogyakarta.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) menggunakan model pengembangan Sugiyono. Penelitian dan pengembangan ini dilakukan dengan melalui beberapa tahap, yaitu: Tahap pengembangan materi (1) Identifikasi tujuan, (2) Analisis, (3) Review instruksional, (4) Kompetensi dasar, (5) Mengembangkan kriteria. Tahap pembuatan simulasi (1) Analisis, (2) Desain, (3) Implementasi, dan (4) Pengujian. Tahap pengembangan materi dan pembuatan simulasi menghasilkan modul praktikum sedangkan buku pedoman merupakan cara pengoperasian *software eagle*. Obyek penelitian ini berupa media pembelajaran berbasis komputer dengan memanfaatkan *software eagle* dilengkapi dengan modul praktikum dan buku pedoman. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data dilakukan melalui angket. Adapun metode yang digunakan untuk menganalisis data adalah dengan teknik analisis deskriptif kuantitatif yang diungkapkan dalam distribusi skor dan dipersentase terhadap kategori skala penilaian yang telah ditentukan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran melalui beberapa tahap, Dari uji kelayakan yang dikembangkan media pembelajaran mendapatkan persentase total dari ahli materi 1 (95.00 %) ,ahli materi 2 (93.75 %), ahli media 1 (92.21 %), ahli media 2 (96.00 %) dan hasil yang didapatkan dari siswa diperoleh persentase total (89.27 %) Persentase yang didapat dari ahli materi, ahli media dan siswa tersebut mengindikasikan media pembelajaran berbantuan komputer dengan memanfaatkan *eagle* yang dilengkapi modul praktikum dan buku pedoman yang dikembangkan sangat layak digunakan sebagai pendukung pembelajaran mata pelajaran gambar teknik komputer.

Kata Kunci : Software Eagle, Pengembangan modul, Gambar Teknik Kompute.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq, hidayah, serta ridho-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Pengembangan Modul Gambar Teknik Komputer (GTK) Untuk Pembelajaran *Software Eagle 5.11* Di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta**”. Laporan ini merupakan laporan hasil pelaksanaan proses skripsi .

Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Peran mahasiswa dalam pelaksanaan skripsi adalah mampu memberikan kontribusi positif bagi bidang pendidikan dalam rangka peningkatan maupun pengembangan program-program pendidikan, baik peningkatan kinerja dalam pengajaran ataupun kegiatan pembelajaran di sekolah.

Selama melaksanakan skripsi hingga penyusunan laporan ini, penyusun telah banyak mendapat bantuan, dukungan serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang senantiasa melimpahkan curahan nikmat kepada hamba-Nya dan selalu menemani penyusun dalam keadaan apapun.
2. Nasarudin dan Dahlia, selaku ayah dan ibu yang senantiasa mendukung dan mendoakan.
3. Rr Fitriyana Kesumaningsih yang selalu memberikan dukungan semangat dan selalu menemani aku.
4. Slamet, M.Pd, selaku dosen pembimbing skripsi, yang membimbing penuh kesabaran dan ide yang bagus.
5. Prof. Dr. Rochmat Wahab, selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Dr. Moch Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

7. Muhammad Munir, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
8. Handaru Jati, Ph.D, selaku Koordinator Skripsi Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
9. Masduki Zakaria, M.T., selaku Dosen Penasehat Akademik yang senantiasa menasehati ketika penyusun mengalami kesulitan.
10. Handa Widyantara, selaku Kepala SMK MUDA PATRIA Kalasan atas izinnya dalam pelaksanaan penelitian.
11. Puji Rahayu, S.Pd., selaku guru pembimbing mata pelajaran gambar teknik di sekolah atas bimbingannya.
12. Keluarga kelas D Pendidikan Teknik Elektronika 2009 yang telah menumbuhkan semangat, motivasi dan inspirasi.
13. Dian , arif , tony , sahabat dalam suka duka yang sangat sabar menemani dan menjadi tempat keluh kesah selama proses skripsi.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah banyak membantu selama pelaksanaan proses skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penyusun harapkan. Semoga laporan yang sedikit ini dapat bermanfaat.

Yogyakarta, Maret 2013

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori.....	7
1. Pembelajaran	7
2. Media Pembelajaran.....	9
3. Pembelajaran Berbasis Komputer	28
4. Pembelajaran dengan Simulasi komputer	35
5. Pembuatan Modul	37
6. <i>Software Eagle 5.11</i>	39

7. Mata Pelajaran Gambar Teknik Komputer	40
B. Penelitian yang Relevan	41
C. Kerangka Berpikir	45
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Desain penelitian	47
1. Tempat dan Waktu Penelitian	48
2. Obyek penelitian	48
B. Definisi Operasional	49
C. Metode Perancangan	50
1. Tahap Perancangan Materi atau Pembuatan Modul GTK	50
a. Identifikasi Tujuan	50
b. Analisis	50
c. Review Instruksional.....	50
d. Kompetensi Dasar	51
e. Mengembangkan Kriteria	52
2. Tahap Pembuatan Simulasi dengan <i>Eagle</i>	52
a. Analisis	52
b. Desain	53
c. Implementasi	53
d. Pengujian	53
3. Pembuatan Buku Pedoman <i>Software Eagle 5.11</i>	54
D. Teknik Pengumpulan Data	54
E. Instrumen Penelitian	54
1. Instrumen Kelayakan Validasi isi	55
2. Instrumen Kelayakan Validasi Konstrak	56
3. Penggunaan Media Pembelajaran oleh Siswa	58
F. Analisa Instrumen	58
G. Teknik Analisis Data	59
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Pengembangan Media	61
1. Hasil Perancangan Materi atau Pembuatan Modul GTK ...	61

a. Identifikasi Tujuan	61
b. Analisis	62
c. Review Instruksional	66
d. Kompetensi Dasar	67
e. Mengembangkan Kriteria	68
2. Hasil Simulasi <i>Software Eagle 5.11</i>	69
a. Analisis	69
b. Desain	70
c. Implementasi	74
d. Pengujian	78
3. Hasil Buku Pedoman	78
4. Produk Awal	78
a. Hasil Gambar Media pada <i>Eagle</i>	79
b. Hasil Modul Materi GTK	79
c. Hasil <i>User Guide</i> atau Cara Penggunaan	82
5. Uji Ahli	85
6. Revisi I	86
7. Uji Empirik Terbatas	86
8. Revisi II	87
9. Produk Akhir	87
B. Hasil Mekanisme Penggunaan <i>Software Eagle</i>	88
1. Buku Pedoman	88
2. Keunggulan <i>Software Eagle</i>	89
C. Hasil Pengujian	90
1. Hasil Pengujian <i>Alpha</i>	90
a. Hasil Penilaian Ahli Materi 1	91
b. Hasil penilaian ahli materi 2	92
c. Hasil Penilaian Media Pembelajaran 1	93
d. Hasil penilaian media pembelajaran 2	95
2. Hasil Penilaian oleh Siswa	97

D. Pembahasan	100
1. Perancangan Materi atau pembuatan Modul GTK	100
2. Pembuatan Simulasi dengan <i>Software Eagle</i>	103
3. Pembuatan Buku Pedoman <i>Software Eagle</i>	105
4. Ahli Materi, Ahli Media Pembelajaran, dan Siswa	106
a. Ahli Materi	106
b. Ahli Media Pembelajaran	108
c. Siswa	110
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	112
B. Implikasi	113
C. Keterbatasan	113
D. Saran	114
DAFTAR PUSTAKA	115

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Pemilihan Media Menurut Isi Pelajaran	27
Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen untuk Validator Ahli Materi	56
Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen untuk Validator Ahli Media	57
Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Penggunaan Media Oleh Siswa	58
Tabel 5. Skala Persentase Menurut Arikunto (1996:244)	60
Tabel 6. Kompetensi Dasar yang Dikembangkan	68
Tabel 7. Pengujian Ahli Materi 1	91
Table 8. Pengujian Ahli Materi 2	92
Tabel 9. Pengujian Ahli Media 1	94
Tabel 10. Pengujian Ahli Media 2	96
Tabel 11. Pengujian pada Siswa	97
Tabel 12. Pengujian Siswa secara Keseluruhan	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerucut Pengalaman Edgar Dale	14
Gambar 2. Diagram Metode Penelitian.....	48
Gambar 3. Wiring Sambungan Dengan Titik	71
Gambar 4. Wiring Sambungan Tanpa Titik	71
Gambar 5. Skema Rangkaian 1,5 Volt LED <i>Flashers</i> , Simbol Standar US Wiring Sambungan Dengan Titik.....	72
Gambar 6. Skema Rangkaian 1,5 Volt LED <i>Flashers</i> , Simbol Standar EU Wiring Sambungan Tanpa Titik	72
Gambar 7. <i>Layout</i> PCB 1,5 Volt LED <i>Flashers</i>	73
Gambar 8. Dokumentasi Skema Rangkaian.....	73
Gambar 9. Implementasi Wiring Sambungan Dengan Titik.....	74
Gambar 10. Implementasi Wiring Sambungan Tanpa Titik	75
Gambar 11. Implementasi Skema Rangkaian 1,5 LED <i>Flashers</i> , Simbol Standar US Wiring Sambungan Dengan Titik	76
Gambar 12. Implementasi Skema Rangkaian 1,5 LED <i>Flashers</i> , Simbol Standar EU Wiring Sambungan Tanpa Titik.....	76
Gambar 13. Implementasi <i>Layout</i> PCB 1,5 Volt LED <i>Flashers</i>	77
Gambar 14. Implementasi Dokumentasi Skema Rangkaian.....	77
Gambar 15. Hasil Gambar pada <i>Eagle 5.11</i>	79
Gambar 16. Modul Pembelajaran	82
Gambar 17. Buku Pedoman	85
Gambar 18. Produk Akhir Modul Pembelajaran	87
Gambar 19. Kegiatan pembelajaran	89
Gambar 20. Hasil <i>User Guide</i>	93
Gambar 21. Histogram Validasi Ahli Materi 1	91
Gambar 22. Histogram Validasi Ahli Materi 2.....	93
Gambar 23. Histogram Validasi Ahli Media Pembelajaran 1	94
Gambar 24. Histogram Validasi Ahli Media Pembelajaran 2	96

Gambar 25. Histogram Penilaian Siswa	98
Gambar 26. Histogram Penilaian Siswa secara Keseluruhan	98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	116
Lampiran 1. SK Pembimbing.....	117
Lampiran 2. Ijin Observasi.....	118
Lampiran 3. Pemohonan Ijin Penelitian.....	119
Lampiran 4. Surat Keterangan Ijin Penelitian.....	120
Lampiran 5. Validasi instrument.....	123
Lampiran 6. Instrumen Validasi Ahli Materi.....	125
Lampiran 7. Instrumen Validasi Ahli Media Pembelajaran.....	127
Lampiran 8. Instrumen Penggunaan oleh Siswa.....	129
Lampiran 9. Presensi Ujicoba Pemakain di SMK Muda Patria Kalasan	131
Lampiran 10. Analisis Data Hasil Uji Validasi Ahli Materi 1	132
Lampiran 11. Analisis Data Hasil Uji Validasi Ahli Materi 2	136
Lampiran 12. Analisis Data Hasil Uji Validasi Ahli Media 1	140
Lampiran 13. Analisis Data Hasil Uji Validasi Ahli Media 2	145
Lampiran 14. Foto Produk Akhir Media Pembelajaran	150
Lampiran 15. Foto Ujicoba Penggunaan Media di SMK Muda Patria Kalasan	150
Lampiran 16. Analisis Data Hasil Penilaian Penggunaan Media oleh Siswa .	151
Lampiran 17. Silabus Mata Pelajaran Gambar Teknik Komputer	152
Lampiran 18. RPP Mata Pelajaran Gambar Teknik Komputer.....	153
Lampiran 19. Modul Praktik.....	154
Lampiran 20. Buku Pedoman	155

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi yang kontinyu dalam dunia kerja tidak hanya mengharuskan lulusan memiliki pengetahuan yang luas. Akan tetapi juga dituntut memiliki keterampilan profesional dalam dunia kerja. Kenyataan ini membawa konsekuensi bahwa sekolah kejuruan secara terus menerus perlu melakukan peningkatan kualitas lulusan, agar memiliki kompetensi seperti yang diinginkan. UNESCO, dalam konteks ini mengemukakan kompetensi yang perlu dimiliki oleh lulusan SMK yaitu: (1) Pengetahuan yang memadai (*to know*), (2) Keterampilan dalam melaksanakan tugas secara profesional (*to do*), (3) Kemampuan untuk tampil dalam kesejawatan bidang ilmu atau profesi (*to be*), dan (4) Kemampuan memanfaatkan bidang ilmu untuk kepentingan bersama secara etis (*to live together*).

SMK merupakan cara efektif meningkatkan mutu tenaga kerja, khususnya yang berkaitan dengan pembentukan kepribadian, bakat, sikap, mental, kecerdasan, pengetahuan, kreativitas, dan kemampuan analisis. Keberhasilan lulusan SMK dalam mencari pekerjaan sangat dipengaruhi oleh keahlian yang dimiliki. Pembacaan skema dan pembuatan jalur PCB merupakan pelajaran yang dasar dan harus dikuasai. Keahlian pembacaan skema dan pembuatan PCB dapat diperoleh siswa SMK pada program keahlian elektronika salah satunya gambar teknik.

Hasil observasi awal di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta, materi Gambar Teknik Komputer terdiri dari teori dan praktek, materi tersebut tergabung menjadi satu dan saling mendukung. Proses pembelajaran materi Gambar Teknik Komputer (GTK) dilaksanakan secara terpisah antara teori dan praktek. Umumnya teori diberikan guru dengan metode ceramah secara garis besar di ikuti dengan siswa mencatat kegiatan praktik yang akan dilakukan. Siswa kurang mendapatkan pengalaman belajar jika hanya menggunakan metode ceramah atau mencatat dalam melaksanakan praktik.

Sesuai dengan arah kebijakan pendidikan, program pengembangan pendayagunaan teknologi komunikasi dan informasi terjadi pada pengembangan sistem dan model pembelajaran, pengembangan program media pembelajaran serta pengembangan program media pendidikan non pembelajaran. Pengembangan program media dimaksudkan untuk menghasilkan media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi komunikasi dan informasi dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan dan pemerataan pendidikan. Salah satu kegiatan pokok yang dilakukan adalah metode Pembelajaran Berbasis Komputer (PBK), metode pembelajaran ini terus dikembangkan efektivitasnya.

Perkembangan dalam teknologi PBK juga menjanjikan potensi besar dalam merubah cara seseorang belajar, cara memperoleh sumber untuk belajar dan cara beradaptasi dengan materi pembelajaran. PBK juga menyediakan berbagai peluang kepada para pengajar untuk mengaplikasikan berbagai metode pengajaran dan memberikan pilihan pada siswa untuk menentukan

teknik belajar yang sesuai dengan keinginan mereka, yaitu pengalaman, suasana belajar yang menarik dan berkesan. Mengingat betapa pentingnya manfaat media dalam pendidikan maka diupayakan agar dapat dimanfaatkan dalam kegiatan belajar mengajar. Dengan banyaknya jenis media yang ada sekarang ini, penggunaan media tersebut tidak semua efektifnya untuk suatu bidang studi atau pokok bahasan. Maka guru sebagai seorang pengelola pengajaran perlu mempertimbangkan kesesuaian media yang akan digunakan dengan materi pengajaran yang akan disampaikan.

Eagle 5.11 adalah Sebuah *software* untuk mendesain PCB yang juga dilengkapi pembuatan skema yang universal dalam bentuk simbol AS maupun EU, pembuatan jalur rangkaian yang bisa diatur menurut perintah dari rangkaian yang akan dibuat. Akan tetapi *software* ini kurang optimal dalam pembelajaran yang diselenggarakan karena kurangnya media pendukung. Pendidikan kejuruan lebih ditekankan pada “*learning by doing*” dan “*hands-on experience*”. Untuk melakukan tersebut memerlukan praktek. Maka untuk mengatasi permasalahan itu, akan didukung modul untuk praktek gambar teknik komputer menggunakan *software eagle 5.11*.

Melihat persoalan di atas sangat perlu mengimplementasikan *software eagle 5.11* sebagai media pembelajaran berbasis komputer dilengkapi modul praktek gambar teknik dan buku pedoman, sehingga dapat mengkover masalah yang ada. Maka peneliti tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul **“Pengembangan Modul Gambar Teknik Komputer (GTK) untuk Pembelajaran software Eagle 5.11 Di SMK Muda Patria Kalasan**

Yogyakarta”. Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer ini diharapkan mampu mengurangi hambatan-hambatan yang terjadi guru maupun siswa dalam proses belajar mengajar dikelas dan dapat mendukung pengetahuan belajar siswa.

B. Identifikasi Masalah

1. Dalam dunia kerja tidak hanya mengharuskan lulusan siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki pengetahuan yang luas, tetapi dituntut juga memiliki ketrampilan.
2. Sumber bahan belajar bagi siswa belum memadai khususnya pada praktek gambar teknik komputer.
3. Belum optimalnya penggunaan media berbasis komputer untuk mendukung kegiatan pembelajaran gambar teknik komputer.
4. Belum adanya modul praktikum gambar teknik komputer buku pedoman atau cara penggunaan untuk *software eagle 5.11*.

C. Batasan Masalah

Mengingat luasnya lingkup permasalahan yang ada, maka fokus permasalahan dibatasi pada mengimplementasikan *software eagle 5.11* sebagai media pembelajaran berbasis komputer untuk mata pelajaran gambar teknik komputer siswa kelas XI di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta yang meliputi:

1. Kelayakan modul praktikum gambar teknik komputer.
2. Media bantu berupa buku pedoman *software eagle 5.11*

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah dalam Penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat modul praktikum dengan memanfaatkan *software eagle 5.11* sesuai kompetensi dasar mata pelajaran gambar teknik ?
2. Bagaimana membuat buku pedoman penggunaan *software eagle 5.11* sebagai media pembelajaran berbasis komputer untuk mata pelajaran gambar teknik ?
3. Bagaimana kelayakan modul praktikum dan buku pedoman *software eagle 5.11* untuk pembelajaran gambar teknik pada siswa kelas XI di SMK Muda Patria kalasan Yogyakarta?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dikemukakan di atas, maka tujuan Penelitian media pembelajaran berbasis komputer ini adalah untuk :

1. Membuat modul praktikum dengan memanfaatkan *software eagle 5.11* sesuai kompetensi dasar mata pelajaran gambar teknik.
2. Mengetahui pembuatan buku pedoman *software eagle 5.11* sebagai media pembelajaran berbasis komputer untuk mata pelajaran gambar teknik.
3. Mengetahui kelayakan modul praktikum dan buku pedoman *software eagle 5.11* untuk pembelajaran gambar teknik pada siswa kelas XI di SMK Muda Patria kalasan Yogyakarta.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari Penelitian ini antara lain:

1. Bagi Siswa

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi wahana para siswa Jurusan Elektronika SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta agar lebih mudah dalam menyerap dan memahami mata pelajaran gambar teknik komputer, serta dapat meningkatkan kompetensi siswa dalam pembuatan skema dan layout PCB.

2. Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi agar KBM khususnya mata pelajaran gambar teknik komputer pada Jurusan Elektronika SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta agar dapat lebih mudah dalam penyampaian dan pentransferan ilmu terhadap siswa, serta sebagai alternatif media pembelajaran praktikum.

3. Bagi Sekolah

Hasil penelitian ini diharapkan mampu mendukung penyelenggaraan praktikum dan dapat dikembangkan secara teknis dalam pembuatan media pendidikan. Sehingga Sebagai acuan kebijakan untuk sekolah dalam penyediaan media pembelajaran yang tepat bagi para siswa, serta dapat mengatasi permasalahan teknis yang sering dihadapi dalam persiapan uji kompetensi siswa.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Pembelajaran

Menurut Mohammad Soleh (1998: 20) istilah pembelajaran diartikan sebagai kegiatan guru membantu siswa dalam belajar. Pekerjaan membantu siswa belajar yang dimaksud antara lain menciptakan lingkungan belajar, memotivasi siswa dan mengendalikan disiplin dan suasana belajar. Termasuk dalam kegiatan ini antara lain menyediakan sumber belajar, merancang kegiatan yang harus dilakukan siswa, mengatur pengalokasian waktu, menyediakan tempat belajar, dan mengatur pengelolaan kelas.

Menurut Oemar Hamalik (2004: 57) pembelajaran adalah suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran.

Istilah pembelajaran berhubungan erat dengan pengertian belajar dan mengajar. Belajar, mengajar dan pembelajaran terjadi bersama-sama. Belajar dapat terjadi tanpa guru atau tanpa kegiatan mengajar dan pembelajaran formal lain. Sedangkan mengajar meliputi segala hal yang guru lakukan di dalam kelas. Apa yang dilakukan guru agar proses belajar mengajar berjalan lancar, bermoral dan membuat siswa merasa nyaman

merupakan bagian dari aktivitas mengajar, juga secara khusus mencoba dan berusaha untuk mengimplementasikan kurikulum dalam kelas.

Belajar mungkin saja terjadi tanpa pembelajaran, namun pengaruh suatu pembelajaran dalam belajar hasilnya lebih sering menguntungkan dan biasanya mudah diamati. Mengajar diartikan dengan suatu keadaan untuk menciptakan situasi yang mampu merangsang siswa untuk belajar. Situasi ini tidak harus berupa transformasi pengetahuan dari guru kepada siswa saja tetapi dapat dengan cara lain misalnya belajar melalui media pembelajaran yang sudah disiapkan.

Pembelajaran di SMK memiliki tujuan yang selaras dengan tujuan pokok pendidikan kejuruan yaitu:

- a. Pendidikan kejuruan mempersiapkan lulusan memasuki dunia kerja.
- b. Pendidikan kejuruan memberikan promosi untuk kesejahteraan pada umumnya dan memberikan keterampilan untuk bertahan dalam kehidupan sehari-hari.
- c. Pendidikan kejuruan memberi pengetahuan dan keterampilan sesuai dengan pasar kerja.
- d. Pendidikan kejuruan memberikan kesempatan pendidikan karir bagi yang memerlukannya.
- e. Pendidikan kejuruan diselenggarakan dengan dukungan dari dunia usaha dan industri.

Pembelajaran di SMK diharapkan dapat membantu terwujudnya tujuan pendidikan kejuruan yaitu membentuk peserta didik yang mampu

beradaptasi dengan lingkungannya sesuai dengan kebutuhan dunia kerja/industri.

2. Media Pembelajaran

Interaksi yang terjadi selama proses belajar tersebut dipengaruhi oleh lingkungannya, yang antara lain terdiri atas murid, guru, petugas perpustakaan, kepala sekolah, bahan atau materi pelajaran (buku, modul, selebaran, majalah, rekaman video atau audio, dan yang sejenisnya), dan berbagai sumber belajar dan fasilitas (proyektor overhead, perekam pita audio, radio, televisi, komputer, perpustakaan, laboratorium, pusat sumber belajar, dan lain-lain) (Arsyad Ashar, 2005 : 1).

Dua unsur yang amat penting dalam proses pembelajaran adalah metode mengajar dan media pengajaran. Pemilihan salah satu metode mengajar tertentu akan mempengaruhi jenis media pengajaran yang sesuai, meskipun masih ada berbagai aspek lain yang harus diperhatikan dalam memilih media, antara lain tujuan pengajaran, jenis tugas dan respon yang diharapkan siswa kuasai setelah pengajaran berlangsung, dan konteks pembelajaran termasuk karakteristik siswa.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mendorong upaya-upaya pembaruan dalam pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar. Untuk itu guru harus memiliki pengetahuan dan pemahaman yang cukup tentang media pembelajaran, yang meliputi (Oemar Hamalik, 2004 : 6) :

- a. Media sebagai alat komunikasi guna lebih mengefektifkan proses belajar mengajar.
- b. Fungsi media dalam rangka mencapai tujuan pendidikan.
- c. Seluk-beluk proses belajar.
- d. Hubungan antara metode mengajar dan media pendidikan.
- e. Nilai atau manfaat media pendidikan dalam pengajaran.
- f. Pemilihan dan penggunaan media pendidikan.
- g. Berbagai jenis alat dan teknik media pendidikan.
- h. Media pendidikan dalam setiap mata pelajaran.
- i. Usaha inovasi dalam media pendidikan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media adalah bagian yang tidak terpisahkan dari proses belajar mengajar demi tercapainya tujuan pendidikan pada umumnya dan tujuan pembelajaran di sekolah pada khususnya.

a. Pengertian Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara atau pengantar. (Arsyad Azhar, 2005: 3). Gerlach dan Ely (1971) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Sedangkan menurut Fleming (1987) media menunjukkan fungsi atau perannya yaitu mengatur

hubungan yang efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar siswa dan isi pelajaran.

Heinich dan kawan-kawan (1982) mengemukakan istilah medium sebagai perantara yang mengantar informasi antara sumber dan penerima. Sejalan dengan batasan ini, Hamidjojo dalam latuheru (1993) dalam memberi batasan media sebagai semua bentuk perantara yang digunakan oleh manusia untuk menyampaikan atau menyebar ide, gagasan, atau pendapat sehingga ide, gagasan atau pendapat yang dikemukakan itu sampai kepada penerima yang dituju.

Sementara itu Gagne dan Briggs (1975) secara implisit mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran, yang terdiri dari antara lain buku, tape recorder, kaset, video, camera, film, slide, foto, gambar, televisi dan komputer.

National Education Association memberikan definisi media sebagai bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun audio-visual dan peralatannya, dengan demikian, media dapat dimanipulasi, dilihat, didengar, atau dibaca (Arsyad azhar (2005 : 5). Berdasarkan uraian beberapa batasan tentang media di atas, cirri-ciri umum yang terkandung dalam media ialah :

- 1) Media pendidikan memiliki pengertian fisik yang dewasa ini dikenal sebagai *hardware* (perangkat keras), yaitu suatu benda yang dapat dilihat, didengar, atau diraba dengan panca indera.

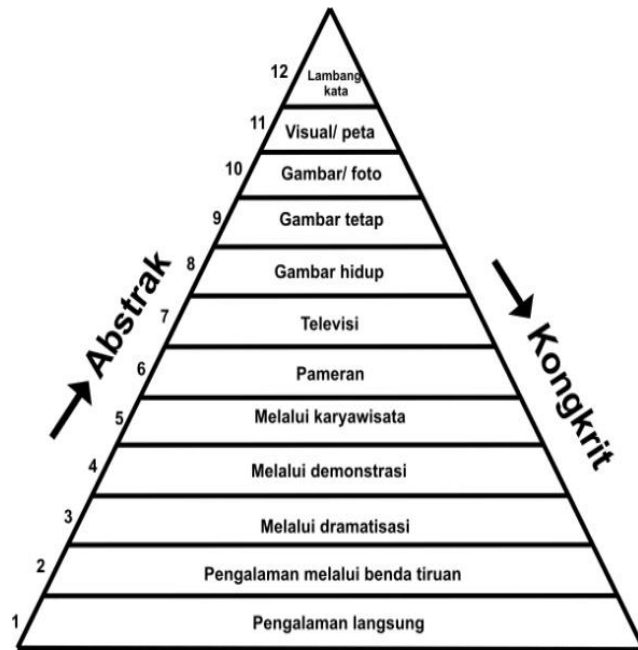
- 2) Media pendidikan memiliki pengertian nonfisik yang dikenal sebagai *software* (perangkat lunak) yaitu kandungan pesan yang terdapat dalam perangkat keras yang merupakan isi yang ingin disampaikan kepada siswa.
- 3) Penekanan media pendidikan terdapat pada visual dan audio.
- 4) Media pendidikan memiliki pengertian alat bantu pada proses belajar baik di dalam maupun di luar kelas.
- 5) Media pendidikan digunakan dalam rangka komunikasi dan interaksi guru dan siswa dalam proses pembelajaran.
- 6) Media pendidikan dapat digunakan secara massal (misalnya radio, televise), kelompok besar dan kelompok kecil (misalnya film, slide, video, OHP), atau perorangan (misalnya : modul, komputer, radio tape/kaset, video recorder).
- 7) Sikap, perbuatan, organisasi, strategi, dan manajemen yang berhubungan dengan penerapan suatu ilmu.

b. Penggunaan Media Pendidikan

Perolehan pengetahuan dan keterampilan, perubahan- perubahan sikap dan perilaku dapat terjadi karena interaksi antara pengalaman baru dengan pengalaman yang pernah dialami sebelumnya. Menurut Bruner (1966:10-11) ada tiga tingkatan modus belajar, yaitu: pengalaman langsung (*inactive*), pengalaman piktorial/ gambar (*iconic*) dan pengalaman *abstrak* (*symbolic*). Ketiga tingkatan pengalaman ini saling berinteraksi dalam upaya memperoleh pengalaman yang baru.

Salah satu gambaran yang paling banyak dijadikan acuan sebagai landasan teori penggunaan media dalam proses belajar mengajar adalah *Dale's cone of experience* (kerucut pengalaman Dale) (Dale, 1969). Kerucut ini merupakan *elaborasi* yang rinci dari konsep tiga tingkatan pengalaman yang dikemukakan oleh Bruner sebagaimana diuraikan sebelumnya. Hasil belajar seseorang diperoleh mulai dari pengalaman langsung (kongkret), kenyataan yang ada di lingkungan kehidupan seseorang kemudian melalui benda tiruan, sampai pada lambang *verbal* (*abstrak*). Semakin keatas di puncak kerucut, semakin abstrak media penyampaian pesan itu. Perlu dicatat bahwa urutan- urutan ini tidak berarti proses belajar mengajar harus dimulai dari pengalaman langsung, tetapi dimulai dengan jenis pengalaman yang paling sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan kelompok siswa yang dihadapi dengan mempertimbangkan situasi belajarnya.

Edgar Dale yang terkenal dengan kerucut pengalaman juga mengemukakan bahwa pengalaman belajar seseorang 75 % diperoleh dari indera penglihatan (mata), 13 % melalui indera pendengaran (telinga), dan selebihnya melalui indera yang lain.



Gambar 1. Kerucut Pengalaman Edgar Dale.

c. Ciri-Ciri Media Pendidikan

Gerlach & Ely (1971) mengemukakan tiga ciri media yang merupakan petunjuk mengapa media digunakan dan apa-apa saja yang dapat dilakukan oleh media yang mungkin guru tidak mampu (atau kurang efisien) melakukannya.

1) Ciri Fiksatif (*Fixative Property*)

Ciri ini menggambarkan kemampuan media merekam, menyimpan, melestarikan, dan merekonstruksi suatu peristiwa atau objek. Suatu peristiwa atau objek dapat diurut dan disusun kembali dengan media seperti fotografi, video tape, audio tape, disket komputer, dan film. Dengan ciri fiksatif ini, media memungkinkan suatu rekaman kejadian

atau objek yang terjadi pada satu waktu tertentu ditransportasikan tanpa mengenal waktu.

2) Ciri manipulatif (*Manipulative Property*)

Transformasi suatu kejadian atau objek dimungkinkan karena media memiliki ciri manipulatif. Kejadian yang memakan waktu sehari-hari dapat disajikan kepada siswa dalam waktu dua atau tiga menit dengan teknik pengambilan gambar *time-lapse recording*.

3) Ciri distributif (*Distributive Property*)

Ciri distributif dari media memungkinkan suatu objek atau kejadian ditransportasikan melalui ruang, dan secara bersamaan kejadian tersebut disajikan kepada sejumlah besar siswa dengan dengan stimulus pengalaman yang relatif sama mengenai kejadian itu. Sekali informasi direkam dalam format media apa saja, ia dapat diproduksi seberapa kalipun dan siap digunakan secara bersamaan di berbagai tempat atau digunakan secara berulang-ulang di suatu tempat. Konsistensi informasi yang telah direkam akan terjamin sama atau hampir sama dengan aslinya.

d. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Salah satu fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru. Arsyad Azhar (2005 : 15 – 16) menjelaskan bahwa penggunaan media pengajaran pada tahap orientasi pengajaran akan sangat membantu keefektifan proses

pembelajaran dan penyampaian dan isi pelajaran pada saat itu, di samping itu juga membangkitkan motivasi, minat siswa dan juga membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data, dan memadatkan informasi.

Menurut Levie dan Lentz (1982) mengemukakan empat fungsi media pengajaran, khususnya media visual, yaitu :

1) Fungsi atensi.

Fungsi atensi media visual merupakan inti, yaitu menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.

2) Fungsi afektif.

Fungsi afektif media visual dapat terlihat dari tingkat kenikmatan siswa ketika belajar (atau membaca) teks yang bergambar.

3) Fungsi kognitif

Fungsi kognitif media visual terlihat dari temuan-temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambang visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.

4) Fungsi kompensatoris

Fungsi kompensatoris media pengajaran terlihat dari hasil penelitian bahwa media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks

membantu siswa yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatkannya kembali. Dengan kata lain, media pengajaran berfungsi untuk mengakomodasi siswa yang lemah dan lambat menerima dan memahami isi pelajaran yang disajikan dengan teks atau disajikan secara verbal.

Menurut Kemp & Dayton (1985:280) mengemukakan tiga fungsi utama media pembelajaran, apabila media itu digunakan untuk perorangan, kelompok, atau kelompok pendengar yang besar jumlahnya, yaitu (1) memotivasi minat dan tindakan, (2) menyajikan informasi, dan (3) memberi instruksi. Kemp dan Dayton (1985 : 3-4) mengemukakan beberapa hasil penelitian yang menunjukkan dampak positif dari penggunaan media sebagai cara utama pengajaran langsung sebagai berikut :

- 1) Penyampaian pelajaran menjadi lebih baku.
- 2) Pengajaran bisa lebih menarik
- 3) Pembelajaran menjadi lebih interaktif dengan diterapkannya teori belajar dan prinsip-prinsip psikologis yang diterima dalam hal partisipasi siswa, umpan balik dan penguatan.
- 4) Lama waktu pengajaran yang diperlukan dapat dipersingkat karena kebanyakan media hanya memerlukan waktu singkat untuk mengantarkan pesan-pesan dan isi pelajaran dalam jumlah yang cukup banyak dan kemungkinannya dapat diserap oleh siswa.

- 5) Kualitas hasil belajar siswa dapat ditingkatkan jika media pengajaran dapat mengkomunikasikan elemen-elemen pengetahuan dengan cara yang terorganisasikan dengan baik, spesifik dan jelas.
- 6) Pembelajaran dapat diberikan di mana dan kapan saja diinginkan atau diperlukan terutama jika media pengajarannya dirancang untuk penggunaan secara individu.
- 7) Sikap positif siswa terhadap apa yang mereka pelajari dan terhadap proses belajar dapat ditingkatkan.
- 8) Peran guru dapat berubah ke arah yang lebih positif.

Dale (1969:180) mengemukakan bahwa bahan-bahan audio-visual dapat memberikan banyak manfaat asalkan guru berperan aktif dalam proses pembelajaran. Hubungan guru-siswa tetap merupakan elemen penting dalam sistem pendidikan modern saat ini. Guru harus selalu hadir untuk menyajikan materi pelajaran dengan bantuan media apa saja agar manfaat media dapat terealisasi yaitu :

- 1) Meningkatkan rasa saling pengertian dan simpati dalam kelas
- 2) Membuahkan perubahan signifikan tingkah laku siswa
- 3) Menunjukkan hubungan antara mata pelajaran dan kebutuhan dan minat siswa dengan meningkatnya motivasi belajar siswa.
- 4) Membawa kesegaran dan variasi bagi pengalaman belajar siswa
- 5) Membuat hasil belajar lebih bermakna bagi berbagai kemampuan siswa

- 6) Mendorong pemanfaatan yang bermakna dari mata pelajaran dengan jalan melibatkan imajinasi dan partisipasi aktif yang mengakibatkan meningkatnya hasil belajar.
- 7) Memberikan umpan balik yang diperlukan yang dapat membantu siswa menemukan seberapa banyak telah mereka pelajari.
- 8) Melengkapi pengalaman yang kaya dengan pengalaman itu, konsep-konsep yang bermakna dapat dikembangkan.
- 9) Memperluas wawasan dan pengalaman siswa yang mencerminkan pembelajaran nonverbalistik dan membuat generalisasi yang tepat.
- 10) Meyakinkan diri bahwa urutan dan kejelasan pikiran yang siswa butuhkan jika mereka membangun struktur konsep dan sistem gagasan yang bermakna.

Sementara itu Sudjana & Rivai (2005 : 2) mengemukakan manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa, yaitu :

- 1) Pengajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
- 2) Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga akan 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.

Lebih lanjut *Encyclopedia of Educational Research* dalam Hamalik (2004:15) merincikan manfaat media pendidikan sebagai berikut :

- 1) Meletakkan dasar-dasar yang konkret untuk berpikir, oleh karena itu mengurangi verbalisme.
- 2) Memperbesar perhatian siswa.
- 3) Meletakkan dasar-dasar yang penting untuk perkembangan belajar, oleh karena itu membuat pelajaran lebih mantap.
- 4) Memberikan pengalaman nyata yang dapat menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri di kalangan siswa.
- 5) Menumbuhkan pemikiran yang teratur dan kontinyu, terutama melalui gambar hidup.
- 6) Membantu tumbuhnya pengertian yang dapat membantu perkembangan kemampuan berbahasa.
- 7) Memberikan pengalaman yang tidak mudah diperoleh dengan cara lain, dan membantu efisiensi dan keragaman yang lebih banyak dalam belajar.

Sedangkan, Arsyad Azhar (2005 : 26-27) mengemukakan beberapa manfaat praktis dari penggunaan media pengajaran di dalam proses belajar mengajar sebagai berikut :

- 1) Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
- 2) Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungannya, dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
- 3) Media pengajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu;
 - a) Obyek atau benda yang terlalu besar untuk ditampilkan langsung di ruang kelas dapat diganti dengan gambar, foto, slide, realita, film, radio, atau model.
 - b) Obyek atau benda yang terlalu kecil yang tidak tampak oleh indera dapat disajikan dengan bantuan mikroskop, film, atau gambar.
 - c) Kejadian langka yang terjadi di masa lalu atau terjadi sekali dalam puluhan tahun dapat ditampilkan melalui rekaman video, film, foto, slide.
 - d) Obyek atau proses yang amat rumit seperti peredaran darah dapat ditampilkan secara kongkret melalui film, gambar, slide, atau simulasi komputer.

- e) Kejadian atau percobaan yang dapat membahayakan dapat disimulasikan dengan media seperti komputer, film, dan video.
 - f) Peristiwa alam seperti terjadinya letusan gunung berapi atau proses yang dalam kenyataan memakan waktu lama seperti proses kepompong menjadi kupu-kupu dapat disajikan dengan teknik-teknik rekaman seperti time-lapse untuk film, video, slide, atau simulasi komputer.
- 4) Media pengajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa tentang peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka, serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat, dan lingkungannya.

e. Pengenalan Beberapa Media Pembelajaran

Berdasarkan perkembangan teknologi, media pengajaran dapat dikelompokkan ke dalam empat kelompok, Arsyad Azhar (2005 : 29), yaitu:

- 1) Media hasil teknologi cetak.
- 2) Media hasil teknologi audio-visual.
- 3) Media hasil teknologi yang berdasarkan komputer.
- 4) Media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer.

Oleh Seels dan Glasgow (1990 : 181-183) dalam Arsyad Azhar (2005 : 33-34) mengelompokkan berbagai jenis media dilihat dari segi perkembangan teknologi ke dalam dua kategori luas, yaitu :

1) Pilihan media tradisional

a) Visual diam yang diproyeksikan

- (1) Proyeksi *opaque* (tak tembus pandang).
- (2) Proyeksi *overhead*.
- (3) Slides.
- (4) Filmstrips.

b) Visual yang tidak diproyeksikan

- (1) Gambar, poster.
- (2) Chart, grafik, diagram.
- (3) Foto.
- (4) Pameran, papan info.

c) Audio

- (1) Rekaman piringan.
- (2) Pita kaset.

d) Penyajian multimedia

- (1) Slide plus suara (tape).
- (2) *Multi image*.

e) Visual dinamis yang diproyeksikan

- (1) Film.
- (2) Televisi.
- (3) Video.

f) Cetak

- (1) Buku teks.
- (2) Modul, teks terprogram.

(3) *Workbook*.

(4) Majalah ilmiah.

(5) Lembaran lepas (hand out).

g) Permainan

(1) Teka-teki.

(2) Simulasi.

(3) Permainan papan.

h) Realia

(1) Model.

(2) Spesimen (contoh).

(3) Manipulatif (peta, boneka).

2) Pilihan media teknologi mutakhir

a) Media berbasis telekomunikasi

(1) *Teleconference*.

(2) Kuliah jarak jauh.

b) Media berbasis mikroprosesor

(1) *Computer assisted instruction*. (2) Hypermedia.

(3) Interaktif. (4) *Compact(video) disc*.

Sejalan dengan hal tersebut Leshin, Pollock & Reigeluth (1992) mengklasifikasikan media ke dalam lima kelompok, yaitu :

1) Media berbasis manusia.

- a) Guru.
- b) Tutor.
- c) Instruktur.
- d) Main-peran.
- e) Kegiatan kelompok.

2) Media berbasis cetak

- a) Buku penuntun.
- b) Buku latihan (*workbook*).
- c) Alat bantu kerja.
- d) Lembaran lepas.

3) Media berbasis visual

- a) Buku.
- b) Peta.
- c) Alat bantu kerja.
- d) Gambar.
- e) Bagan.
- f) Transparansi.
- g) Grafik.
- h) Slide.

4) Media berbasis audio-visual

- a) Video.
- b) Program slide-tape.
- c) Film.
- d) Televisi.

5) Media berbasis komputer

- a) Pengajaran dengan bantuan komputer.
- b) Interaktif video.
- c) *Hypertext*.

Sedangkan Kemp & Dayton (1985) mengelompokkan media kedalam delapan jenis, yaitu :

- 1) Media cetakan.
- 2) Media panjang.
- 3) *Overhead transparencies*.
- 4) Rekaman audiotape.
- 5) Seri slide dan filmstrips.
- 6) Penyajian *multi-image*.
- 7) Rekaman video dan film hidup.
- 8) Komputer.

f. Pemilihan Media

Heinich dan kawan-kawan (1982) mengajukan model perencanaan penggunaan media yang efektif yang dikenal dengan istilah ASSURE (*Analyze learner characteristics* (menganalisis karakteristik umum kelompok sasaran), *State objective* (menyatakan atau merumuskan tujuan pembelajaran), *Select or modify media* (memilih,memodifikasi, atau merancang dan mengembangkan materi dan media yang tepat), *Utilize* (menggunakan materi dan media), *Require learner response* (meminta tanggapan dari siswa) *and Evaluate* (mengevaluasi proses belajar).

Tabel 1. Pemilihan Media Menurut Isi Pelajaran

Media Tujuan/ Tugas/ Isi	GURU INSTRUKTUR	CETAK	TRANSPARANSI	SLIDE	GAMBAR ILUSTRASI	AUDIO TAPE	VIDEO KASET	RADIO	FILM	KOMPUTER	SIMULASI	VIDEODISC	PERMAINAN	TELEVISI
Sifat isi pelajaran * Fakta-fakta	S	S	S	S	S	S	T	S	T	R	T	S	S	S
* Pengenalan Visual	S	R	T	T	T	R	T	R	T	T	S	T	R	S
*Prinsip konsep	S	S	S	S	S	R	T	R	T	T	S	T	R	S
* Prosedur	S	S	S	S	S	R	T	R	T	T	T	S	S	T
* Keterampilan	S	R	S	S	S	R	S	R	S	S	T	S	S	S
* Sikap	T	S	S	S	S	R	S	S	S	S	S	S	S	S

Catatan : T = Tinggi, S = Sedang, R = Rendah.

Ada beberapa kriteria yang patut diperhatikan dalam memilih media yang dikemukakan oleh Arsyad Azhar (2005 : 75-76), yaitu :

- 1) Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.
- 2) Tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip, atau generalisasi.
- 3) Praktis, luwes dan bertahan.
- 4) Guru terampil menggunakannya.
- 5) Pengelompokan sasaran.
- 6) Mutu teknis.

3. Pembelajaran Berbasis Komputer

Teknologi berbasis komputer merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis mikro-prosesor. Perbedaan antara media yang dihasilkan oleh teknologi hasil komputer dengan yang dihasilkan dari teknologi lain adalah karena informasi atau materi disampaikan dalam bentuk digital, bukan dalam bentuk cetakan atau visual. Pada dasarnya teknologi berbasis komputer menggunakan layar kaca untuk menyajikan informasi kepada siswa.

a. Bentuk Media Pembelajaran Berbasis Komputer

Apabila dilihat dari cara penyajian dan tujuan yang ingin dicapai meliputi:

1) Tutorial terprogram

Tutorial terprogram adalah seperangkat tayangan baik statis maupun dinamis yang telah lebih dahulu diprogramkan. Secara berurutan, seperangkat kecil informasi ditayangkan yang diikuti dengan pertanyaan. Manfaat tutorial terprogram akan tampak jika menggunakan kemampuan teknologi komputer untuk bercabang dan interaktif.

2) Tutorial intelijen

Berbeda dari tutorial terprogram karena jawaban komputer terhadap pertanyaan siswa dihasilkan oleh intelegensia artifisial, bukan jawaban-jawaban yang terprogram yang terlebih dahulu disiapkan oleh perancang pelajaran. Dengan demikian ada dialog dari waktu ke

waktu antara siswa dan komputer. Baik siswa maupun komputer dapat bertanya atau memberi jawaban.

3) *Drill and practice*

Drill and practice digunakan dengan asumsi bahwa suatu konsep, aturan atau kaidah, atau prosedur telah diajarkan kepada siswa.

4) Simulasi

Program simulasi dengan bantuan komputer mencoba untuk menyamai proses dinamis yang terjadi di dunia nyata.

b. Ciri Media Pembelajaran Berbasis Komputer

Arsyad Azhar (2005 : 32) memberikan ciri media yang dihasilkan teknologi berbasis komputer (baik perangkat keras maupun perangkat lunak) sebagai berikut :

- 1) Mereka dapat digunakan secara acak, non-sekuensial, atau secara linier.
- 2) Mereka dapat digunakan berdasarkan keinginan siswa atau berdasarkan keinginan perancang/pengembang sebagaimana direncanakannya.
- 3) Biasanya gagasan-gagasan disajikan dalam gaya abstrak dengan kata, simbol dan grafik
- 4) Prinsip-prinsip ilmu kognitif untuk mengembangkan media ini.
- 5) Pembelajaran dapat berorientasi siswa dan melibatkan interaktivitas siswa yang tinggi.

c. Prinsip-prinsip Media Pembelajaran Berbasis Komputer

Menurut Arsyad Azhar (2005 : 99 – 100), untuk pengembangan media pembelajaran berbasis komputer beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu :

- 1) Layar/monitor komputer bukanlah halaman, tetapi penayangan yang dinamis yang bergerak berubah dengan perlahan.
- 2) Layar tidak boleh terlalu padat, bagi ke dalam beberapa tayangan, atau mulailah dengan sederhana dan pelan-pelan, dan tambahkan hingga mencapai tahapan kompleksitas yang diinginkan.
- 3) Pilihlah jenis huruf normal, tak berhias, gunakan huruf kapital dan huruf kecil, tidak menggunakan huruf kapital semua.
- 4) Gunakan antara tujuh sampai sepuluh kata perbaris karena lebih mudah membaca kalimat pendek daripada kalimat panjang.
- 5) Tidak memenggal kata pada akhir baris, tidak memulai paragraf pada baris terakhir dalam satu layar tayangan, tidak mengakhiri paragraf pada baris pertama layar tayangan, meluruskan baris kalimat pada sebelah kiri; namun, di sebelah kanan lebih baik tidak lurus karena lebih mudah membacanya.
- 6) Jarak dua spasi disarankan untuk tingkat keterbacaan yang lebih baik.
- 7) Pilih karakter huruf tertentu untuk judul dan kata-kata kunci, misalnya: cetak tebal, garis bawah, dan cetak miring.
- 8) Teks diberi kotak apabila teks itu berada bersama-sama dengan grafik atau representasi visual lainnya pada layar tayangan yang sama.
- 9) Konsisten dengan gaya dan format yang dipilih.

d. Keuntungan Media Pembelajaran Berbasis Komputer

Ada beberapa keuntungan pembelajaran dengan menggunakan bantuan komputer (Latuheru D John, 1988 : 122) yaitu :

- 1) Bekerja dengan komputer sebagai sesuatu yang baru bagi siswa, menimbulkan motivasi bagi mereka untuk lebih menekuni materi yang disajikan.
- 2) Dengan adanya warna, musik, dan grafik yang dianimasi dapat menambahkan realisme, dan merangsang untuk mengadakan latihan-latihan kerja, kegiatan laboratorium, simulasi dan sebagainya.
- 3) Kecepatannya dalam hal menanggapi respon siswa, justru merupakan sesuatu yang mengandung nilai-nilai penguatan (*reinforcement*).
- 4) Kemampuan untuk mengingat secara cepat dan tepat, memungkinkan perlakuan/pekerjaan siswa yang lalu dapat dicatat dengan baik, dan dapat digunakan untuk merencanakan langkah-langkah selanjutnya.
- 5) Andaikata komputer itu manusia, maka dapat digambarkan sebagai suatu pribadi yang sabar, sehingga dalam hal menggunakannya nampak suatu suasana tenang, aman, positif dan tepat guna.
- 6) Kemampuan komputer dalam hal menyimpan dokumen secara aman, memungkinkan pengajaran individual dapat dijalankan dengan baik. Bagi guru, persiapan-persiapan dapat diadakan dengan baik untuk semua siswa (khususnya bagi siswa-siswa yang berbakat), dan kemajuan mereka dapat selalu dimonitor.

- 7) Jangkauan kontrol guru menjadi lebih luas, dan banyak informasi dapat diperoleh; membantu guru mengadakan kontrol yang lebih ketat dan baik, tertuju pada bagian-bagian yang secara langsung merupakan kesulitan bagi siswa.

e. Kelemahan Media Pembelajaran Berbasis Komputer

Beberapa kelemahan/keterbatasan yang dimiliki oleh komputer sebagai media pembelajaran :

- 1) Walaupun terdapat golongan/pengurangan harga secara dramatis dalam pembelian dan pengoperasiannya, proses pembelajaran dengan komputer relatif lebih mahal dari media lain.
- 2) Merancang dan produksi program untuk kepentingan proses pembelajaran dengan komputer mempunyai konsekuensi biaya, waktu, dan tenaga yang tidak sedikit.
- 3) Sering perangkat lunak (*software*) yang disiapkan untuk digunakan pada satu komputer tidak cocok untuk digunakan pada komputer yang lain.
- 4) Materi pelajaran yang dirancang oleh guru untuk digunakan dengan komputer, mungkin merupakan tugas laboratorium.
- 5) Komputer dapat mematikan daya kreativitas siswa.

f. Evaluasi Media Pembelajaran Berbasis Komputer

Media seperti apapun yang dibuat perlu dinilai terlebih dahulu sebelum dipakai secara luas, penilaian (evaluasi) ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah media yang dibuat tersebut dapat mencapai tujuan-

tujuan yang telah ditetapkan atau tidak. Arsyad Azhar (2005 : 174) mengemukakan beberapa tujuan evaluasi media pembelajaran, yaitu :

- 1) Menentukan apakah media pembelajaran itu efektif.
- 2) Menentukan apakah media itu *cost-effective* dilihat dari hasil belajar siswa.
- 3) Menentukan apakah media itu dapat diperbaiki atau ditingkatkan.
- 4) Memilih media pembelajaran yang sesuai untuk dipergunakan dalam proses belajar mengajar di kelas.
- 5) Menentukan apakah isi pelajaran sudah tepat disajikan dengan media itu.
- 6) Mengetahui apakah media pembelajaran itu benar-benar memberi sumbangan terhadap hasil belajar seperti yang dinyatakan.
- 7) Menilai kemampuan guru menggunakan media pembelajaran.
- 8) Mengetahui sikap siswa terhadap media pembelajaran.

Menurut Arsyad Azhar (2005 : 175), evaluasi dapat dilakukan dengan berbagai cara, seperti diskusi kelas dan kelompok interview perorangan, observasi mengenai perilaku siswa, dan evaluasi media yang telah tersedia. Sementara itu Sadiman S, dkk (2005 : 182) mengemukakan bahwa ada dua macam bentuk pengujicobaan media yang dikenal, yaitu : evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif adalah proses yang dimaksudkan untuk mengumpulkan data dengan efektivitas dan efisiensi bahan-bahan pembelajaran (termasuk ke dalamnya media). Sementara itu Sugiyono (2010 : 414) mengemukakan

bahwa validasi produk dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang tersebut.

Lebih lanjut Walker & Hess (1984 : 206) \ memberikan kriteria dalam mereview perangkat lunak media pembelajaran yang berdasarkan kepada kualitas.

1) Kualitas isi dan tujuan

- a) Ketepatan.
- b) Kepentingan.
- c) Kelengkapan.
- d) Keseimbangan.
- e) Minat/perhatian.
- f) Keadilan.
- g) Kesesuaian dengan situasi siswa.

2) Kualitas instruksional

- a) Memberikan kesempatan belajar.
- b) Memberikan bantuan untuk belajar.
- c) Kualitas memotivasi.
- d) Fleksibilitas instruksionalnya.
- e) Hubungan dengan program pembelajaran lainnya.
- f) Kualitas sosial interaksi instruksionalnya.
- g) Kualitas tes dan penilaiannya.
- h) Dapat membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya.

3) Kualitas teknis

- a) Keterbacaan.
- b) Mudah digunakan.
- c) Kualitas tampilan/tayangan.
- d) Kualitas penanganan jawaban.
- e) Kualitas pengelolaan programnya.
- f) Kualitas pendokumentasiannya.

4. Pembelajaran dengan Simulasi Komputer

Pembelajaran dengan model simulasi merupakan salah satu pembelajaran dengan multimedia berbasis komputer. Menurut Rusman yang dikutip dari pjjpgsd.dikti.go.id, menyatakan bahwa "Model simulasi pada dasarnya merupakan salah satu strategi pembelajaran yang bertujuan memberikan pengalaman belajar yang lebih kongkrit melalui penciptaan simulasi-simulasi dalam bentuk pengalaman yang mendekati suasana yang sebenarnya".

Teknik simulasi digunakan dalam semua sistem pengajaran, terutama dalam desain instruksional yang berorientasi pada tujuan-tujuan tingkah laku. Latihan-latihan ketrampilan yang menuntut praktik yang dilaksanakan di dalam situasi kehidupan nyata (dalam pekerjaan tertentu), atau dalam situasi simulasi yang mengandung ciri-ciri situasi kehidupan senyatanya. Latihan-latihan dalam simulasi pada dasarnya berlatih melaksanakan tugas-tugas yang akan dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. "Teknik simulasi digunakan pada 4 kategori ketrampilan, yaitu *kognitif*,

psikomotor, reaktif, dan interaktif” (Oemar Hamalik, 2004:196). Ketrampilan-ketrampilan tersebut diperlukan untuk mengembangkan ketrampilan-ketrampilan produktif yang lebih kompleks.

Salah satu tujuan pembelajaran dengan bantuan simulasi adalah meningkatkan kemampuan kognitif. Hal ini disebabkan karena dalam simulasi tersebut siswa bertindak selaku pembuat keputusan atau sebagai perencana. Dengan simulasi yang dijalankan oleh siswa, maka kelebihan pembelajaran dengan simulasi menurut (Oemar Hamalik, 2004:196) adalah :

- a. Faktor keselamatan jika mereka membuat pertimbangan yang keliru yang dalam situasi nyata mungkin akan menimbulkan kerugian atau kerusakan terhadap pihak lainnya.
- b. Penghematan waktu, karena hasil-hasil keputusan yang biasanya baru tampak setelah beberapa hari/minggu, dengan simulasi dapat diketahui dalam beberapa jam saja.

Jadi dengan adanya simulasi, siswa dapat berperan secara optimal dan siswa harus banyak berpikir untuk menjalankan simulasi agar saat melakukan pekerjaan diluar simulasi dapat meminimalkan terjadinya kesalahan. Melihat peran berpikir siswa dalam menjalankan simulasi, maka kemampuan *kognitif* siswa dapat berkembang lebih baik.

5. Pembuatan Modul

a. Pengertian Modul

Menurut Putu Sudira (1997:17) yang di kutip dari laporan skripsi Setio Fatkhurozi (2012:15) , modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metoda dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri. Agar menarik dan mudah dipahami maka struktur dan kebahasaannya dibuat sederhana sesuai level berpikir anak didik.

Suatu modul cetak akan memuat tujuan instruksional khusus sehingga pembaca tahu pasti akan menguasai apa saja setelah selesai membaca modul. Selanjutnya disajikan materi dari bahan ajar mengikuti selesainya sajian materi adalah pertanyaan latihan untuk mengecek apakah penangkapan subyek didik telah memadai. Berikutnya disajikan tes untuk mengetahui sendiri apakah pembaca telah menguasai seluruh materi dan yang terakhir disajikan kunci jawaban tes (Suharsimi Arikunto, 1985).

b. Merancang Modul

Kegiatan merancang bahan ajar (*instructional designing*) merupakan langkah dalam mengatasi permasalahan belajar yang dianggap kurang efektif. Di sekitar tahun 70-an para perancang pendidikan di Amerika Serikat merasakan bahwa di sekolah-sekolah negeri (*Public school*) proses belajarnya kurang efektif. Oleh karenanya proses belajar perlu dirancang lewat suatu langkah-langkah yang disebut

Instructional designing (Reigeluth, 1983:4). Langkah-langkah tersebut memastikan secara rinci tentang apa yang akan dicapai dalam pembelajaran secara konkret dengan gambaran perubahan kemampuan apa yang dikuasai subyek didik sehingga ketercapaian maupun kegagalan pencapaian belajar subyek didik lebih mudah diketahui.

c. Manfaat Modul

Pemanfaatan modul sebagai bahan ajar dimaksud agar dapat digunakan secara mandiri, belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing individu secara efektif dan efisien. Modul harus bersahabat dengan *user* atau pemakai, membantu kemudahan pemakai untuk direspon dan diakses.

Modul sebagai bahan ajar bersifat *self instructional* berarti modul harus mampu membelajarkan diri sendiri. Tujuan antara dan tujuan akhir modul harus jelas dirumuskan secara jelas dan terukur, materi dikemas dalam unit-unit kecil dan tuntas, tersedia contoh-contoh, ilustrasi yang jelas, tersedia soal-soal latihan, tugas, dan sejenisnya, materi *up to date* dan kontekstual, bahasa sederhana dan komunikatif, terdapat rangkuman materi pembelajaran, tersedia instrument penilaian yang memungkinkan peserta diklat melakukan *self assessment*. Instrumen penilaian digunakan oleh peserta diklat untuk mengukur tingkat penguasaan materi diri sendiri, terdapat umpan balik atas penilaian peserta diklat, terdapat

informasi tentang rujukan/pengayaan/ referensi yang mendukung materi pembelajaran.

6. Software Eagle 5.11

a. Pengertian Eagle 5.11

Eagle 5.11 merupakan salah satu dari sekian banyak aplikasi yang digunakan untuk pembuatan skema dan jalur PCB. Aplikasi ini mendukung berbagai macam ekstensi file, diantaranya file berekstensi .brd (*board*), .sch (*schematic*) , .lbr (*library*) , .scr (*script file*), .ulp (*user langue program*) , .* (*any text file*) ([http:// cadsoftusa.com/training/](http://cadsoftusa.com/training/)).

Fitur-fitur dari *Eagle 5.11* adalah sebagai berikut :

1. Memiliki kemampuan mengecek kesalahan dalam pembuatan skema rangkaian maupun jalur PCB.
2. Mendukung simbol US dan EU dalam pembuatan skema rangkaian.
3. Memiliki *tool library* untuk membuat simbol komponen yang dikehendaki.
4. Pembuatan skema rangkaian berstandar.
5. Komponen dalam library lengkap dan bisa di *update* jika memerlukan komponen yang diinginkan.
6. Memiliki kemampuan *autoroute* pada jalur PCB.

Dalam pengecekan kesalahan pembuatan skema rangkaian maupun jalur PCB akan ditunjukan secara detail kesalahannya, dan *user* diberi

kuasa penuh untuk menilai kesalahan tersebut. Dengan dukungan simbol US dan EU memudahkan dalam memperkenalkan kedua simbol . *Eagle* juga memiliki *tool library* untuk membuat simbol komponen yang dikehendaki.

7. Mata Pelajaran Gambar Teknik Komputer

Gambar teknik adalah gambar yang dibuat dengan menggunakan cara-cara, ketentuan-ketentuan, aturan-aturan yang telah disepakati bersama oleh para ahli teknik. Sebagai suatu alat komunikasi, gambar teknik mengandung maksud tertentu, perintah-perintah atau informasi dari pembuat gambar (perencana) untuk disampaikan kepada pelaksana atau pekerja di lapangan (bengkel) dalam bentuk gambar kerja yang dilengkapi dengan keterangan-keterangan berupa kode-kode, simbol-simbol yang memiliki satu arti, satu maksud, dan satu tujuan. Untuk membuat gambar yang baik dan memenuhi syarat serta dapat dipahami dengan mudah dan benar oleh orang lain, diperlukan adanya peralatan yang memenuhi syarat dan teknik-teknik menggambar yang benar.

Dalam Kurikulum Program Keahlian Elektronika Industri SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta, mata pelajaran gambar teknik diajarkan pada kelas X semester 1 dan 2 mata pelajaran gambar teknik manual (GTM), kelas XI semester 1 dan 2 mata pelajaran gambar teknik komputer (GTK). Kompetensi dasar mata gambar teknik komputer adalah menerapkan prosedur menggambar teknik elektronika, mengidentifikasi

simbol-simbol perangkat dan peralatan instrumentasi elektronika, menentukan dan memilih *software* aplikasi gambar teknik, menggunakan komputer untuk membuat gambar teknik, menyimpan dan mendokumentasi kan *file* gambar.

B. Penelitian yang Relevan

Berikut ini 2 buah penelitian yang relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis.

1. Endah Widiyanti Swasono. (2011). “Pengembangan Modul Pembelajaran Mengolah Data Dengan Microsoft Acces 2003 Pada Mata Pelajaran Keterampilan Komputer Dan Pengolahan Informasi Di SMK NEGERI 2 Sukoharjo”. Laporan Akhir Skripsi. UNY.

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Menghasilkan modul pembelajaran mengolah data dengan Microsoft Acces 2003, 2) Menguji kelayakan modul pembelajaran mengolah data dengan Microsoft Acces 2003 sebagai media pembelajaran di SMK Negeri 2 Sukoharjo, dan 3) Mengetahui efektifitas penggunaan modul pembelajaran mengolah data dengan Microsoft Acces 2003 pada pencapaian kompetensi mengolah data aplikasi.

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) menggunakan model pengembangan Brog & Gall. Penelitian dan pengembangan ini dilakukan dengan lima langkah yaitu: 1) Melakukan analisis produk, 2) Mengembangkan produk awal, 3) Validasi ahli dan revisi, 4) Uji coba lapangan skala kecil dan revisi, serta 5) Uji

lapangan skala besar dan produk akhir. subyek penelitian pada uji coba lapangan skala kecil sebanyak 12 siswa dan subyek penelitian pada uji lapangan skala besar sebanyak 78 siswa dengan teknik penentuan sample yaitu *purposive sampling*. Penentuan kelayakan dilakukan dalam validasi ahli dan uji coba lapangan skala kecil dengan menggunakan angket sedangkan efektifitas dilakukan dalam uji lapangan skala besar dengan menggunakan hasil penilaian prektik. Teknik analisa data untuk kelayakan menggunakan statistik deskriptif sedangkan efektifitas menggunakan uji-t dua sampel *independent*.

Menurut penilaian ahli materi dan ahli media dalam validasi ahli, modul pembelajaran layak digunakan sedangkan dalam uji coba lapangan skala kecil modul pembelajaran layak digunakan dengan persentase 83,33%. hasil uji-t diperoleh $t=24,028$ dengan $df= 74$ dan $p= 0,000$, sehingga terdapat perbedaan antara hasil praktikum siswa yang menggunakan modul dengan yang tidak menggunakan modul pembelajaran. Nilai *mean* dari hasil praktikum untuk kelas yang menggunakan modul yaitu 90,618 sedangkan kelas yang tidak menggunakan modul yaitu 69,405. secara keseluruhan kelas yang menggunakan modul dinyatakan tuntas dalam kompetensi dan yang tidak menggunakan modul masih terdapat 5 siswa yang perlu melakukan perbaikan.

2. Miftah Fahmi Firmansyah. (2012). “Pengembangan Modul Digital Pembelajaran Untuk Kompetensi Menggunakan Internet Pada Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Kelas XI SMA Negeri 11 Yogyakarta”. Laporan Akhir Skripsi. UNY.

Pengembangan modul digital pembelajaran merupakan pengembangan media pembelajaran modul menjadi bentuk digital, dimana proses pembelajaran siswa yang manual buku menjadi berbasis komputer. Penelitian ini bertujuan untuk : (1) mengembangkan media pembelajaran modul digital untuk kompetensi menggunakan internet yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran baru di sekolah. (2) mengetahui kelayakan modul digital pembelajaran untuk kompetensi menggunakan internet pada matapelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi di SMA Negeri 11 Yogyakarta.

Penelitian yang dilakukan ini merupakan penelitian pengembangan pendidikan (educational research and development), yang dilakukan melalui beberapa tahapan pengembangan, yaitu : (1) tahap analisis, (2) perancangan, (3) produksi, (4) evaluasi, (5) revisi dan produk akhir. Tahap analisis dilakukan dengan mengidentifikasi tujuan pengembangan modul digital dan mengidentifikasi karakteristik pengguna modul. Tahap perancangan dilakukan terhadap materi pembelajaran dalam modul dan desain modul. Pada produk yang dihasilkan dilakukan review terhadap ahli

media dan ahli materi yang kemudian dilakukan revisi sesuai dengan saran. Pada tahap evaluasi selanjutnya produk diuji cobakan kepada pengguna dengan subjek ujicoba siswa kelas XI IPA 3 SMA Negeri 11 Yogyakarta, dengan teknik pengumpulan data menggunakan angket. Analisis data dilakukan menggunakan statistik deskriptif dengan teknik persentasi dan katagori.

Hasil penelitian yang didapatkan adalah : (1) modul digital pembelajaran telah melalui langkah-langkah sistematis pengembangan yang meliputi tahap analisis, perancangan, produksi, evaluasi, revisi hingga produk akhir, yaitu program aplikasi modul digital pembelajaran dalam bentuk (.exe) dan folder Doc_. (2) pengolahan data yang diperoleh dari validasi 5 ahli media didapatkan rata-rata skor 4,32 dan pengolahan data dari validasi 5 ahli materi didapatkan rata-rata skor 3,89 yang semuanya masuk dalam katagori baik sesuai konversi pengolahan data skala 5 yang berarti layak. (3) berdasarkan pengolahan data hasil ujicoba modul digital pembelajaran pada siswa didapatkan rata-rata skor 3,89 yang termasuk dalam kriteria baik sesuai konversi pengolahan data skala 5 yang berarti LAYAK. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa produk modul digital pembelajaran internet layak di gunakan sebagai media pembelajaran di sekolah.

C. Kerangka Berpikir

Software eagle sebagai media pembelajaran berbasis komputer (PBK) adalah salah satu media pendidikan menggunakan komputer dengan memanfaatkan *software eagle* yang telah ada untuk keperluan dalam pembelajaran mata pelajaran gambar teknik komputer, sekaligus dilengkapi dengan modul praktikum dan buku pedoman penggunaan *software eagle*. Dukungan fasilitas *software* utama *eagle 5.11* dalam implementasi media pembelajaran berbasis komputer untuk mata pelajaran gambar teknik komputer. Dilengkapi modul praktikum yang berisi job sesuai kompetensi dasar mata pelajaran gambar teknik komputer.

Pengembangan media pembelajaran berbasis komputer dengan menggunakan *software eagle* dalam penelitian ini menggunakan metode pendekatan penelitian pengembangan yang meliputi: (1) tahap pengembangan materi gambar teknik komputer untuk job praktikum dan (2) tahap implementasi *software eagle*. Tahap pengembangan materi gambar teknik komputer meliputi: (1) identifikasi tujuan, (2) analisis, (3) *review* instruksional, (4) merumuskan kompetensi dasar, dan (5) mengembangkan kriteria. Tahap pembuatan simulasi dengan *software eagle* meliputi : (1) analisis, (2) desain, (3) implementasi, dan (4) pengujian.

Produk berupa modul praktikum dan modul penggunaan *software eagle* yang telah dihasilkan sebelum dimanfaatkan dengan *software eagle*, divalidasi dan diujicoba. Ujicoba ini dimaksudkan untuk memperoleh masukan-masukan maupun koreksi tentang produk yang telah dihasilkan. Berdasarkan masukan-

masukan dan koreksi tersebut, produk tersebut direvisi atau diperbaiki. Kelompok penting yang dijadikan subyek ujicoba produk yakni : kepada para pakar dan pengguna.

Para pakar ahli multimedia pembelajaran dan ahli materi diminta untuk mencermati produk yang telah dihasilkan, kemudian diminta untuk memberikan masukan-masukan tentang produk tersebut. Berdasarkan masukan-masukan dari para pakar, produk berupa modul praktikum dan modul penggunaan untuk *software eagle* kemudian direvisi. Pengujian kepada pengguna dilakukan melalui proses pembelajaran.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan untuk dapat menghasilkan produk tersebut digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan (Sugiyono, 2010 : 407). Langkah-langkah dalam penelitian pengembangan sebagai berikut:

a. Tahap pengembangan materi:

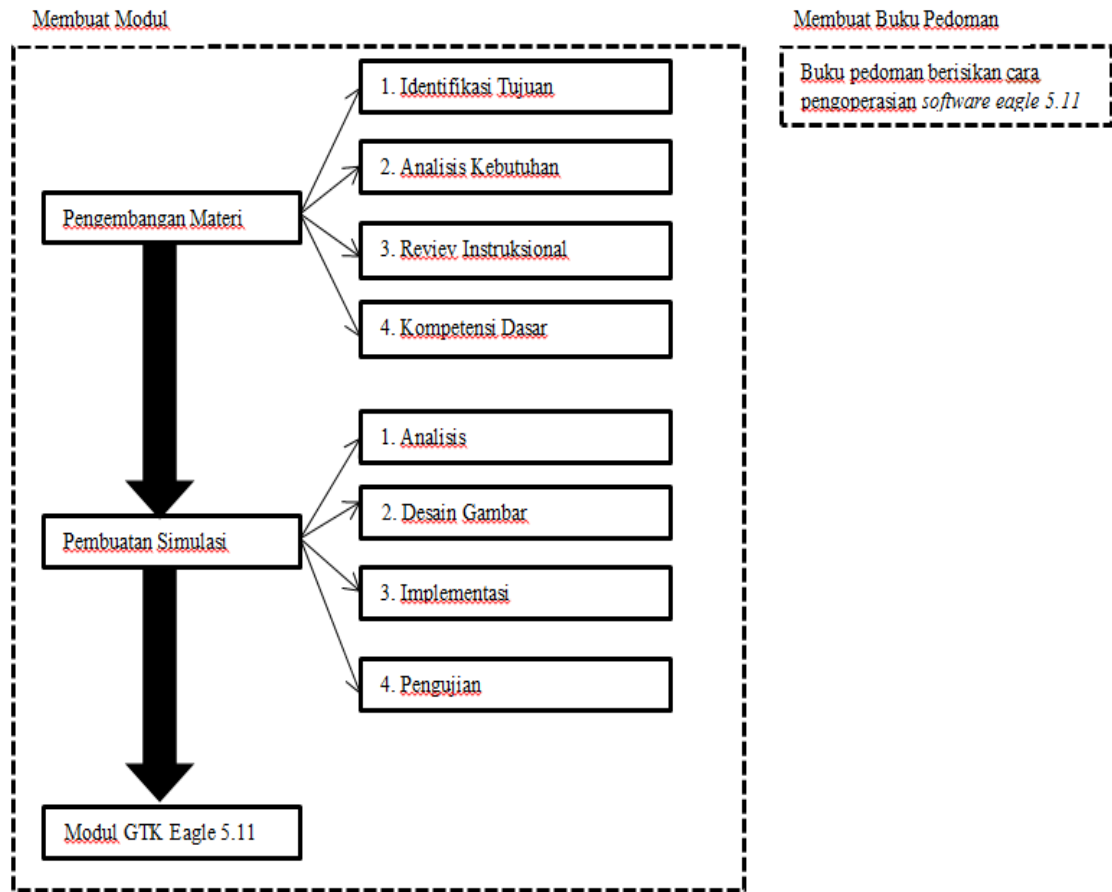
- 1) Identifikasi tujuan.
- 2) Analisis.
- 3) Review instruksional.
- 4) Kompetensi dasar, dan
- 5) Mengembangkan kriteria.

b. Tahap pembuatan simulasi dengan *software eagle 5.11* :

- | | |
|------------------|---------------|
| 1) Analisis. | 2) Desain. |
| 3) Implementasi. | 4) Pengujian. |

c. Pembuatan buku pedoman

Buku pedoman berisikan cara pengoperasian *software eagle 5.11*



Gambar 2. Diagram Metode Penelitian

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat Penelitian dalam pembuatan modul dan buku pedoman software eagle di kampus FT UNY, sedangkan pengujian dan pengambilan data dilakukan di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta yang beralamat di Jalan Solo km.15 Kalasan, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pada tanggal 2 Februari sampai 9 Maret 2013

2. Obyek Penelitian

Obyek yang diteliti pada penelitian ini adalah media pembelajaran berbasis komputer dengan memanfaatkan *software eagle 5.11* dilengkapi

dengan modul praktikum dan buku pedoman *eagle 5.11* sebagai media pembelajaran mata pelajaran gambar teknik komputer.

B. Definisi Operasional

1. Pembelajaran adalah suatu usaha yang sengaja melibatkan dan menggunakan pengetahuan profesional yang dimiliki guru untuk mencapai tujuan kurikulum.
2. Media Pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan dari guru kepada siswa agar dapat merangsang pikiran, perhatian, dan motivasi siswa dalam mengikuti pelajaran.
3. Pembelajaran Berbasis Komputer (PBK) adalah teknologi berbasis komputer cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis *mikro-prosesor*.
4. *Software eagle 5.11* adalah sebuah *software* untuk mendesain skematik dan *layout* PCB yang dilengkapi dengan simbol yang lengkap standar EU dan US serta pembuatan skematik menggunakan wiring dengan titik atau tanpa titik.
5. Mata pelajaran gambar teknik komputer adalah mata pelajaran menggambar skematik rangkaian dan membuat *layout* PCB menggunakan media komputer bagaimana pembuatan skematik yang berstandar sesuai dengan perintah dalam skematik tersebut serta pembuatan *layout* PCB dengan media yang telah ditentukan.

6. SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta adalah suatu lembaga pendidikan kejuruan yang terletak di Jalan Solo Km.15 Kalasan Yogyakarta.

C. Langkah Perancangan

Langkah perancangan yang digunakan dalam mengimplementasikan *software eagle 5.11* berbasis komputer adalah pendekatan penelitian pengembangan.

1. Tahap Perancangan Materi atau Pembuatan Modul GTK

a. Identifikasi Tujuan Modul

Tujuan modul *software eagle 5.11* sebagai modul praktik untuk mendukung pembelajaran mata pelajaran gambar teknik komputer.

b. Analisis

Analisis yang dilakukan meliputi analisis kebutuhan dan analisis instruksional. Tahap analisis kebutuhan berusaha menggali apa saja yang diperlukan dalam pembelajaran. Data hasil analisis kebutuhan dijadikan acuan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis komputer. Tahap analisis instruksional yang dilakukan yakni dengan menyesuaikan materi dengan kompetensi yang diharapkan.

Kompetensi mata pelajaran gambar teknik komputer adalah menggambar teknik elektronika menggunakan komputer.

c. Review Instruksional

Pembelajaran mata pelajaran gambar teknik dilakukan teori dan praktek. Penyampaian materi ada hal-hal yang abstrak tidak dapat

dijelaskan karena keterbatasan media yang tidak mencakup semua materi gambar teknik. Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer dan menggunakan *software* yang mendukung dapat menjelaskan hal-hal yang ada pada pelajaran gambar teknik. *Software* yang digunakan akan memusatkan perhatian siswa karena tidak bersifat instan dalam pembuatan skematik rangkaian dan layout PCB dengan simulasi pengecekan kesalahan pada setiap jalur yang dibuat sehingga siswa dapat berfikir apakah yang telah dibuat itu benar. Penggunaan media pembelajaran ini lebih efektif dan dapat meningkatkan motivasi siswa.

d. Kompetensi Dasar Gambar Teknik Komputer

Standar Kompetensi : Menggambar teknik elektronika menggunakan komputer.

Kompetensi dasar pada SMK Muda Patria kalasan Yogyakarta yaitu :

- 1) Menerapkan prosedur menggambar teknik elektronika.
- 2) Mengidentifikasi simbol-simbol perangkat dan peralatan instrumentasi elektronika.
- 3) Menentukan dan memilih software aplikasi gambar teknik.
- 4) Menggunakan komputer untuk membuat gambar teknik.
- 5) Menyimpan dan mendokumentasi kan file gambar.

e. Mengembangkan Kriteria

Pengembangan kriteria keberhasilan disesuaikan dengan kompetensi dasar pada pembelajaran gambar teknik komputer. Kriteria keberhasilan adalah bagian dari kompetensi dasar, dengan adanya kriteria

keberhasilan materi yang terdapat pada kompetensi dasar dapat lebih dikembangkan lagi (indikator).

2. Tahap Pembuatan Simulasi dengan *Eagle 5.11*

a. Analisis

Analisis merupakan sebuah proses penemuan, perbaikan, pemodelan dan spesifikasi. Langkah yang dilakukan pada tahap analisis meliputi: analisis spesifikasi teknis dan analisis kerja. Analisis spesifikasi teknis menganalisis kemampuan apa sajakah yang dibutuhkan oleh sistem. Analisis kerja merupakan analisis mengenai sifat kerja yang akan dibuat atau dibangun. Analisis dilakukan dengan sasaran sebagai berikut: (1) mengidentifikasi kebutuhan pengguna, (2) melakukan analisis teknis dan (3) mengalokasikan fungsi-fungsi untuk perangkat keras, perangkat lunak dan manusia.

Pada analisis pembuatan media dengan *eagle 5.11* ini juga dilakukan analisis untuk pembuatan buku pedoman *software eagle 5.11*. Dalam hal ini pengetahuan dasar yang harus dikuasai dalam menggunakan *eagle 5.11* yang sering digunakan, khususnya untuk pembelajaran pembuatan skematik dan *layout* PCB.

b. Desain

Menurut Pressman (2002 : 399) desain adalah langkah pertama dalam fase setiap produk atau sistem yang direkayasa. Tujuan desainer

adalah untuk menghasilkan suatu model atau representasi dari entitas yang kemudian akan dibangun atau dibuat.

Pada desain modul *eagle 5.11* dilakukan peninjauan terhadap silabus gambar teknik komputer, jenis kegiatan dan indikator. Dalam pembuatan desain proses installasi diambil dari gambar yang muncul pada layar lalu diberi notasi sebagai penjelas. Desain wiring dilakukan penggambaran di software eagle 5.11 lalu diberikan notasi langkah pembuatannya. Desain yang dilakukan dalam menggambar rangkaian dalam modul diberikan dua kali dengan rangkaian yang sama tetapi penggambaran wiring dan simbol yang berbeda serta menjelaskan langkah pembuatan bertujuan agar peserta didik dapat menguasai jenis gambar rangkaian, yang terakhir penyimpanan dan dokumentasi menjelaskan cara mendokumentasikan gambar yang telah dibuat.

c. Implementasi

Implementasi merupakan langkah mengaplikasikan desain kepada simulasi dengan *software eagle 5.11*. Dimana gambar rangkaian yang akan diimplementasikan harus bersesuaian dengan modul yang dibuat.

d. Pengujian

Pengujian merupakan proses eksekusi pada gambar rangkaian untuk menemukan kesalahan. Jika ada kesalahan dalam bentuk gambar maupun tulisan, akan dilakukan revisi sehingga menghasilkan simulasi yang baik dan selaras dengan modul.

3. Pembuatan buku pedoman software eagle 5.11

Buku pedoman *eagle 5.11* menjelaskan cara penggunaan *software eagle* yang digunakan sebagai software gambar teknik komputer. Buku pedoman berisikan *tool* dan cara pengoperasian *software esgle* secara lengkap. Difungsikan sebagai buku pedoman jika siswa mengalami kesulitan dalam pengoperasian *software eagle 5.11*.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data melalui angket atau *kuesioner*, Angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2010: 199). Dalam penelitian ini angket digunakan untuk menilai kesesuaian media yang dikembangkan dengan tujuan yang ditetapkan serta menentukan kelayakan media pembelajaran berbasis komputer dengan memanfaatkan *software eagle 5.11*. Responden yang dilibatkan dalam pengambilan data adalah ahli media pembelajaran sekaligus ahli materi dan pengguna atau siswa. Hasil penelitian kemudian di analisis dan di deskripsikan.

E. Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2010: 148), instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun untuk mengukur fenomena sosial yang diamati secara spesifik. Semua fenomena tersebut disebut variabel penelitian. Jadi instrumen penelitian merupakan alat bantu yang digunakan pada waktu meneliti.

Untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran maka dilakukan uji validasi. Uji validasi yang digunakan meliputi uji validasi isi (*Content Validity*) dan validasi konstruk (*Construct Validity*).

Pengujian validasi isi dapat dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi yang telah diajarkan (Sugiyono, 2010: 182). Aspek yang diukur ditinjau dari modul praktikum yang telah dibuat. Uji validasi isi dikonsultasikan dengan ahli materi dalam hal ini adalah dosen ahli materi. Data pengujian berupa angket penelitian yang diberikan kepada dosen ahli materi Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan guru gambar teknik komputer SMK Muda Patria sebagai respondennya.

Untuk menguji validasi konstruk, dapat digunakan pendapat ahli (*judgment experts*). Dalam hal ini setelah instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli (Sugiyono, 2010: 177). Aspek yang diukur ditinjau dari desain pada *software eagle 5.11* dan buku pedoman yang akan digunakan untuk *software eagle 5.11*. Sehingga data pengujian berasal dari angket penelitian yang diberikan kepada dosen ahli media pembelajaran Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan guru gambar teknik komputer SMK Muda Patria sebagai respondennya.

1. Instrumen Kelayakan Validasi Isi

Pengujian validasi isi dapat dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi yang telah diajarkan (Sugiyono, 2010: 182).

Berikut kisi-kisi instrumen untuk ahli materi dapat dilihat pada tabel 2:

Instrumen yang digunakan ahli materi ditinjau dari beberapa aspek, yaitu:

(1) aspek kualitas materi dan (2) aspek kemanfaatan materi seperti yang terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen untuk Validator Ahli Materi

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1.	Kualitas materi	- Ketepatan isi materi (Relevansi silabus)	1
		- Relevansi materi dengan tujuan	2
		- Ketepatan kompetensi	3,4,7,8,9
		- Kebenaran materi	5
		- Kelengkapan materi	6,10
		- Keruntutan materi	11
		- Tingkat kesulitan	12
		- Kedalaman materi	13
		- Kemudahan aplikasi	14,15
		- Relevansi tugas dengan tujuan	16
		- Relevan dengan kondisi siswa	17
2.	Kemanfaatan materi	- Bantuan dalam pelatihan/Mapel	18
		- Mempermudah pemahaman siswa	19
		- Memberikan fokus perhatian	20

2. Instrumen Kelayakan Validasi Konstrak

Untuk menguji validasi konstrak, dapat digunakan pendapat ahli (*judgment experts*). Dalam hal ini setelah ini instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli (Sugiyono, 2010: 177).

Dalam hal ini yang diukur ditinjau dari desain pada *software eagle 5.11* dan modul penggunaan yang akan digunakan untuk *software eagle 5.11*. Instrumen untuk ahli media pembelajaran ditinjau dari aspek-aspek

sebagai berikut: (1) keefektifan desain modul, (2) kemudahan penggunaan, (3) konsistensi, (4) format, (5) organisasi, (6) kemanfaatan. Kisi-kisi instrumen yang digunakan untuk memvalidasi kelayakan media ditinjau dari sisi desain tampilan secara keseluruhan.

Kisi-kisi pada instrument untuk ahli media dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini :

Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen untuk Validator Ahli Media Pembelajaran

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1.	Keefektifan Desain Modul	- Ukuran huruf - Jenis huruf - Warna huruf - Tata letak gambar - Komposisi warna gambar - Kualitas gambar - Kerapian desain gambar - Tampilan Keseluruhan	1 2 3 4 5 6 7 8
2.	Kemudahan Penggunaan	- Sistematika penyajian - Kemudahan menggunakan	9 10
3.	Konsistensi	- Konsistensi kata, istilah dan kalimat - Konsistensi bentuk dan ukuran huruf - Konsistensi tata letak	11 12 13
4.	Format	- Format halaman	14,15
5.	Organisasi	- Materi - Bab/sub bab - Latihan	16 17 18
6.	Kemanfaatan	- Mempermudah PBM - Memberikan fokus perhatian - Mempermudah guru - Berkaitan SKKD	19,20 21,22 23,24 25

3. Penggunaan Media Pembelajaran oleh Siswa

Instrumen penerapan media pada pembelajaran meliputi aspek (1) tampilan, (2) pengoperasian, dan (3) kemanfaatan. Instrumen ini ditujukan untuk siswa. Kisi-kisi instrumen pada proses pembelajaran dengan siswa dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini :

Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Penggunaan Media pembelajaran oleh siswa

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1.	Tampilan media	- Huruf - Warna - Gambar dan animasi	1,2 3 4,5,6,7
2.	Pengoperasian media	- Kemudahan penggunaan - Kesesuaian modul	8,9, 10,11
3.	Kemanfaatan	- Mempermudah belajar - Meningkatkan motivasi dan perhatian dalam KBM	12,13 14,15

F. Analisa Instrumen

Instrumen pada penelitian ini pengembangan dari kisi-kisi yang ada pada kajian teori dan mengadopsi dari penelitian yang telah dilakukan oleh Ismoyo yang berjudul “*Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Kuliah Instalasi Listrik pada Kompetensi Instalasi Tenaga*”. Hasil pengujian realibilitas instrumen memperoleh nilai Alpha sebesar 0,9352, nilai Alpha $\geq$ 0,70 mengindikasikan instrumen pada penelitian ini *reliabel*.

G. Teknik Analisis Data

Penelitian ini merupakan penelitian diskriptif yang bersifat *developmental* sehingga dalam penelitian ini tidak perlu merumuskan hipotesis (Suharsimi Arikunto, 1996 : 206). Teknik analisis data yang dilakukan pada tahap pertama adalah menggunakan deskriptif kuantitatif yaitu memaparkan produk media hasil rekayasa setelah diimplementasikan dalam *software* disertai modul, dan menguji tingkat validasi. Tahap kedua juga menggunakan deskriptif kuantitatif, yaitu memaparkan mengenai kelayakan produk untuk diimplementasikan pada Mata pelajaran gambar teknik komputer. Skala dalam pengukuran kelayakan media ini adalah *skala ordinal*. Untuk data yang mempunyai *skala ordinal* dapat digunakan *skala Likert*, dengan bobot nilai 4,3,2,1 atau pengukuran sikap dengan kisaran positif sampai dengan negative Sukardi (2007:146). Dengan *skala likert*, maka variable yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variable. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan. (Sugiyono, 2010 : 134).

Selanjutnya data yang bersifat komunikatif diproses dengan jumlah yang diharapkan dan diperoleh *persentase* (Arikunto, 1996: 245), atau dapat di tulis 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 mendeskriptifkan dan mengambil kesimpulan tentang masing-masing indikator. Kesesuaian aspek dalam media pembelajaran yang dikembangkan menggunakan tabel berikut:

Tabel 5. Tabel Skala *Persentase* Menurut Arikunto (1996: 244)

Presentase Pencapaian	Skala nilai	Interprestasi
76 - 100 %	4	sangat layak
56 - 75 %	3	layak
41 - 55 %	2	cukup
0 - 40 %	1	kurang layak

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Media

Penggunaan media dalam proses pembelajaran sangat vital, karena salah satu penunjang keberhasilan proses pembelajaran adalah media pendidikan. Media pembelajaran berbasis komputer merupakan salah satu media pendidikan berupa *software* dengan memanfaatkan komputer untuk menyampaikan materi pembelajaran. Media ini bertujuan membantu siswa mempelajari materi-materi gambar teknik menggunakan komputer. Materi yang dikembangkan dalam media pembelajaran berbasis komputer ini disesuaikan dengan kompetensi yang telah direncanakan sebelumnya. Proses perancangan dan pembuatan media pembelajaran berbasis komputer adalah sebagai berikut :

1. Hasil Perancangan Materi atau Pembuatan Modul GTK

a. Identifikasi tujuan

Tujuan mengimplementasikan *software eagle 5.11* sebagai media pembelajaran berbasis komputer adalah untuk mendukung pembelajaran mata pelajaran gambar teknik komputer, mempermudah pengajar dalam menyampaikan materi gambar teknik komputer, serta mempermudah siswa untuk membuat skema rangkaian dan *layout* PCB yang harus dikuasai dalam mata pelajaran gambar teknik komputer. Tujuan Umum dari pembelajaran ini adalah :

- 1) Menguasai langkah-langkah instalasi *software eagle 5.11*
- 2) Menguasai langkah-langkah gambar teknik menggunakan komputer.
- 3) Membuat skema rangkaian dengan ketentuan yang telah ditetapkan.

Tujuan khusus dari media pembelajaran berbasis komputer ini siswa diharapkan :

- 1) Memberikan ketrampilan dalam penggunaan *software eagle 5.11* sebagai program gambar teknik menggunakan komputer.
- 2) Memberikan pengetahuan macam-macam standar simbol dan langkah pembuatan wiring skema.
- 3) Menguasai langkah-langkah menyimpan dan mendokumentasikan skema rangkaian dan *layout PCB*.

b. Analisis

Tahap analisis pembuatan materi modul gambar teknik komputer dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap analisis kebutuhan pengguna dan analisis instruksional. Tahap analisis kebutuhan digali dan ditelusuri permasalahan-permasalahan apa saja yang muncul dalam proses pembelajaran mata pelajaran gambar teknik dengan komputer. Hasil identifikasi tahap analisis kebutuhan pemakai antara lain: (1) media pembelajaran berbasis komputer dengan *software eagle 5.11* diharapkan dapat menarik minat siswa untuk mempelajari materi gambar teknik pada mata pelajaran gambar teknik dengan komputer; (2) media pembelajaran

berbasis komputer dengan *software eagle 5.11* harus mudah digunakan oleh siapa saja yang ingin mempelajari materi gambar teknik pada mata gambar teknik dengan komputer; (3) media pembelajaran berbasis komputer untuk modul harus memiliki tampilan yang menarik dan menyenangkan; (4) penyajian materi runtut dan terperinci agar tidak membingungkan peserta didik.

Pemanfaatan media pembelajaran berbasis komputer sebagai bahan ajar dalam proses pembelajaran masih kurang, diharapkan pengembangan yang dilakukan dapat menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan minat belajar siswa pada materi gambar teknik pada mata pelajaran gambar teknik dengan komputer. Media pembelajaran berbasis komputer dengan *software eagle 5.11* meliputi : gambar dan teks, dapat membuat siswa lebih tertarik untuk mempelajari dan mudah untuk memahami materi yang diberikan.

Tahap analisis instruksional dilakukan penyesuaian antara materi yang diberikan pada mata pelajaran gambar teknik dengan komputer di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta dengan materi media pembelajaran berbasis komputer dengan *software eagle 5.11*. Silabus yang digunakan dalam proses pembelajaran di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta adalah sebagai berikut:

IDENTITAS MATA PELAJARAN

Nama Mata Pelajaran	: Gambar Teknik Komputer
Bidang Keahlian	: Teknik Elektronika
Program Keahlian	: Teknik Elektronika Industri
Kompetensi	:Menggambar Teknik Elektronika Menggunakan Komputer
Kode Mata Pelajaran	: ELKA.MR.UM.004.A
Jam Pembelajaran	: 300 jam @40 menit

I. DESKRIPSI MATA PELAJARAN

Mata Pelajaran ini memberikan pengalaman kepada siswa dalam menginstall *software* gambar teknik , pembuatan skema dan *layout* rangkaian, serta cara mendokumentasikan berupa softfile maupun hardfile. Pelajaran dilaksanakan dengan metode ceramah, diskusi dan pemberian tugas-tugas sebagai pendukung dalam memahami materi pelajaran.

II. STANDAR KOMPETENSI DAN KOMPETENSI DASAR

Standar kompetensi

Menggambar Teknik Elektronika Menggunakan Komputer.

Kompetensi Dasar

- 1) Menerapkan prosedur menggambar teknik elektronika
- 2) Mengidentifikasi simbol-simbol perangkat dan peralatan instrumentasi elektronika

- 3) Menentukan dan memilih *software* aplikasi gambar teknik
- 4) Menggunakan komputer untuk membuat gambar teknik
- 5) Menyimpan dan mendokumentasi kan file gambar.

III. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Aspek Kognitif dan Kecakapan Berpikir.

1. Memahami prosedur menggambar teknik elektronika.
2. Mengidentrifikasi simbol-simbol elektronika, simbol komponen pasif, aktif dan pin IC.
3. Mengidentifikasi jenis-jenis *software* aplikasi gambar teknik.
4. Memahami penggunaan sofware aplikasi dalam pembuatan gambar teknik.
5. Memahami cara penyimpanan file dalam bentuk *soft file* dan mendokumentasikan dalam bentuk *hard file*/cetak.

Aspek Psikomotor/Ketrampilan

1. Mampu menerapkan prosedur menggambar teknik elektronika.
2. Mampu menunjukan macam-macam simbol elektronika, komponen pasif, aktif dan pin IC.
3. Mampu menginstall sofware aplikasi gambar teknik.
4. Mampu menggunakan komputer untuk membuat gambar teknik.
5. Mampu melakukan cara penyimpanan file dalam bentuk soft file dan mendokumentasikan dalam bentuk hard file/cetak.

Aspek Afektif, kecakapan diri dan sosial

1. Siswa tekun, teliti, dan cermat dalam menerapkan prosedur menggambar teknik elektronika.
2. Siswa tekun, teliti, dan cermat dalam menentukan macam-macam komponen elektronika.
3. Siswa tekun, teliti, dan cermat dalam mengisntall *software* gambar teknik.
4. Siswa tekun, teliti, dan cermat dalam menggunakan komputer untuk membuat gambar teknik.
5. Siswa tekun, teliti, dan cermat dalam penyimpanan *soft file* serta mendokumentasikan dalam bentuk *hard file*/cetak.

c. Review instruksional

Tahap *review instruksional* merupakan pengkajian ulang tentang pengembangan media pembelajaran yang digunakan. Pada bagian ini ditekankan pada aspek manfaat dan kesesuaian materi dengan tujuan yang ingin dicapai. Apakah pengembangan media pembelajaran dapat menjadi solusi dari permasalahan-permasalahan yang muncul dalam proses pembelajaran? Apakah pengembangan media pembelajaran ini efektif ?. Peserta didik yang masih remaja sering kurang serius dalam belajar, mereka lebih senang melakukan sesuatu yang menghibur dan bersifat senang-senang.

Proses pembelajaran yang berlangsung mengarahkan siswa untuk memiliki ketrampilan produktif, bobot yang diberikan tidak terlalu berat, tetapi diharapkan dapat dipahami sebanyak-banyaknya. Penyampaian materi pada proses pembelajaran umumnya dilaksanakan secara konvensional, yaitu dengan metode ceramah. Penyampaian materi yang bersifat konvensional dan kurang bervariasi membuat motivasi belajar siswa menjadi turun, hal itu disebabkan materi yang disampaikan membuat bingung dan penjelasan yang diberikan kurang dapat dicerna atau masih bersifat abstrak.

Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer dengan *software eagle 5.11* diharapkan menjadi solusi permasalahan dalam proses pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer memudahkan pengajar untuk menyampaikan materi, hal ini disebabkan media pembelajaran berbasis komputer dapat menjelaskan hal-hal yang bersifat abstrak. Membuat simulasi dengan animasi untuk menjelaskan prinsip penyambungan pin antar komponen, menjelaskan urutan kerja dan menunjukkan bagian-bagian dari suatu rangkaian yang dibuat. Kemampuan media pembelajaran untuk menampilkan animasi dan gambar dapat mengoptimalkan semua indera selama belajar.

d. Kompetensi Dasar Gambar Teknik Komputer

Standar Kompetensi : Menggambar Teknik Elektronika Menggunakan Komputer.

Kompetensi dasar pada SMK Muda Patria kalasan Yogyakarta yaitu :

- 1) Menerapkan prosedur menggambar teknik elektronika
- 2) Mengidentifikasi simbol-simbol perangkat dan peralatan instrumentasi elektronika
- 3) Menentukan dan memilih *software* aplikasi gambar teknik
- 4) Menggunakan komputer untuk membuat gambar teknik
- 5) Menyimpan dan mendokumentasikan file gambar.

e. Mengembangkan kriteria

Kompetensi dasar yang dikembangkan yaitu :

Tabel 6. Kompetensi Dasar yang Dikembangkan.

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
1. Menentukan Dan Memilih Software Aplikasi Gambar Teknik	• Mengidentifikasi jenis-jenis aplikasi gambar teknik. • Mengoperasikan langkah setup <i>software</i> gambar teknik • Mengidentifikasi penggunaan <i>software</i> gambar teknik.
2. Menggunakan Komputer Untuk Membuat Gambar Teknik	• Membuat gambar rangkaian elektronika menggunakan komputer • Membuat <i>layout</i> PCB rangkaian elektronika • Menguasai pengoperasian <i>software</i> aplikasi gambar elektronika
3. Menyimpan Dan Mendokumentasikan Gambar	• Mengoperasikan langkah penyimpanan file berupa <i>soft file</i> dan <i>hard file</i>.

Pengembangan kriteria keberhasilan disesuaikan dengan kompetensi dasar pada pembelajaran Gambar Teknik Komputer. Kriteria keberhasilan adalah bagian dari kompetensi dasar, dengan adanya kriteria keberhasilan materi yang terdapat pada kompetensi dasar dapat lebih dikembangkan lagi (indikator).

2. Hasil Simulasi *Software Eagle 5.11*

a. Analisis

Analisis merupakan sebuah proses penemuan, perbaikan, pemodelan dan spesifikasi. Langkah yang dilakukan pada tahap analisis meliputi: analisis spesifikasi teknis dan analisis kerja. Analisis spesifikasi teknis menganalisis kemampuan apa sajakah yang dibutuhkan oleh sistem. Analisis kerja merupakan analisis mengenai sifat kerja yang akan dibuat atau dibangun. Analisis dilakukan dengan sasaran sebagai berikut: (1) mengidentifikasi kebutuhan pengguna, (2) melakukan analisis teknis dan (3) mengalokasikan fungsi-fungsi untuk perangkat keras, perangkat lunak dan manusia.

Hasil analisis tahap pembuatan media pembelajaran berbasis komputer, dalam tahap analisis spesifikasi teknis untuk mengetahui persyaratan minimal sebuah *personal computer* (PC) untuk dapat menjalankan media pembelajaran berbasis komputer untuk mata pelajaran gambar teknik komputer. Perangkat lunak juga diperlukan dalam mendukung pembuatan media pembelajaran berbasis komputer.

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan modul dan media pembelajaran dengan *software eagle 5.11*.

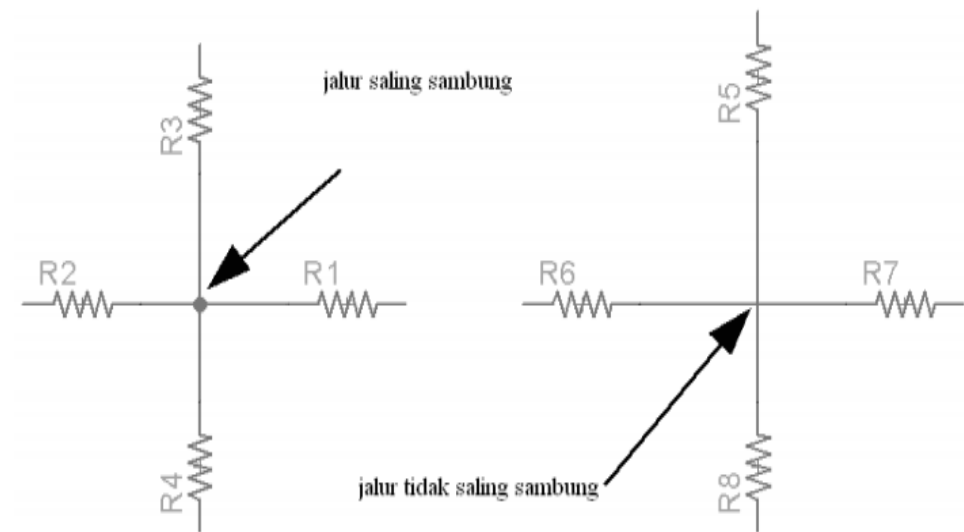
Tahap Analisis kerja untuk mengetahui sifat kerja media pembelajaran berbasis komputer yang telah dibuat. Media pembelajaran berbasis komputer dengan *software eagle 5.11* ini bersifat interaktif, dimana pengguna dipandu dalam membuat jalur PCB dengan *airwires* yang menghubungkan dari pin komponen ke pin komponen lainnya, mengecek kesalahan dengan instruksi/tool DRC (*Design Rule Check*) dan ERC (*Electrical Rule Check*). Dengan *software eagle 5.11* yang interaktif maka pada modul pembelajaran ini di desain bersifat kreatif.

b. Desain

Menurut Pressman (2002 : 399) desain adalah langkah pertama dalam fase setiap produk atau sistem yang direkayasa. Desain ini dapat didefinisikan sebagai proses berbagai teknik dan prinsip bagi tujuan pendefinisian suatu perangkat, suatu proses atau sistem dalam detail yang memadai untuk memungkinkan realisasi fisiknya. Tujuan desainer adalah untuk menghasilkan suatu model atau representasi dari entitas yang kemudian akan dibangun atau dibuat.

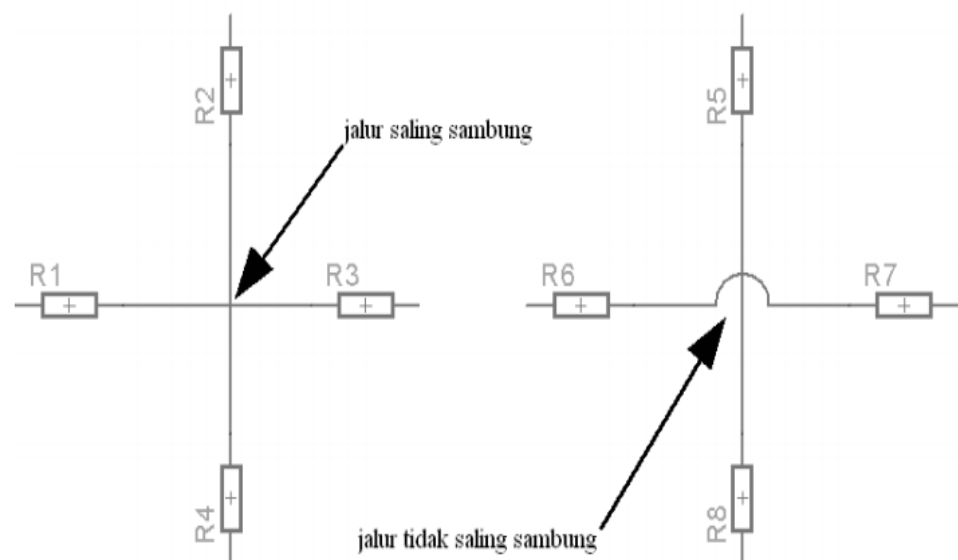
Berikut desain gambar untuk pembelajaran berbasis komputer :

1) Wiring Sambungan Dengan Titik



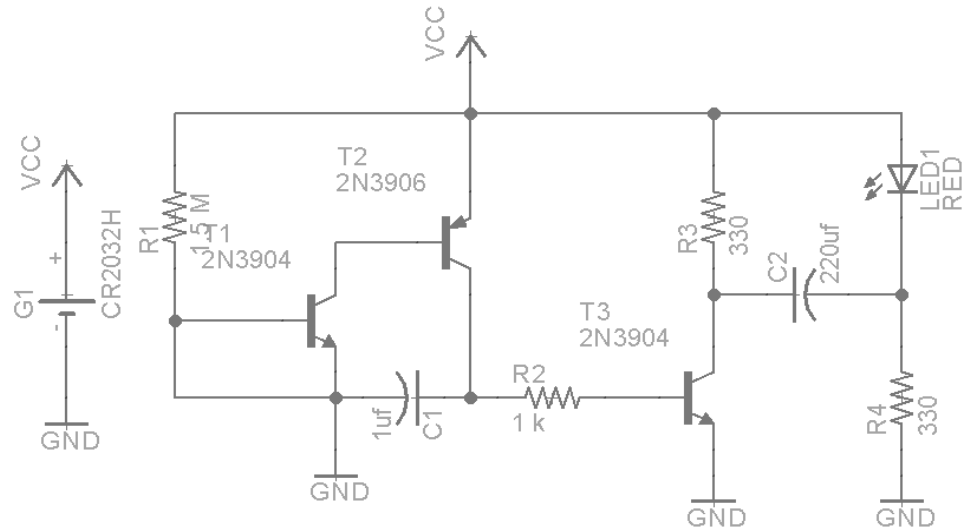
Gambar 3. Wiring Sambungan Dengan Titik

2) Wiring Sambungan Tanpa Titik



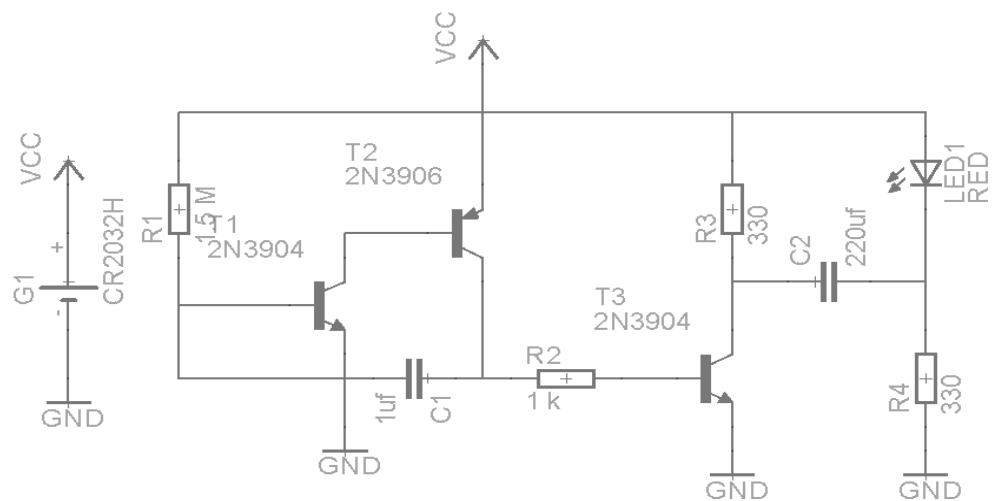
Gambar 4. Wiring Sambungan Tanpa Titik

3) Skema Rangkaian 1,5 Volt LED *Flashers*, Simbol Standar US Wiring
Sambungan Dengan Titik



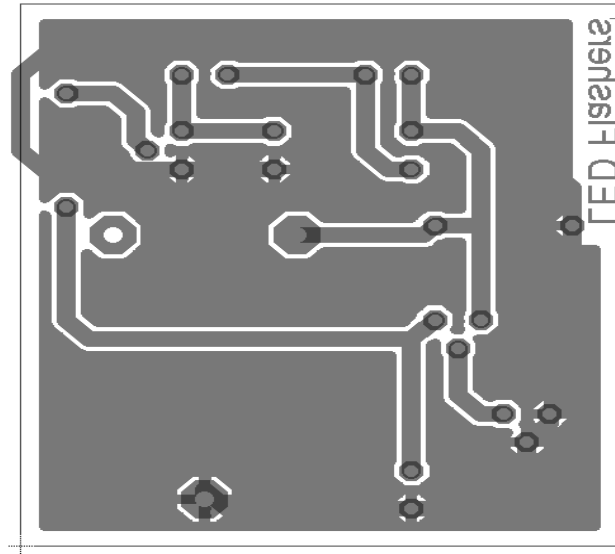
Gambar 5. Skema Rangkaian 1,5 Volt LED *Flashers*, Simbol Standar US Wiring Sambungan Dengan Titik

4) Skema Rangkaian 1,5 Volt LED *Flashers*, Simbol Standar EU Wiring
Sambungan Tanpa Titik



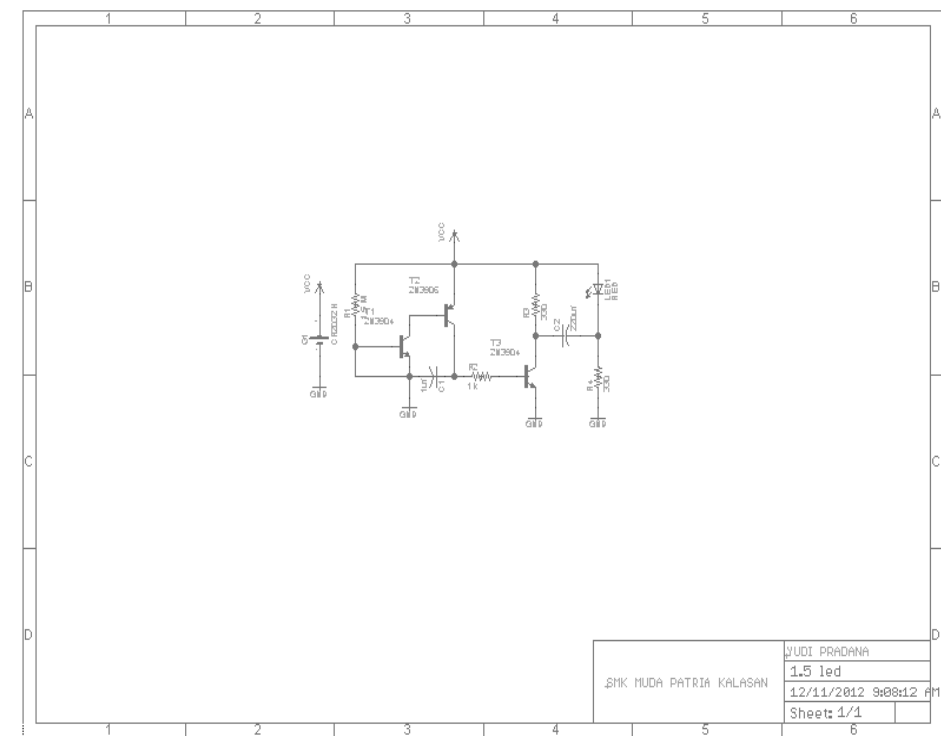
Gambar 6. Skema Rangkaian 1,5 Volt LED *Flashers*, Simbol Standar EU Wiring Sambungan Tanpa Titik

5) Layout PCB 1,5 Volt LED Flashers



Gambar 7. Layout PCB 1,5 Volt LED Flashers

6) Dokumentasi Skema Rangkaian



Gambar 8. Dokumentasi Skema Rangkaian

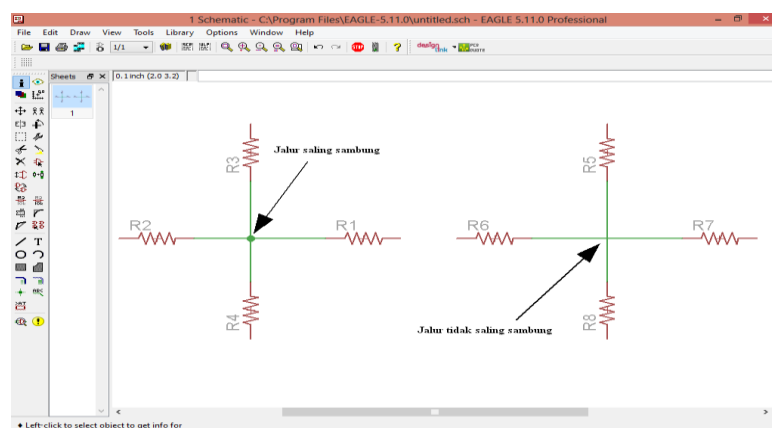
c. Implementasi

Implementasi program adalah tahap menterjemahkan desain ke tampilan sebenarnya. Program yang diimplementasi menggunakan program *Eagle 5.11* Tampilan pada layar berupa gambar dan teks yang nantinya dapat disimulasikan. Pembuatan gambar atau obyek dapat dilakukan langsung dengan memanfaatkan fasilitas yang pada *Eagle 5.11*.

Berikut hasil gambar untuk pembelajaran berbasis komputer dengan menggunakan *Eagle 5.11* :

1) Implementasi Wiring Sambungan Dengan Titik

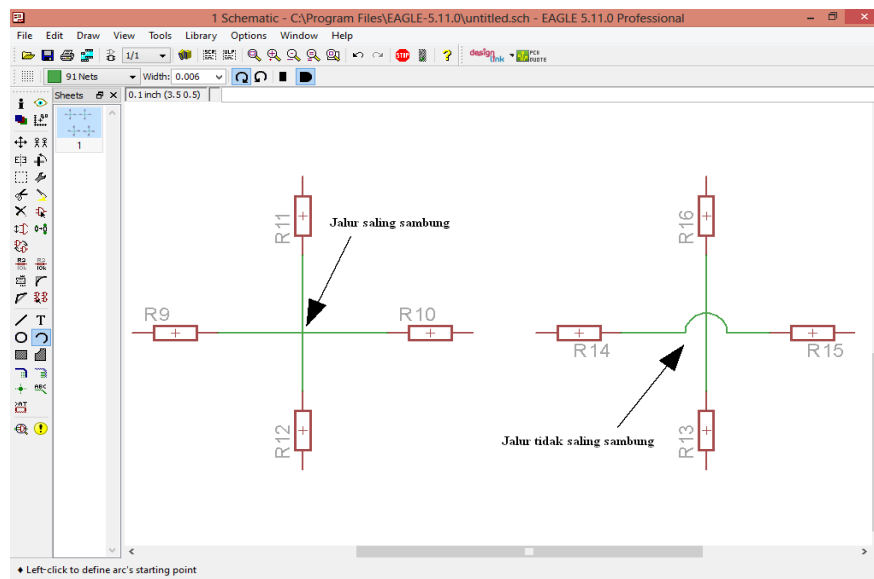
Pada percobaan wiring sambungan dengan titik ini, modul memberikan contoh penyambungan antar pin komponen dan pemberian deklarasi berupa titik/junction yang menandakan wiring tersebut saling sambung menghubungkan ke empat komponen jika tidak terdapat titik/junction maka wiring tersebut tidak saling sambung



Gambar 9. Implementasi Wiring Sambungan Dengan Titik

2) Implementasi Wiring Sambungan Tanpa Titik

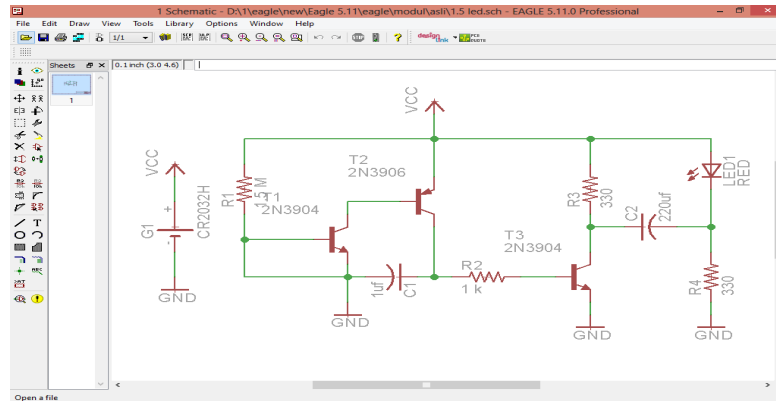
Pada percobaan wiring sambungan tanpa titik ini, modul memberikan contoh penyambungan antar pin komponen tanpa pemberian deklarasi titik/junction yang menandakan wiring tersebut saling sambung menghubungkan ke empat komponen jika terdapat setengah lingkaran yang melintasi wiring lain maka wiring tersebut tidak saling sambung.



Gambar 10. Implementasi Wiring Sambungan Tanpa Titik

3) Implementasi Skema Rangkaian 1,5 Volt LED *Flashers*, Simbol Standar US Wiring Sambungan Dengan Titik.

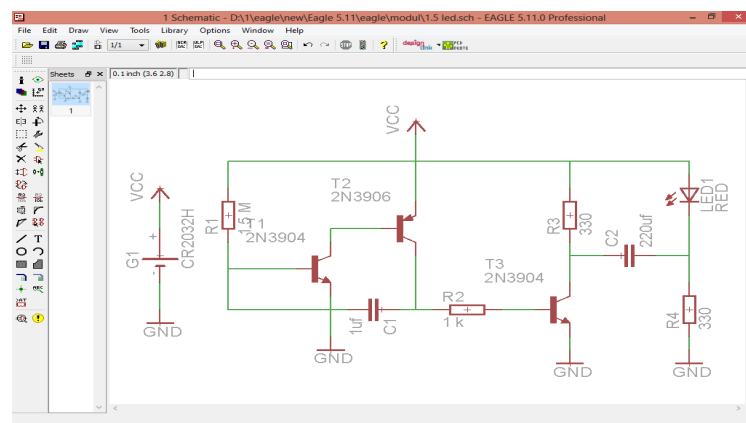
Pada percobaan skema rangkaian 1,5 volt LED *flashers*, simbol standar US wiring sambungan dengan titik, modul memberikan contoh penggambaran skema menggunakan simbol US dengan wiring sambungan dengan titik dan pemberian notasi *value* dan *name*.



Gambar 11. Implementasi Skema Rangkaian 1,5 LED *Flashers*, Simbol Standar US Wiring Sambungan Dengan Titik.

4) Implementasi Skema Rangkaian 1,5 LED *Flashers*, Simbol Standar EU Wiring Sambungan Tanpa Titik

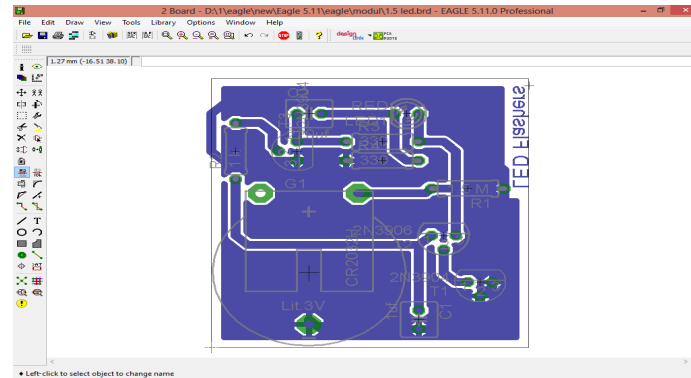
Pada percobaan skema rangkaian 1,5 LED *flashers*, simbol standar EU wiring sambungan tanpa titik, modul memberikan contoh penggunaan komponen RLC standar EU dengan mengganti rangkaian yang telah dibuat dengan standar US dan mengganti wiring dengan titik menjadi wiring tanpa titik dan disimpan dalam folder yang berbeda.



Gambar 12. Implementasi Skema Rangkaian 1,5 Led *Flashers*, Simbol Standar EU Wiring Sambungan Tanpa Titik

5) Implementasi *Layout* PCB 1,5 Volt *Flashers*

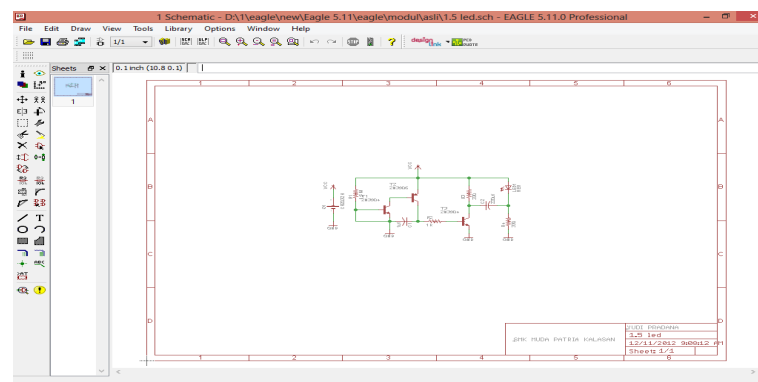
Pada percobaan *layout* PCB 1,5 volt *flashers*, modul memberikan contoh membuat *layout* PCB menggunakan skema rangkaian yang telah dibuat, menyusun komponen kedalam dimensi luas board dan menyambungkan route dengan bantuan air wire yang telah tersedia.



Gambar 13. Implementasi *Layout* PCB 1,5 Volt *Flashers*

6) Implementasi Dokumentasi Skema Rangkaian

Pada percobaan dokumentasi skema rangkaian, modul memberikan contoh penggunaan *frame* untuk membuat garis tepi sesuai dengan ukuran kertas yang dipakai dalam desain ini menggunakan kertas A4 dan pemberian nama pada proyek yang di kerjakan.



Gambar 14. Implementasi Dokumentasi Skema Rangkaian

d. Pengujian

Pengujian merupakan proses eksekusi pada gambar skema rangkaian untuk menemukan kesalahan. Jika ada kesalahan dalam bentuk gambar maupun tulisan, akan dilakukan revisi sehingga menghasilkan simulasi yang baik dan selaras dengan modul.

Tahap pertama pengujian adalah menggunakan *show command* pada wiring skema rangkaian yang telah dibuat pada *eagle 5.11* dicocokkan dengan gambar skema rangkaian acuan. Setelah gambar skema rangkaian sama seperti pada acuan dilakukan pengecekan menggunakan DRC (*Desing Rule Check*) pada skema rangkaian dan ERC (*Electrical Rule Check*) pada *layout PCB* .

3. Hasil Buku Pedoman

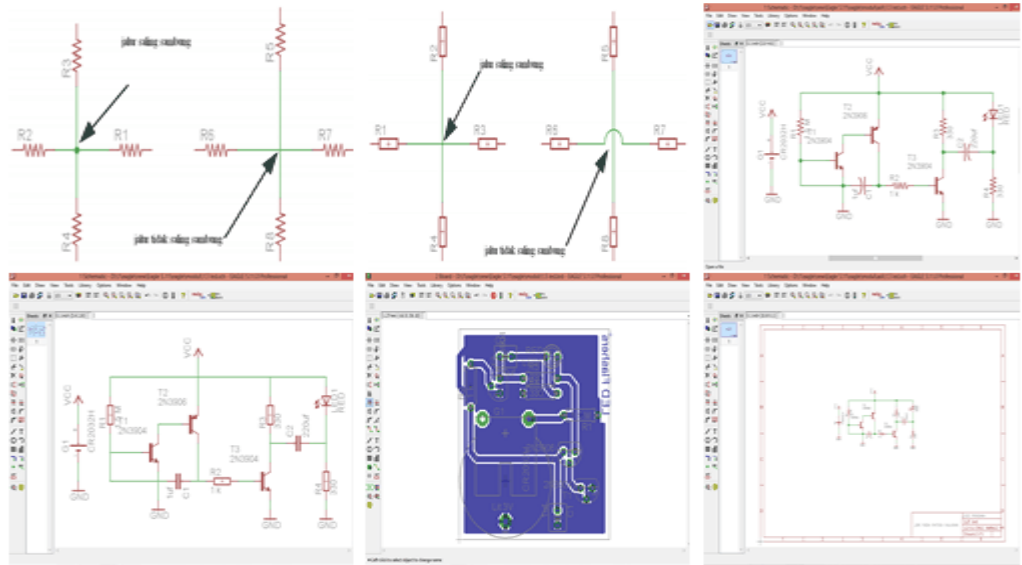
Buku pedoman *eagle 5.11* menjelaskan cara penggunaan *software eagle* yang digunakan sebagai *software* gambar teknik komputer. Buku pedoman berisikan *tool* dan cara pengoperasian *software eagle* secara lengkap. Difungsikan sebagai buku pedoman jika siswa mengalami kesulitan dalam pengoperasian *software eagle 5.11*.

4. Produk Awal

Produk awal yang dihasilkan berupa media pembelajaran berbantuan komputer, modul materi, dan buku pedoman atau cara penggunaan *eagle 5.11* untuk pembelajaran menggambar teknik elektronika menggunakan komputer pada mata pelajaran gambar teknik komputer (GTK)

Produk awal yang telah dibuat pada media pembelajaran berbasis komputer dapat dilihat berikut ini :

1) Hasil Gambar Media pada *Eagle 5.11*



Gambar 15. Hasil Gambar pada *Eagle 5.11*

2) Hasil Modul Materi GTK

Hasil didalam modul terdapat 5 kegiatan belajar.

Adapun per-bab akan diuraikan dibawah ini :

- a) BAB I PENDAHULUAN, pada bab ini menerangkan deskripsi judul, prasyarat, petunjuk penggunaan modul, tujuan akhir,
- b) BAB II PEMBELAJARAN, pada bab ini menerangkan materi

(1) Kegiatan Belajar 1: Pengenalan Perangkat Lunak Eagle Software 5.11

(a) Tujuan Pembelajaran

- (b) Uraian Materi 1
 - (c) Rangkuman 1
 - (d) Tugas 1
 - (e) Tes Formatif 1
 - (f) Kunci Jawaban Formartif 1
 - (g) Lembar Kerja 1
- (2) Kegiatan Belajar 2: Langkah Pembuatan Wiring
- (a) Tujuan Pembelajaran
 - (b) Uraian Materi 2
 - (c) Rangkuman 2
 - (d) Tugas 2
 - (e) Tes Formatif 2
 - (f) Kunci Jawaban Formartif 2
 - (g) Lembar Kerja 2
- (3) Kegiatan Belajar 3 :Latihan Rangkaian 1
- (a) Tujuan Pembelajaran
 - (b) Uraian Materi 3
 - (c) Rangkuman 3
 - (d) Tugas 3
 - (e) Tes Formatif 3
 - (f) Kunci Jawaban Formartif 3
 - (g) Lembar Kerja 3
- (4) Kegiatan Belajar 4 : Latihan Rangkaian 2

(a) Tujuan Pembelajaran

(b) Uraian Materi 4

(c) Rangkuman 4

(d) Tugas 4

(e) Tes Formatif 4

(f) Kunci Jawaban Formartif 4

(g) Lembar Kerja 4

(5) Kegiatan Belajar 5 : Simpan File Dan Dokumentasi

(a) Tujuan Pembelajaran

(b) Uraian Materi 5

(c) Rangkuman 5

(d) Tugas 5

(e) Tes Formatif 5

(f) Kunci Jawaban Formartif 5

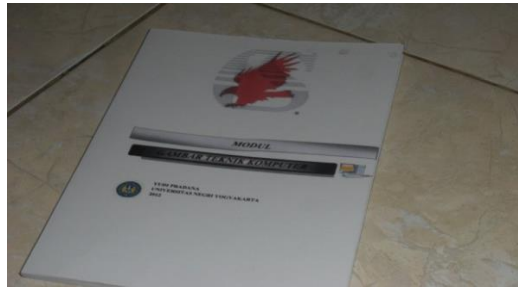
(g) Lembar Kerja 5

c) BAB III EVALUASI, pada bab ini dibuat evaluasi secara keseluruhan pada bab-bab sebelumnya.

d) BAB IV PENUTUP, pada bab ini terdapat penutup modul.

e) DAFTAR PUSTAKA.

Hasil modul pembelajaran gambar teknik komputer yang telah dibuat adalah seperti gambar dibawah ini :



Gambar 16. Modul Pembelajaran

3) Hasil Buku Pedoman

Hasil buku pedoman tentang penggunaan *tools software eagle 5.11* yang telah dibuat diuraikan:

1) Control Panel

- a) *EAGLE Files*
- b) *Backup Files*
- c) *Buat Proyek EAGLE*

2) Toolbar Editor

3) Load File dan Zoom Monitor

4) Memilih Layer Untuk Display

5) Menyiapkan Grid dan Unit

6) Wires, Circle, Arcs, Rectangles Dan Text

- a) *Wire Command*
- b) *Mengubah Lebar Garis*
- c) *Ubah Obyek Ke Layer Lain*
- d) *Fungsi Undo/Redo*
- e) *Circle Command*
- f) *Arc Command*
- g) *Rect Command*
- h) *Text Command*

7) pemanfaatan library

- a) *Add Command*
- b) *Use Command*
- c) *Invoke Command*

8) Gambar Skema

- a) Menambah dan Mengganti Text
- b) Memasuki Sebuah Skema
- c) *Net Command*
- d) *Name Command*
- e) *Label Command*
- f) *Delete Command*
- g) *Undo Dan Redo*
- h) *Junction Command*
- i) *Show Command*
- j) *Move Command*
- k) Melengkapi Skema
- l) *Smash Command*
- m) *Value Command*
- n) *Electrical Rule Check*
- o) Membuat *Board* Dari *Schematic*
- p) *Bus Command*

9) Otomatis *Forward & Back* Anotasi

10) Merancang Sebuah PCB

- a) Merancang PCB Tanpa Skema
- b) Penempatan *Grid*
- c) Menempatkan Komponen
- d) Menempatkan Paket Smd
- e) Memberikan Nama
- f) Memberi *Value*
- g) Mendefinisikan Sinyal
- h) Mendefinisikan *Net Classes*
- i) Menciptakan Pcb Dari Sebuah Skema
- j) Membangkitkan Board File

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| k) <i>Autorouter : Contoh Singkat</i> | l) <i>Routing Secara Manual</i> |
| m) <i>Follow-Me Router</i> | n) <i>Perubahan Board</i> |
| o) <i>Display Command</i> | p) <i>Move Command</i> |
| q) <i>Group Command</i> | r) <i>Split Command</i> |
| s) <i>Change Command</i> | t) <i>Route Command</i> |
| u) <i>Ripup Command</i> | v) <i>Show Command</i> |
| w) <i>Refresh Command</i> | x) <i>Inner Layers</i> |
| y) <i>Supply Layers</i> | z) <i>Polygon Command</i> |

11) *Auto Router*

12) *Pangaturan Periksa Desain/ Design Rule Check*

13) *Libraries*

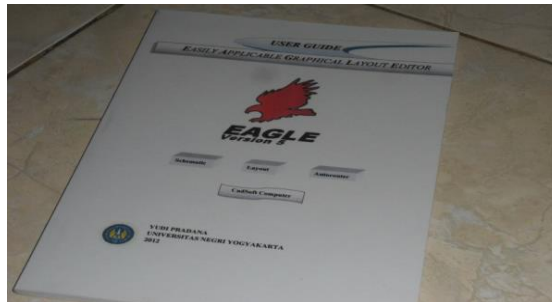
- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| a) <i>Resistor Package</i> | b) <i>Resistor Simbol</i> |
| c) <i>Resistor Device</i> | |

14) *Output Gambar dan Data Manufaktur*

- a) *Output Skema Dengan Komando Print*
- b) *Menghasilkan Gambar Files Untuk Tujuan Dokumentasi*
- c) *Membangkitkan Data Gerber Dengan Prosesor Cam*
- d) *Membangkitkan Data Bor*
- e) *Data Manufaktur*

15) *Glossary*

Hasil buku pedoman *software eagle 5.11* yang telah dibuat adalah seperti gambar dibawah ini :



Gambar 17. Buku Pedoman

5. Uji Ahli

Uji ahli ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran berbasis komputer yang telah dibuat, uji ahli pada pengembangan media ini melibatkan dua ahli materi dan dua ahli media pembelajaran. Tahap pengujian dilakukan sesuai dengan model pengembangan media. Pada uji ahli materi pengujian berasal dari dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika yang berkompetensi dalam bidang gambar teknik dan guru gambar teknik SMK Mudap Patria Kalasan yang berkopetensi dalam bidang gambar teknik yang berada di lapangan.. Sedangkan Tahap pengujian ahli media pengujian berasal dari dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika yang berkompetensi dalam bidang media pembelajaran dan guru gambar teknik SMK Muda Patria Kalsan yang berkompetensi dalam bidang media pembelajaran yang dibutuhkan. Sehingga uji ahli tersebut dapat mewakili dalam penelitian media

pembelajaran berbasis komputer dengan mengaju pada penelitian dan pengembangan (R & D).

6. Revisi I

Setelah ada masukan dan revisi dari ahli materi dan media pembelajaran, maka langkah selanjutnya adalah melakukan revisi awal pada media pembelajaran yang telah dibuat, adapun bagian yang mendapatkan revisi atau perubahan pada materi adalah (1) materi sebagian ada yang belum dijelaskan secara terperinci, (2) cenderung membingungkan karena tidak terdapat notasi petunjuk yang akan dijelaskan. Dan revisi pada media pembelajaran adalah (1) belum adanya petunjuk keselamatan kerja, (2) belum kelihatan pembagian modul per tiap tatap muka, (3) lengkapi dengan petunjuk penggunaan modul.

7. Uji Empirik Terbatas

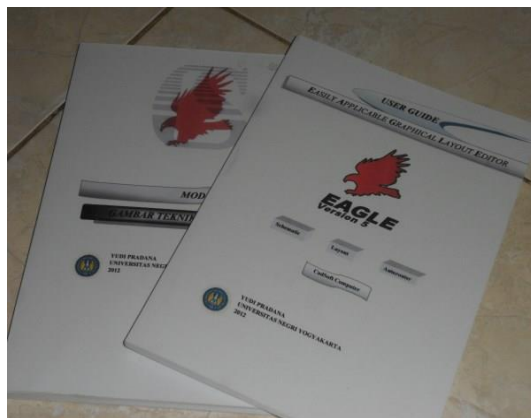
Uji empirik terbatas dilakukan dengan melakukan simulasi kepada siswa. Angket penilaian untuk siswa meliputi aspek (1) tampilan media, (2) pengoperasian media, dan (3) kemanfaatan media. Siswa yang menjadi penilai media pembelajaran ini adalah siswa SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta, secara keseluruhan siswa yang menilai media pembelajaran ini adalah 30 siswa atau masing-masing 15 siswa kelas XI A dan B.

8. Revisi II

Dari uji empirik terbatas yang telah dilakukan, revisi yang dilakukan hanya pada penjelasan langkah kerja. Awalnya pada saat proses instalasi terdapat 4 pertanyaan license tidak dijelaskan maksud dari ke 4 pertanyaan tersebut hanya terdapat pemilihan *radio button* pada *run as freeware* membuat banyak pertanyaan siswa tentang pilihan yang lain dan harus menambahkan penjelasan tentang pertanyaan tersebut. Dengan menambah penjelasan 4 pertanyaan *license* menambah pengetahuan siswa.

9. Produk Akhir

Setelah beberapa langkah di atas selesai dilaksanakan maka hasil akhir berupa media pembelajaran berbasis komputer dengan *software eagle 5.11* untuk mata pelajaran gambar teknik komputer. Maka dapat diperbanyak lagi sesuai kebutuhan pembelajarn di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta. Berikut gambar produk akhir yang dihasilkan yang siap digunakan oleh siswa.



Gambar 18. Produk Akhir Modul Pembelajaran

B. Hasil Mekanisme Penggunaan *Software Eagle 5.11*

1. Buku Pedoman

Mekanisme penggunaan *eagle* tersebut saat diadakan pembelajaran adalah melalui langkah-langkah berikut :

- a. Proses awal adalah presentasi oleh pendidik secara rinci tentang pengetahuan awal *software eagle 5.11* kepada siswa. Penjelasan tersebut harapannya siswa sebelum menggunakan modul dan *software* bantuan yaitu *eagle* akan lebih paham dan merasa tertarik.
- b. Seperti hasil yang telah dibuat yaitu menghasilkan buku pedoman *eagle*, maka langkah selanjutnya adalah mempraktekkan seperti yang ada pada buku pedoman.
- c. Setelah dapat penjelasan tentang *software* yang akan digunakan, langkah selanjutnya adalah penjelasan cara penggunaan *tools* dan *command eagle*. Dengan memperhatikan siswa tersebut pendidik juga menjelaskan apa yang ada didalam buku pedoman.
- d. *Software eagle* siap digunakan, pendidik menjelaskan tampilan awal, tool-tool, atau hal yang mengenai tampilan pada *software eagle*.
- e. Selanjutnya adalah pendidik memberikan contoh-contoh gambar rangkaian yang akan disimulasikan, disaat menggambar dengan *eagle* diharapkan siswa juga membaca buku pedoman yang ada dan mempraktekkan pada komputer masing-masing. Sehingga ketika ada tools yang belum paham bisa langsung ditanyakan kepada pendidik.

f. Mensimulasikan gambar yang telah dibuat dan siswa untuk mengamati yang terjadi.

g. Langkah selanjutnya adalah memberi tugas kepada siswa untuk mengikuti pembuatan skema rangkaian dan *layout* PCB dengan membaca buku pedoman untuk lebih jelasnya cara menggunakan tool dan command.



Gambar 19. Kegiatan Pembelajaran

2. Keunggulan *Software Eagle 5.11*

Menurut Wijaya Kusumah dalam “Prinsip-prinsip Kegiatan Belajar Mengajar” mengatakan bahwa prinsip-prinsip pembelajaran yang efektif pelaksanaan pembelajaran idealnya mampu mencapai tujuan minimal pembelajaran. Pembelajaran gambar teknik pada mata pelajaran gambar teknik komputer dengan menggunakan *software* yaitu *eagle 5.11*, dapat mewakili secara kognitif, psikomotor, dan interaktif.

Keunggulan media pembelajaran berbasis komputer dengan *eagle* adalah sebagai berikut :

- a. *Software eagle* ini mudah digunakan untuk pelajaran gambar teknik dan lengkap (skema dan *layout* PCB).
- b. Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer dengan *eagle* dapat menjelaskan pengertian dan langkah pembuatan wiring dengan titik dan tanpa titik.
- c. Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer dengan *eagle* dapat menjelaskan macam-macam simbol standar US dan EU.
- d. *Library* komponen bisa di update sesuai dengan kebutuhan.
- e. Kompatibel *software eagle* berbagai macam operasi sistem.
- f. Faktor keselamatan jika mereka membuat pertimbangan yang keliru yang dalam situasi nyata mungkin akan menimbulkan kerugian atau kerusakan terhadap pihak lainnya.

C. Hasil Pengujian

Tahap pengujian dilakukan sesuai dengan model pengembangan media, seperti telah dipaparkan pada Bab III. Data terdiri dari ahli materi, ahli media pembelajaran, dan proses pembelajaran.

1. Hasil Pengujian Alpha

Hasil Pengujian alpha adalah saran yang diberikan oleh para validator, dalam hal ini ahli multimedia, ahli materi dosen dan guru lapangan. Saran-saran yang diberikan digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk memperbaiki media yang dikembangkan sebelum produk diluncurkan ke pengguna secara luas. Saran dari ahli materi meliputi; materi sebagian ada yang belum dijelaskan secara terperinci, dan

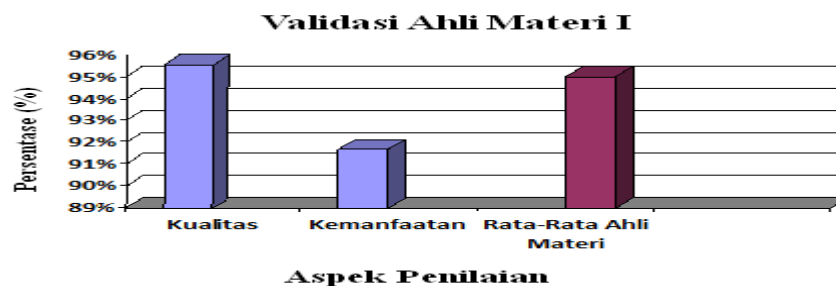
cenderung membingungkan karena tidak terdapat notasi petunjuk yang akan dijelaskan. Saran dari ahli media adalah untuk memberikan petunjuk keselamatan kerja dalam modul pembelajaran, belum kelihatan pembagian modul per tiap tatap muka, lengkapi dengan petunjuk penggunaan modul.

a. Hasil Penilaian Ahli Materi 1

Angket penilaian untuk ahli materi 1 meliputi aspek (1) kualitas materi dan (2) kemanfaatan materi. Ahli materi sebagai penilai media pembelajaran ini adalah dosen Pendidikan Teknik Elektronika FT yang berkompeten dalam bidang materi gambar teknik komputer. Persentase data penilaian ahli materi disajikan pada tabel 7 di bawah ini. Data selengkapnya ada di lampiran.

Tabel 7. Pengujian Ahli Materi I

No	Aspek	Skor yang diobservasi	Skor yang diharapkan	Persentase (%)
1	Kualitas materi	65	68	95.57
2	Kemanfaatan materi	11	12	91.67
	Total	76	80	95.00



Gambar 21. Histogram Validasi Ahli Materi I

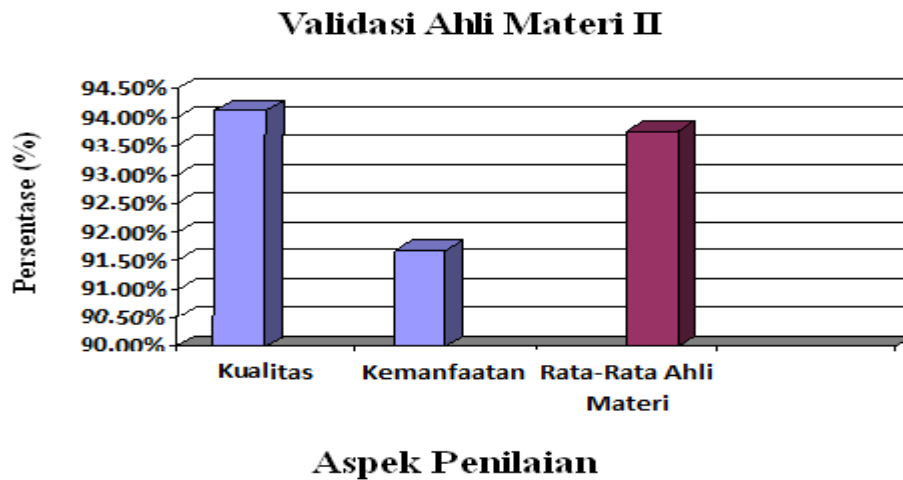
Data penilaian ahli materi dosen Pendidikan Teknik Elektronika FT ditinjau dari aspek (1) kualitas materi mendapatkan persentase sebesar 95.57 % dan (2) kemanfaatan materi mendapatkan persentase sebesar 91.67 %. Secara keseluruhan tingkat validasi media pembelajaran berbasis komputer dengan *software eagle 5.11* dari penilaian ahli materi memperoleh persentase sebesar 95.00 %.

b. Hasil Penilaian Ahli Materi 2

Angket penilaian untuk ahli materi 2 meliputi aspek (1) kualitas materi dan (2) kemanfaatan materi. Ahli materi sebagai penilai media pembelajaran ini adalah guru gambar teknik komputer SMK Muda Patria yang berkompeten dalam bidang materi gambar teknik komputer. Persentase data penilaian ahli materi disajikan pada tabel 7 di bawah ini. Data selengkapnya ada di lampiran.

Tabel 8. Pengujian Ahli Materi II

No	Aspek	Skor yang diobservasi	Skor yang diharapkan	Persentase (%)
1	Kualitas materi	64	68	94.12
2	Kemanfaatan materi	11	12	91.67
	Total	75	80	93.75



Gambar 22. Histogram Validasi Ahli Materi II

Data penilaian ahli materi guru gambar teknik SMK Muda Patria Kalasan ditinjau dari aspek (1) kualitas materi mendapatkan persentase sebesar 94.12 % dan (2) kemanfaatan materi mendapatkan persentase sebesar 91.67 %. Secara keseluruhan tingkat validasi media pembelajaran berbasis komputer dengan *software eagle 5.11* dari penilaian ahli materi memperoleh persentase sebesar 93.75 %.

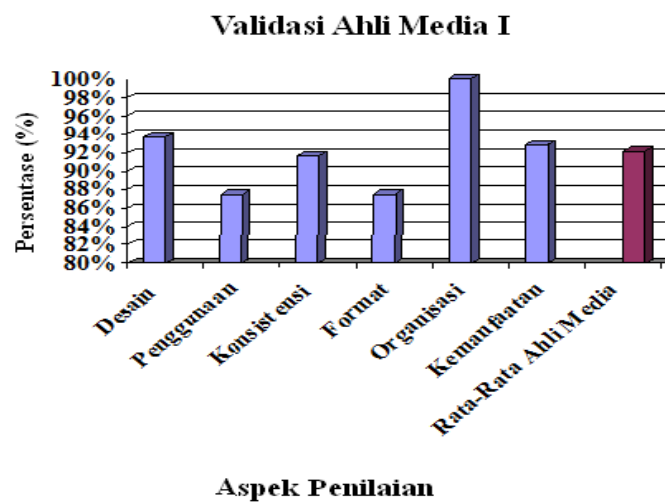
c. Hasil Penilaian Media Pembelajaran 1

Angket penilaian untuk ahli media pembelajaran 1 ditinjau dari aspek (1) keefektifan desain modul / performa tampilan, (2) aspek kemudahan penggunaan, (3) aspek konsistensi, (4) aspek format, (5) aspek organisasi, dan (6) aspek kemanfaatan. Persentase penilaian ahli media pembelajaran dalam hal ini dosen Pendidikan Teknik Elektronika FT yang berkompeten

dalam bidang media pembelajaran. Persentase data penilaian ahli media disajikan pada tabel di bawah ini. Data selengkapnya ada di lampiran.

Tabel 9. Pengujian Ahli Media I

No	Aspek	Skor yang diobservasi	Skor yang diharapkan	Persentase (%)
1	Desain	30	32	93.75
2	Penggunaan	7	8	87.50
3	Konsistensi	11	12	91.67
4	Format	7	8	87.50
5	Organisasi	12	12	100
6	Kemanfaatan	26	28	92.85
	Total	93	100	92.21



Gambar 23. Histogram Validasi Ahli Media Pembelajaran I

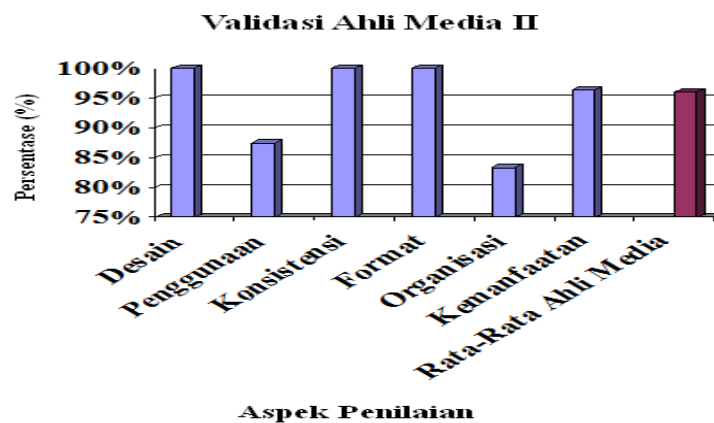
Data penilaian ahli media pembelajaran ditinjau dari aspek (1) desain modul mendapatkan persentase sebesar 93.75 %, (2) kemudahan penggunaan mendapatkan persentase sebesar 87.50 %, (3) konsistensi mendapatkan persentase sebesar 91.67 %, (4) format mendapatkan persentase sebesar 87.50%, (5) organisasi mendapatkan persentase sebesar 100 %, dan (6) kemanfaatan mendapatkan persentase sebesar 92.85 %. Secara keseluruhan tingkat validasi media pembelajaran berbasis komputer dengan *software eagle 5.11* dari penilaian ahli media pembelajaran memperoleh persentase sebesar 92.21 %

d. Hasil penilaian ahli media pembelajaran 2

Angket penilaian untuk ahli media pembelajaran 2 ditinjau dari aspek (1) keefektifan desain modul / performa tampilan, (2) aspek kemudahan penggunaan, (3) aspek konsistensi, (4) aspek format, (5) aspek organisasi, dan (6) aspek kemanfaatan. Persentase penilaian ahli media pembelajaran dalam hal ini guru gambar teknik komputer SMK Muda Partia yang berkompeten dalam bidang media pembelajaran. Persentase data penilaian ahli media disajikan pada tabel di bawah ini. Data selengkapnya ada di lampiran.

Tabel 10. Pengujian Ahli Media II

No	Aspek	Skor yang diobservasi	Skor yang diharapkan	Persentase (%)
1	Desain	32	32	100.00
2	Penggunaan	7	8	87.50
3	Konsistensi	12	12	100.00
4	Format	8	8	100.00
5	Organisasi	10	12	83.34
6	Kemanfaatan	27	28	96.43
	Total	96	100	96.00



Gambar 24. Histogram Validasi Ahli Media Pembelajaran

Data penilaian ahli media pembelajaran ditinjau dari aspek (1) desain modul mendapatkan persentase sebesar 100 %, (2) kemudahan penggunaan mendapatkan persentase sebesar 87.85 %, (3) konsistensi mendapatkan persentase sebesar 100 %, (4) format mendapatkan persentase sebesar 100 %, (5) organisasi mendapatkan persentase sebesar 83.84 %, dan (6)

kemanfaatan mendapatkan persentase sebesar 96.43 %. Secara keseluruhan tingkat validasi media pembelajaran berbasis komputer dengan *software eagle 5.11* dari penilaian ahli media pembelajaran memperoleh persentase sebesar 96.00 %.

2. Hasil Penilaian oleh Siswa

Angket penilaian untuk siswa meliputi aspek (1) performa tampilan, (2) kemudahan pengoperasian, dan (3) kemanfaatan media. Siswa yang menjadi penilai media pembelajaran ini adalah siswa SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta, secara keseluruhan siswa yang menilai media pembelajaran berbasis komputer ini adalah 30 siswa. Persentase data penilaian siswa dilihat dari segi aspek disajikan pada tabel di bawah ini. Data selengkapnya ada di lampiran.

Tabel 11. Pengujian pada Siswa

No	Aspek	Skor yang diobservasi	Skor yang diharapkan	Persentase (%)
1	Performa tampilan	755	840	89.88
2	Kemudahan pengoperasian	421	480	87.71
3	Kemanfaatan media	431	480	89.79
	Total	1607	1800	89.27



Gambar 25. Histogram Penilaian Siswa

Data penilaian siswa ditinjau dari aspek (1) performa tampilan mendapatkan persentase sebesar 89.88 %, (2) kemudahan pengoperasian mendapatkan persentase sebesar 87.71 %, dan (3) kemanfaatan media mendapatkan persentase sebesar 89.79 %. Secara keseluruhan tingkat validasi media pembelajaran berbasis komputer dengan *software eagle* dari penilaian siswa memperoleh persentase sebesar 89.27 %. Persentase data penilaian siswa dilihat dari setiap siswa disajikan pada tabel di bawah ini.



Gambar 26. Histogram Penilaian Siswa secara Keseluruhan

Tabel 12. Pengujian Siswa secara Keseluruhan

No	NIS	Skor		
		Skor yang diobservasi	Skor yang diharapkan	Persentase (%)
1	2201	54	60	90.00
2	2274	55	60	91.67
3	2275	56	60	93.33
4	2276	57	60	95.00
5	2281	58	60	96.67
6	2285	55	60	91.67
7	2286	53	60	88.33
8	2287	52	60	86.67
9	2289	51	60	85.00
10	2290	52	60	86.67
11	2291	56	60	93.33
12	2292	53	60	88.33
13	2293	56	60	93.33
14	2294	53	60	88.33
15	2295	51	60	85.00
16	2236	54	60	90.00
17	2296	52	60	86.67
18	2297	54	60	90.00
19	2299	56	60	93.33
20	2300	55	60	91.67
21	2303	53	60	88.33
22	2304	54	60	90.00
23	2305	53	60	88.33
24	2306	53	60	88.33
25	2312	52	60	86.67
26	2315	54	60	90.00
27	2317	52	60	86.67
28	2318	51	60	85.00
29	2319	51	60	85.00
30	2320	51	60	85.00
Rata-Rata		53.57	60	89.27

Data penilaian siswa dari semua siswa menunjukkan bahwa hasil tertinggi adalah 96.76%, hasil terendah 85.00%, dan secara keseluruhan tingkat validasi media pembelajaran berbasis komputer dengan *software eagle* dari penilaian siswa memperoleh persentase sebesar 89.27 %.

D. Pembahasan

Berdasar hasil penelitian sebelumnya dan tabulasi data yang telah dilakukan, pembahasan difokuskan pada poin-poin rumusan masalah yang dibahas satu persatu dengan melihat pada data yang telah diperoleh. Berikut ini pembahasan dari masing-masing rumusan masalah yang telah dicantumkan.

Media pembelajaran berbasis komputer dikembangkan melalui dua tahap, yaitu tahap pengembangan materi atau pembuatan modul dan tahap pembuatan simulasi dengan *eagle 5.11*. Penjelasan setiap tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Perancangan Materi atau Pembuatan Modul GTK

Langkah pertama yang dilakukan dalam tahap ini adalah menentukan identifikasi tujuan. Identifikasi tujuan ini dilakukan untuk menentukan tujuan secara umum dan tujuan secara khususnya. Tujuan secara umum yang hendak dicapai dalam pengembangan media pembelajaran berbasis komputer adalah agar peserta didik menguasai langkah instalasi *software eagle 5.11*, menguasai langkah-langkah gambar teknik menggunakan komputer, membuat skema rangkaian dengan ketentuan yang telah ditetapkan. Tujuan khusus yang hendak dicapai pada mata pelajaran gambar

teknik komputer ini adalah mampu memberikan ketrampilan dalam penggunaan *software eagle 5.11* sebagai program gambar teknik menggunakan komputer, memberikan pengetahuan macam-macam standar simbol dan langkah pembuatan wiring skema, menguasai langkah-langkah menyimpan dan mendokumentasikan skema rangkaian dan *layout PCB*.

Langkah kedua adalah melakukan analisis, tahap analisis dalam pembuatan materi modul gambar teknik komputer dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap analisis kebutuhan pemakai dan analisis instruksional. Dalam analisis kebutuhan, digali dan ditelusuri masalah-masalah apa saja yang ada dalam pelaksanaan pembelajaran gambar teknik komputer. Hasil identifikasi tahap analisis kebutuhan pemakai antara lain: (1) media pembelajaran berbasis komputer dengan *software eagle 5.11* dilengkapi modul diharapkan dapat menarik minat siswa untuk mempelajari materi gambar teknik pada mata pelajaran gambar teknik komputer; (2) media pembelajaran berbasis komputer dengan *software eagle 5.11* dilengkapi modul harus mudah digunakan oleh siapa saja yang ingin mempelajari materi gambar teknik pada mata pelajaran gambar teknik komputer; (3) media pembelajaran berbasis komputer untuk modul dan gambar pada *eagle 5.11* harus memiliki tampilan yang menarik dan menyenangkan.

Pemanfaatan media pembelajaran berbasis komputer masih kurang, sehingga dengan pembuatan modul pembelajaran dan megimplementasikan *software eagle 5.11* diharapkan menjadi solusi untuk meningkatkan perhatian pada pembelajaran satu materi diklat tertentu. Komponen media

pembelajaran meliputi gambar dan teks dapat membuat siswa lebih tertarik untuk mempelajari dan mudah untuk memahami materi yang diberikan. Selanjutnya melakukan analisis instruksional, analisis instruksional dilakukan untuk menyesuaikan materi yang akan disampaikan dengan silabus yang ada. Hasil analisis instruksional materi gambar teknik komputer sudah sesuai dengan silabus yang ada.

Langkah ketiga yang dilakukan adalah review instruksional. Review instruksional untuk melihat seberapa tepat pengembangan media pembelajaran berbasis komputer dilengkapi modul dalam mendukung proses pembelajaran. Sesuai dengan analisis kebutuhan yang telah dilakukan, pengembangan media pembelajaran gambar teknik komputer tepat dilakukan untuk mendukung proses pembelajaran.

Langkah keempat adalah merumuskan kompetensi dasar. Kompetensi dasar yang ada dalam media pembelajaran berbasis komputer adalah tentang: (1) Menentukan dan memilih software aplikasi gambar teknik, (2) Menggunakan komputer untuk membuat gambar teknik, (3) Menyimpan dan mendokumentasi kan file gambar.

Langkah kelima adalah mengembangkan kriteria. Kriteria dikembangkan dengan acuan kompetensi dasar. Kriteria yang dikembangkan dari gambar teknik komputer adalah pada point pertama dari kompetensi dasar yaitu mengidentifikasi jenis-jenis aplikasi gambar teknik, mengoperasikan langkah setup *software* gambar teknik. Dan mampu mengidentifikasi penggunaan *software* gambar teknik. Pada point kedua dari

kompetensi dasar yaitu membuat gambar rangkaian elektronika menggunakan komputer, membuat *layout* PCB rangkaian elektronika, dan menguasai pengoperasian *software* aplikasi gambar elektronika,. Pada point ketiga yaitu mampu mengoperasikan langkah penyimpanan file berupa soft file dan hard file.

2. Pembuatan Simulasi dengan *Software Eagle*

Langkah pertama yang dilakukan dalam tahap ini adalah analisis. Dalam penelitian ini analisis yang dilakukan adalah analisis spesifikasi teknis dan analisis kerja. Analisis tahap pembuatan media pembelajaran berbasis komputer, dalam tahap analisis spesifikasi teknis untuk mengetahui persyaratan minimal sebuah *personal computer* (PC) untuk dapat menjalankan media pembelajaran berbasis komputer untuk mata pelajaran gambar teknik komputer. Perangkat lunak juga diperlukan dalam mendukung pembuatan media pembelajaran berbasis komputer. Perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan modul dan media pembelajaran dengan *software eagle 5.11* meliputi: *Eagle 5.11* sebagai program utama, *Microsoft word 2010* sebagai pembuat materi modul, pengambilan dan pengeditan gambar menggunakan *ScreenHunter 5.0 pro*. Analisis kerja untuk mengetahui sifat kerja media pembelajaran berbasis komputer yang telah dibuat. Media pembelajaran berbasis komputer dengan *software eagle* ini bersifat interaktif, dimana pengguna dapat berinteraksi memberi masukan melalui *mouse* atau *keyboard* untuk mendapatkan respon dari

komputer berupa teks dan gambar. Dengan *software eagle* yang interaktif maka pada modul pembelajaran ini di desain bersifat kreatif, dimana pengguna atau siswa dapat mengembangkan materi program yang telah diajarkan.

Langkah kedua adalah tahap desain, dimana tahap desain untuk mentransformasikan tahap-tahap sebelumnya. Desain ini dapat didefinisikan sebagai proses tujuan pendefinisian suatu perangkat, suatu proses atau sistem dalam detail yang memadai untuk memungkinkan realisasi fisiknya. Tujuan desainer adalah untuk menghasilkan suatu model yang kemudian akan dibuat. Langkah yang dilakukan dalam desain adalah merancang desain gambar yang nantinya akan diterapkan pada *software eagle*. Adapun desain gambar meliputi:

- a. Wiring Sambungan dengan titik
- b. Wiring Sambungan tanpa titik
- c. Skema rangkaian 1,5 Volt LED *Flashers*, simbol standar US wiring sambungan dengan titik
- d. Skema rangkaian 1,5 Volt LED *Flashers*, simbol standar EU wiring sambungan tanpa titik
- e. *Layout PCB 1,5 volt LED flashers*
- f. Dokumentasi skema rangkaian

Langkah ketiga adalah implementasi, dalam tahap implementasi ini menjabarkan tahap desain yang telah dibuat ke dalam desain tampilan layar. Program yang diimplementasi menggunakan program *Eagle 5.11*.

Pembuatan gambar atau obyek dapat dilakukan langsung dalam *Eagle 5.11* dengan memanfaatkan fasilitas yang ada. Untuk simulasi penyambungan route antar pin komponen berbantuan *airwires*, pengecekan kesalahan manual menggunakan show command, pengecekan kesalahan otomatis menggunakan DRC (design rule check) pada skema rangkaian, dan pengecekan kesalahan otomatis menggunakan ERC (electrical rule check) pada *layout* PCB.

Langkah terakhir adalah pengujian, pengujian merupakan proses eksekusi pada program untuk menemukan kesalahan. Tahap pengujian adalah menjalankan media pembelajaran berbasis komputer yang telah dibuat pada *eagle*. Setelah muncul halaman utama, pengujian kerja media pembelajaran berbasis komputer meliputi pengujian mensimulasikan gambar yang telah dibuat. Jika ada kesalahan dalam bentuk gambar maupun tulisan, akan dilakukan revisi sehingga menghasilkan simulasi yang baik dan selaras dengan modul.

3. Pembuatan Buku Pedoman *Software Eagle*

Buku pedoman *eagle 5.11* menjelaskan cara penggunaan *software eagle* yang digunakan sebagai software gambar teknik komputer. Buku pedoman berisikan *tool* dan cara pengoperasian *software eagle* secara lengkap. Difungsikan sebagai buku pedoman jika siswa mengalami kesulitan dalam pengoperasian *software eagle 5.11*.

Hasil buku pedoman tentang penggunaan *software eagle* yang telah dibuat diuraikan menjadi 14 tool dan cara kerja yaitu sebagai berikut : (1)

Control Panel, (2) Toolbar Editor, (3) Load File dan Zoom Monitor, (4) Memilih Layer Untuk Display, (5)Menyiapkan Grid dan Unit, (6) Wires, Circle, Arcs, Rectangles Dan Text, (7) Pemanfaatan library, (8) Gambar Skema, (9) Otomatis Forward & Back Anotasi (10)Merancang Sebuah PCB(11) Auto Router, (12) Pangaturan Periksa Desain/ Design Rule Check(13) Libraries, (14) Output Gambar dan Data Manufaktur

4. Pembahasan Ahli Materi, Ahli Media pembelajaran, dan Siswa

Pengujian tingkat kelayakan media pembelajaran berbasis komputer digunakan instrumen yang diisi oleh 1 dosen ahli materi gambar teknik, 1 dosen ahli media pembelajaran, 1 guru gambar teknik komputer dan 30 siswa dari SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta. Instrumen akan menguji tingkat kelayakan media pembelajaran berbasis komputer yang diinginkan menggunakan penilaian atau skor 1 sampai 4. Hasil penilaian dari ahli materi, ahli media pembelajaran, dan saat penerapan dalam proses pembelajaran dirubah dalam bentuk presentase. Sesuai dengan kategori yang ditetapkan sebelumnya, yaitu 0-40 % berarti kurang layak, 41-55 % berarti cukup layak, 56-75 % berarti layak dan 76-100 % berarti sangat layak. Hasil pengujian tiap validator sebagai berikut:

a. Ahli Materi

Penilaian ahli materi ditinjau dari aspek kualitas materi mendapatkan persentase total sebesar ahli materi 1: 95.57 % dan ahli materi 2: 94,12 %. Persentase tersebut menggambarkan penilaian

validator yang meliputi: kesesuaian tujuan pembelajaran dengan kompetensi yang diharapkan, kesesuaian materi, sistematika penyajian materi, kesulitan materi, kelengkapan materi dan contoh-contoh yang ditampilkan baik gambar maupun soal-soal latihan. Dosen ahli materi gambar teknik dan guru gambar teknik komputer memberikan beberapa saran yaitu materi sebagaimana ada yang belum dijelaskan secara terperinci, cenderung membingungkan karena tidak terdapat notasi petunjuk yang akan dijelaskan.

Penilaian aspek kemanfaatan materi mendapatkan persentase total sebesar ahli materi 1: 91,67 % dan ahli materi 2: 91,67 %. Persentase tersebut menggambarkan penilaian validator yang meliputi: apakah penggunaan media membantu dalam proses pembelajaran, apakah penggunaan media memudahkan siswa dalam memahami materi dan apakah penggunaan media memberikan fokus perhatian bagi siswa untuk belajar. Para validator menilai aspek kemanfaatan materi yang disajikan sudah sesuai harapan yang diinginkan.

Tingkat validasi media pembelajaran berbasis komputer dari penilaian ahli materi memperoleh persentase total sebesar ahli materi 1: 95,00 % dan ahli materi 2: 93,75 % . Persentase tersebut meliputi aspek kesesuaian materi dan kemanfaatan materi, sehingga dapat diinterpretasikan masuk dalam kategori **sangat layak** digunakan sebagai pendukung pembelajaran mata pelajaran gambar teknik komputer.

b. Ahli media Pembelajaran

Penilaian ahli media pembelajaran ditinjau dari aspek desain modul atau performa tampilan mendapatkan persentase total sebesar ahli media 1: 93.75 % dan ahli media 2: 100 %. Persentase tersebut menggambarkan ketepatan ukuran huruf, ketepatan pemilihan jenis huruf, pemilihan warna huruf, tata letak gambar, komposisi warna gambar, kualitas gambar, kerapian desain gambar, dan tampilan secara keseluruhan.

Penilaian aspek kemudahan penggunaan mendapatkan persentase total sebesar ahli media 1: 87.50 % dan ahli media 2: 87.50 %. Persentase tersebut menggambarkan penilaian validator yang meliputi: sistematika penyajian materi dalam media pembelajaran dan kemudahan menggunakan modul.

Penilaian aspek konsistensi mendapatkan persentase total sebesar ahli media 1: 91.67 % dan ahli media 2: 100 %. Persentase tersebut menggambarkan penilaian validator yang meliputi: menggunakan kata, istilah dan kalimat yang konsisten, menggunakan bentuk dan ukuran huruf yang konsisten serta menggunakan pola pengetikan dan tata letak yang konsisten.

Penilaian aspek format mendapatkan persentase total sebesar ahli media 1: 87.50 % dan ahli media 2: 100 %. Persentase tersebut menggambarkan penilaian validator yang meliputi : format halaman

(vertikal dan horizontal) mudah digunakan untuk pembaca dan tata letak serta pengetikan mudah diikuti pembaca.

Penilaian aspek organisasi mendapatkan persentase total sebesar ahli media 1: 100 % dan ahli media 2: 83.34 %. Persentase tersebut menggambarkan penilaian validator yang meliputi: pengorganisasian materi sistematis, pengorganisasian antar bab/sub bab logis dan sistematis dan pengorganisasian latihan dan tugas sistematis.

Penilaian aspek kemanfaatan mendapatkan persentase total sebesar ahli media 1: 92.58 % dan ahli media 2: 96.43 %. Persentase tersebut menggambarkan penilaian validator yang meliputi: penggunaan media pembelajaran berbasis komputer mempermudah proses pembelajaran, keterangan yang ada pada media pembelajaran memperjelas materi, penggunaan media pembelajaran memberikan motivasi belajar bagi siswa, penggunaan media ini relevan untuk meningkatkan perhatian siswa terhadap materi ajar, penggunaan media pembelajaran mempermudah guru dalam penyampaian materi, penggunaan media pembelajaran ini mempercepat prpses pembelajaran pelajaran gambar teknik komputer, dan materi yang ada pada media ini sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar (SKKD). Dilihat dari aspek kemanfaatan, validator menilai bahwa media pembelajaran yang dibuat sudah sangat bermanfaat jika diterapkan dalam proses pembelajaran.

Tingkat validasi media pembelajaran berbasis komputer menurut penilaian ahli media pembelajaran secara keseluruhan memperoleh persentase total sebesar ahli media 1: 92.21 % dan ahli media 2: 96.00 %. Persentase tersebut meliputi aspek desain modul atau performa tampilan, kemudahan penggunaan, konsistensi, format, organisasi, dan aspek kemanfaatan. Berdasar pada persentase total tersebut, tingkat validasi media pembelajaran berbasis komputer menurut tabel kelayakan dapat diinterpretasikan **sangat layak** digunakan untuk mendukung proses pembelajaran mata pelajaran pelajaran gambar teknik komputer.

c. Siswa

Penilaian aspek performa tampilan mendapatkan persentase total sebesar 89.88 %. Persentase tersebut menggambarkan penilaian validator yang meliputi: ukuran huruf, pemilihan jenis huruf, warna, tata letak gambar dan animasi. Para validator menilai aspek performa tampilan yang disajikan sudah sesuai harapan yang diinginkan.

Penilaian aspek kemudahan pengoperasian mendapatkan persentase total sebesar 87.71 %. Persentase tersebut menggambarkan penilaian validator tentang kemudahan mengoperasikan media pembelajaran berbasis komputer dengan eagle.

Penilaian aspek kemanfaatan media mendapatkan persentase total sebesar 89.79 %. Persentase tersebut menggambarkan penilaian validator mengenai apakah media pembelajaran mempermudah dalam proses

pembelajaran, apakah media pembelajaran mempercepat belajar dan apakah media ini mampu meningkatkan perhatian.

Tingkat validasi media pembelajaran berbasis komputer dengan *eagle* dari penilaian siswa memperoleh persentase total sebesar 89.27 %. Persentase tersebut meliputi aspek performa tampilan, kemudahan pengoperasian, dan kemanfaatan media pembelajaran, sehingga dapat diinterpretasikan masuk dalam kategori **sangat layak** digunakan sebagai pendukung pembelajaran mata pelajaran gambar teknik komputer.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembuatan modul eagle 5.11 telah disesuaikan dengan silabus gambar teknik komputer di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta. Meliputi lima jenis kegiatan yang dilakukan yaitu: 1) pengenalan perangkat lunak software eagle 5.11. 2) langkah pembuatan wiring. 3) latihan rangkaian 1. 4) latihan rangkaian 2. 5) simpan file dan dokumentasi. Pada modul dijelaskan langkah simulasi rangkaian meliputi ERC (electrical rule check) dan DRC (design rule check) sebagai pengecekan kesalahan pada rangkaian yang dibuat baik berupa kesalahan penyambungan atau pemberian notasi pada gambar rangkaian.
2. Buku pedoman *eagle 5.11* menjelaskan cara penggunaan *software eagle* yang digunakan sebagai software gambar teknik komputer. Buku pedoman berisikan *tool* dan cara pengoperasian *software eagle* secara lengkap. Difungsikan sebagai buku pedoman jika siswa mengalami kesulitan dalam pengoperasian *software eagle 5.11*.
3. Tingkat kelayakan media pembelajaran berbasis komputer dengan *eagle* dilengkapi modul pembelajaran untuk mata pelajaran gambar teknik komputer berasal dari uji validasi isi (*content validity*), validasi konstruk

(*construct validity*) dan uji pemakaian. Validasi isi menggunakan validator ahli materi pembelajaran memperoleh tingkat validitas dengan persentase ahli materi 1: 95.00% dan ahli materi 2: 93.75 % dengan kategori sangat layak. Sedangkan validasi konstruk menggunakan validator ahli media pembelajaran memperoleh tingkat validitas dengan persentase ahli media 1: 92.21% dan ahli media 2: 96.00% dengan kategori sangat layak. Sedangkan dalam uji pemakaian siswa di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta mendapatkan validitas sebesar 89.27 % dengan kategori sangat layak.

B. Implikasi

Media pembelajaran berbasis komputer hasil penelitian ini digunakan sebagai media pembelajaran mata pelajaran gambar teknik komputer di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta. Dengan adanya modul yang berisi tentang materi pembelajaran gambar teknik komputer mempermudah seorang pengajar dan pengguna untuk memahami dan menjelaskan media yang telah digunakan. Sehingga diharapkan proses belajar mengajar akan lebih efektif dan efisien dan bisa digunakan sebagai pendukung pembelajaran teori dan praktek.

C. Keterbatasan

1. Orientasi penelitian masih pada implementasi dan pembuatan modul, sehingga belum diketahui dampak langsung penggunaan media dalam proses pembelajaran terhadap peningkatan prestasi dan kompetensi siswa.
2. Materi yang terdapat pada modul pembelajaran masih kurang sempurna.
3. Kurang nya penjelasan kursor klik kanan dan klik kiri.

D. Saran

1. Bagi peneliti berikutnya yang akan mengembangkan media pembelajaran berbasis komputer dengan memanfaatkan *software eagle*, sebaiknya penelitian dilakukan sampai pada tahap evaluasi sumatif. Sehingga diketahui efektifitas penggunaan media pembelajaran berbasis komputer dengan *eagle* apakah meningkatkan prestasi belajar dan kompetensi.
2. Penyempurnaan materi yang terdapat pada modul pembelajaran.
3. Perhatian siswa dalam menggunakan komputer.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief S. Sadiman, dkk. 2005. *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Arikunto, Suharsimi. 1985. *Penelitian tentang studi komperasi hasil belajar siswa sekolah menengah atas yang menggunakan modul dengan yang non modul*. Yogyakarta: FIP IKIP Yogyakarta.
- Arikunto, Suharsimi. 1996. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. 2005. *Media Pengajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Bambang Ismoyo. 2005. "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Mata Kuliah Instalasi Listrik Pada Kompetensi Instalasi Tenaga". Laporan Penelitian. PT Elektro FT UNY.
- Dale, E. 1969. *Audiovisual Methos in Teaching*. (Third Edition). New York: The Dryden Press, Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Dikmenjur, 2012. *Kurikulum SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta*. SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta.
- Endah W.S. 2011. "Pengembangan Modul Pembelajaran Mengolah Data Dengan Microsoft Acces 2003 Pada Mata Pelajaran Keterampilan Komputer Dan Pengolahan Informasi Di SMK NEGERI 2 Sukoharjo". Laporan Penelitian. PT Elektronika FT UNY.
- Gagne, RM. 1987. *Instructional Technology: Foundation*. Hillsdale: Lawrence Erlmaum Associates, Publishers.
- Gerlach, V.G. dan Ely, D.P. 1971. *Teaching and Media. A Systematic Approach*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc.
- Hamalik, Oemar. 2004. *Media Pendidikan*. Bandung: PT. Citra Aditya Bakti.
- Heinich, R., Molenda, M., dan Russell, J.D. 1982. *Instructional Media and The New Technologies of Instruction*. New York: John Wiley & Sons.
- John, D Latuheru. 1988. *Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar-Mengajar Masa Kini*. Jakarta : Depdikbud.
- Kemp, J.E. dan Douton, D.K. 1985. *Planning and Producing Instructional Media (fifth edition)*. New York: Harper & Row, Publishers.

- Leshin, C.B., Pollock, J., dan Reigeluth, C.M. 1992. *Instructional Design Strategies and Tactics*, Englewood Cliffs: Educational Technology Publications.
- Levie, W. Howard dan Levie, Diene. 1975. *Pictorial Memory Processes*. *AVCR vol. 23 no.1 1 spring 1975*. pp.81-97.
- Miftah F.F. 2012. “Pengembangan Modul Digital Pembelajaran Untuk Kompetensi Menggunakan Internet Pada Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Kelas XI SMA Negeri 11 Yogyakarta”. Laporan Penelitian. PT Elektronika FT UNY.
- Pressman, Roger S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi* (Terjemahan). Yogyakarta: ANDI Yogyakarta. Buku Asli diterbitkan tahun 1997.
- Reigeluth, C.M. 1983. *Instructional Design Theories and Models*. An Overview of Their Current Status New jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publisher.
- Rusman . Komputer Sebagai Media Pembelajaran .yang dikutip dari pjjpgsd.dikti.go.id. Diakses 16 Desember 2012
- Seels, B.B. dan Glasgow, Z. 1990. *Exercies in Instructional Design*. Columbus: Merrill Publishing Company.
- Setio , Fatkhurozi. 2012. *Trainer Pesawat Penerima Radio AM/FM Sebagai Media Pembelajaran Untuk Kelas XI Teknik Audio Video Di SMK Negeri 3 Yogyakarta*. Laporan Penelitian. PT. Elektronika FT UNY.
- Soleh, Mohammad. (1998). *Pokok-pokok Pengajaran Matematika Sekolah*. Jakarta: Depdikbud.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung : Alfabeta.
- Sudjana, Nana dan Rivai, Ahmad. (2005). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sukardi. 2007. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Walker, D.F. dan Hess, R.D. 1984. *Instructional Software: Principles and Perspectives for Design and Use*. Belmont: Wadsworth Publishing Company.

Tim Penyusun. 2011. *Pedoman Tugas Akhir UNY*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.

_____, (2008). *Pedoman Penulisan Modul SMK*, Jakarta : Dikmenjur.

<http://cadsoftusa.com/>. Diakses pada 6 Juni 2012

www.discovercircuits.com/L/lite-flash.htm. Diakses pada 12 November 2012

LAMPIRAN

Lampiran 1. SK Pembimbing

**KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 94/ELK/Q-I/IV/2012
TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

Menimbang : 1. Bahwa sehubungan dengan telah dipenuhi syarat untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, perlu diangkat pembimbing.
2. Bahwa untuk keperluan dimaksud perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan.

Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 tahun 2003.
2. Peraturan Pemerintah RI Nomor 60 tahun 1999.
3. Keputusan Presiden RI: a. Nomor 93 tahun 1999; b. 305/M tahun 1999.
4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI: Nomor 274/O/1999.
5. Keputusan Mendiknas RI Nomor 003/O/2001.
6. Keputusan Rektor UNY Nomor : 1160/UN34/KP/2011.

MEMUTUSKAN

Menetapkan

Pertama : Mengangkat Pembimbing Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sebagai berikut :

Nama Pembimbing : **Slamet, M.Pd**
Bagi mahasiswa :
Nama/No.Mahasiswa : **Yudi Pradana / 09502244002**
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

Kedua : Dosen pembimbing disertai tugas membimbing penulisan Tugas Akhir Skripsi sesuai dengan Pedoman Tugas Akhir Skripsi.

Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan

Keempat : Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila di kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

Ditetapkan : di Yogyakarta
Tanggal : 19 April 2012

Budi Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

Tembusan Yth :

1. Pembantu Dekan II, FT UNY
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika
3. Kasub. Bag. Pendidikan FT UNY
4. Yang bersangkutan

Lampiran 2. Ijin Observasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 ps.w. 276.289.292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://www.uny.ac.id> e-mail : info@uny.ac.id : teknik@uny.ac.id



Certificate No. : 010.C.40932

Nomor : 3822/UN34.15/PL/2012

13 Desember 2012

Hal : Permohonan Ijin Observasi/Survey

Yth. Pimpinan /Direktur /Kepala /Ketua *) : SMK MUDA PATRIA KALASAN
Kepatihan Bogem, Kalasan, Sleman
YOGYAKARTA

Dalam rangka pelaksanaan Mata Kuliah Skripsi, kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan observasi/Survey dengan fokus permasalahan "IMPLEMENTASI SOFTWARE EAGLE 5.11 SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS KOMPUTER MATA PELAJARAN GAMBAR TEKNIK KOMPUTER SISWA KELAS XI DI SMK MUDA PATRIA KALASAN", bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta sebagai berikut:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Program Studi
1	Yudi Pradana	09502244002	Pend. Teknik Elektronika - S1

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu:

Nama : Slamet, M.Pd.

NIP : 19510303 197803 1 004

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

Dikirim,
Sleman, 13 Desember 2012
D. Suharyo Soenarto
NIP. 19580630 198601 1 001

Tembusan:
Ketua Jurusan

*) Coret yang tidak perlu

09502244002 No. 1622

Lampiran 3. Pemohonan Ijin Penelitian



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 566168 psw. 276.299.292 (0274) 566734 Fax. (0274) 566734
website : <http://www.uny.ac.id> e-mail : fas@uny.ac.id : teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSC 65592

Nomor : 191/UN34.15/PL/2013
Lamp. : 1 (satu) bendel
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

30 Januari 2013

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 Kabupaten Sleman
5. Kepala / Direktur/ Pimpinan SMK MUDA PATRIA KALASAN

Dalam rangka pelaksanaan Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul **"IMPLEMENTASI SOFTWARE EAGLE 5.11 SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS KOMPUTER UNTUK MATA PELAJARAN GAMBAR TEKNIK KOMPUTER (GTK) SISWA KELAS XI DI SMK MUDA PATRIA KALASAN YOGYAKARTA"**, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
	Yudi Pradana	09502244002	Pend. Teknik Elektronika - S1	SMK MUDA PATRIA KALASAN

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Slamet, M.Pd.
NIP : 19510303 197803 1 004

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 30 Januari 2013 sampai dengan selesai.

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

Dekan,
Wakil Dekan I,

Dr. Sumarto Soenarto
NIP 19580630 198601 1 001

Tembusan:
Ketua Jurusan

09502244002 No. 77

Lampiran 4. Surat Keterangan Ijin Penelitian



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA SEKRETARIAT DAERAH

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

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/958/V/1/2013

Membaca Surat : Wakil Dekan I Fak. Teknik UNY
Tanggal : 30 Januari 2013
Nomor : 191/UN34.15/PL/2013
Perihal : Ijin Penelitian

Mengingat : 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 Pemerintah 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 Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIJUJUKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : YUDI PRADANA
Alamat : KARANGMALANG, YOGYAKARTA
Judul : IMPLEMENTASI SOFTWARE EAGLE 5.11 SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS KOMPUTER UNTUK MATA PELAJARAN GAMBAR TEKNIK KOMPUTER (GTK) SISWA KELAS XI DI SMK MUDA PATRIA KALASAN YOGYAKARTA
Lokasi : - Kota/Kab. SLEMAN
Waktu : 31 Januari 2013 s/d 30 April 2013
NIP/NIM : 09502244002

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dan Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui instansi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjaprov.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjaprov.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta

Pada tanggal 31 Januari 2013

A.n Sekretaris Daerah

Asisten Perekonomian dan Pembangunan
Ub.



Dyandra Susilawati, SH
NIP. 1960120 198503 2 003

Tembusan:

1. Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);
2. Bupati Sleman c/q Bappeda
3. Ka. Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga DIY
4. Wakil Dekan I Fak. Teknik UNY
5. Yang Bersangkutan



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Jalan Parasarnya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511
Telepon (0274) 868800, Faksimile (0274) 868800
Website: slemarkab.go.id, E-mail: bappeda@slemarkab.go.id

SURAT IZIN

Nomor : 070 / Bappeda / 322 / 2013

TENTANG
PENELITIAN

KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

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

MENGIZINKAN :

Kepada :
Nama : YUDI PRADANA
No.Mhs/NIM/NIP/NIK : 09502244002
Program/Tingkat : S1
Instansi/Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
Alamat instansi/Perguruan Tinggi : Karangmalang, Yogyakarta
Alamat Rumah : Jogoyudan Jt 3/567 RT 34 RE 08 Kel. Gowongan Kec. Jetis
No. Telp / HP : 089620542347
Untuk : Melakukan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKL dengan judul
**IMPLEMENTASI SOFTWARE 5.11 SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
BERBASIS KOMPUTER UNTUK MATA PELAJARAN GAMBAR TEKNIK
KOMPUTER (GTK) SISWA XI DI SMK MUDA PATRIA KALASAN
YOGYAKARTA**
Lokasi : SMK Muda Patria Kalasan
Waktu : Selama 3 bulan mulai tanggal: 05 Januari 2013 s/d 05 April 2013

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Wajib melapor diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.
3. Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.
4. Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.
5. Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.

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

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

Dikeluarkan di Sleman

Pada Tanggal : 5 Februari 2013

a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

Sekretaris

u.b.

Kepala Bidang Pengendalian dan Evaluasi

Tembusan :

1. Bupati Sleman (sebagai laporan)
2. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman
3. Kepala Dinas Dikpora Kab. Sleman
4. Kabid. Sosial Budaya Bappeda Kab. Sleman
5. Camat Kalasan
6. Kepala SMK Muda Patria Kalasan
7. Dekan Fak. UNY





PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
(BAPPEDA)

Alamat : Jl. Parasarnya No. 1 Beran, Tridadi, Sleman 55511
Telp & Fax. (0274) 868800 e-mail : bappeda@slemanKab.go.id

SURAT PERNYATAAN BERSEDIA MENYERAHKAN
HASIL - HASIL SURVEY/PENELITIAN/PKL

NO : 070/ 322

Kami yang bertanda tangan dibawah ini saya :

1. Nama : Yudi Pradana
2. No. Mahasiswa/NIP/NIM : 03502244002
3. Tingkat (D1, D2, S1, S2, S3) : S1
4. Universitas/Akademi : UNY
5. Dosen Pembimbing : Slamet, M.Pd.
6. Alamat Rumah Peneliti : Jodoyudan Jt 3/562 Rt.39 Rwo6
Kel. Sawangan Kec. Jetis
7. No. Telp/HP : 083630542397
8. Tempat Lokasi Penelitian/Survey : SMK Muhammadiyah Kalasan

Menyatakan dengan ini kami bersedia untuk menyerahkan hasil - hasil PKL / Research / Penelitian/
pencarian data tentang judul :
Implementasi Software Eagle S.H Sebagai Media Pembelajaran Berbasis
komputer Untuk mata pelajaran gambar teknik komputer (GTK)
sistem RENCANA K1 Di SMK Muhammadiyah Kalasan

Kepada BAPPEDA Kabupaten Sleman

Pernyataan ini merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari
Pernyataan perijinan Research/Penelitian/PKL yang kami lakukan dalam
Wilayah Kabupaten Sleman DIY.



Sleman, 5 Februari 2013

Yang menyatakan

(Yudi Pradana)
(Nama Terang)

Lampiran 5. Validasi instrument

PERNYATAAN JUDGEMENT

Setelah membaca instrumen dari penelitian yang berjudul "Implementasi Software Eagle 5.11 sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Mata Pelajaran Gambar Teknik Komputer (GTK) Siswa Kelas XI Di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta." yang disusun oleh :

Nama : Yudi Pradana
Nim : 09502244002
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik Uनेversitas Negeri Yogyakarta

Dengan ini saya :

Nama : Umi Rochayati, M.T
NIP : 19630528 198710 2 001

Jabatan: Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Informatika

Menyatakan Bahwa instrument tersebut valid dan memberikan saran untuk pemahaman :

Diperbaiki sesuai dengan saran

Yogyakarta, 29 Januari 2013

Validator



Umi Rochayati, M.T

NIP. 19630528 198710 2 001

PERNYATAAN JUDGEMENT

Setelah membaca instrumen dari penelitian yang berjudul "Implementasi Software Eagle 5.11 sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Mata Pelajaran Gambar Teknik Komputer (GTK) Siswa Kelas XI Di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta." yang disusun oleh :

Nama : Yudi Pradana
Nim : 09502244002
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik Uneversitas Negeri Yogyakarta

Dengan ini saya :

Nama : Mohammad Munir, M.Pd
NIP : 19630512 198901 1 001
Jabatan: Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika

Menyatakan Bahwa instrument tersebut valid dan memberikan saran untuk pemahaman :

*Sudah sesuai kisi-kisi,
Bisa digunakan*

Yogyakarta, ... Januari 2013

Validator



Mohammad Munir, M.Pd

NIP. 19630512 198901 1 001

Lampiran 6. Instrumen Validasi Ahli Materi

Instrumen Penelitian

LEMBAR OBSERVASI AHLI MATERI

Berilah tanda cek (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara terhadap setiap pernyataan tentang **Implementasi Software Eagle 5.11 sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Mata Pelajaran Gambar Teknik Komputer (GTK) Siswa Kelas XI Di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta**. Sebelum dan sesudahnya kami ucapkan terima kasih.

Keterangan:

- 4 : Amat Sesuai
 3 : Sesuai
 2 : Cukup Sesuai
 1 : Kurang Sesuai

No.	Aspek Penilaian	Tingkat Kesesuaian			
		4	3	2	1
A. Aspek Kualitas Materi					
1.	Kesesuaian materi yang ada pada media pembelajaran dengan silabus pada Kurikulum				
2.	Kesesuaian susunan materi yang ditampilkan dengan tujuan pembuatan media pembelajaran				
3.	Kesesuaian materi yang ditampilkan dalam media pembelajaran dengan kompetensi yang diharapkan				
4.	Relevansi media pembelajaran terhadap kompetensi dasar pembelajaran mata pelajaran gambar teknik komputer				
5.	Kebenaran materi media pembelajaran				
6.	Kelengkapan media pembelajaran tentang				

	materi gambar teknik komputer				
7.	Memuat pengetahuan sesuai dengan unit kompetensi				
8.	Memuat keterampilan sesuai dengan unit kompetensi				
9.	Memuat sikap yang jelas untuk diperagakan				
10.	Kelengkapan materi, khususnya untuk pemilihan simbol komponen dan pembuatan wiring				
11.	Penyampaian materi pada media pembelajaran diuraikan secara runtut				
12.	Materi yang disampaikan mudah dipahami				
13.	Media pembelajaran gambar teknik komputer tersebut kontekstual dengan pembelajaran Teknologi dan kejuruan.				
14.	Contoh yang ditampilkan dalam media pembelajaran mudah diaplikasikan oleh siswa				
15.	Kesesuaian gambar yang ditampilkan dalam media pembelajaran				
16.	Kesesuaian latihan-latihan dalam media pembelajaran				
17.	Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer menggunakan software eagle 5.11 sesuai dengan kondisi siswa SMK				
B. Aspek Kemanfaatan					
18.	Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer menggunakan software eagle 5.11 membantu proses pembelajaran mata pelajaran gambar teknik komputer				
19.	Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer menggunakan software eagle 5.11 memudahkan siswa dalam memahami materi yang disampaikan				
20.	Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer menggunakan software eagle 5.11 memberikan fokus perhatian siswa untuk belajar				

Lampiran 7. Instrumen Validasi Ahli Media Pembelajaran

Instrumen Penelitian

LEMBAR OBSERVASI AHLI MEDIA PEMBELAJARAN

Berilah tanda cek (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu/Saudara terhadap setiap pernyataan tentang **Implementasi Software Eagle 5.11 sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Mata Pelajaran Gambar Teknik Komputer (GTK) Siswa Kelas XI Di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta**. Sebelum dan sesudahnya kami ucapkan terima kasih.

Keterangan:

- 4 : Amat Sesuai
- 3 : Sesuai
- 2 : Cukup Sesuai
- 1 : Kurang Sesuai

No.	Kriteria Penilaian	Tingkat Kesesuaian			
		4	3	2	1
A. Keefektifan Desain Modul/Performa Tampilan					
1.	Ketepatan ukuran huruf				
2.	Ketepatan pemilihan jenis huruf				
3.	Pemilihan warna huruf				
4.	Tata letak gambar				
5.	Komposisi warna gambar				
6.	Kualitas gambar				
7.	Kerapian desain gambar				
8.	Tampilan secara keseluruhan				
B. Kemudahan Penggunaan					

9.	Sistematika penyajian materi dalam media pembelajaran				
10.	Kemudahan menggunakan modul				
C. Konsistensi					
11.	Menggunakan kata, istilah dan kalimat yang konsisten				
12.	Menggunakan bentuk dan ukuran huruf yang konsisten				
13.	Menggunakan pola pengetikan dan tata letak yang konsisten				
D. Format					
14.	Format halaman (vertikal atau horizontal) mudah untuk digunakan pembaca				
15.	Tata letak dan pengetikan mudah diikuti				
E. Organisasi					
16.	Pengorganisasian materi sistematis				
17.	Pengorganisasian antar bab logis dan sistematis				
18.	Pengorganisasian latihan dan tugas sistematis				
F. Kemanfaatan					
19.	Penggunaan media pembelajaran ini mempermudah proses pembelajaran				
20.	Keterangan yang ada pada media pembelajaran memperjelas materi pembelajaran				
21.	Penggunaan media pembelajaran ini memberikan motivasi belajar bagi siswa				
22.	Penggunaan media ini relevan untuk meningkatkan perhatian siswa terhadap materi ajar				
23.	Penggunaan media pembelajaran ini mempermudah guru dalam menyampaikan materi				
24.	Penggunaan media pembelajaran ini mempercepat proses pembelajaran gambar teknik komputer.				
25.	Materi yang ada pada media pembelajaran ini sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar (SKKD)				

Lampiran 8. Instrumen Penggunaan oleh Siswa

**Instrumen Penggunaan Media Pembelajaran
Oleh Siswa**

Berilah tanda cek (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapat Saudara terhadap setiap pernyataan tentang **Implementasi Software Eagle 5.11 sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Mata Pelajaran Gambar Teknik Komputer (GTK) Siswa Kelas XI Di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta**. Sebelum dan sesudahnya kami ucapkan terima kasih.

Keterangan:

- 4 : Sangat Setuju
3 : Setuju
2 : Kurang Setuju
1 : Tidak Setuju

Nama responden :
NIS :
Kelas :

No.	Pernyataan	Skor			
		4	3	2	1
26.	Ukuran huruf yang dipakai pada media pembelajaran berbasis komputer untuk pembelajaran gambar teknik komputer ini sudah tepat.				
27.	Pemilihan jenis huruf yang dipakai pada media pembelajaran berbasis komputer untuk pembelajaran gambar teknik komputer ini sudah tepat.				
28.	Warna yang dipakai pada media pembelajaran berbasis komputer ini sudah sesuai.				
29.	Ketersediaan komponen pada software eagle 5.11 ini sudah lengkap .				
30.	Tata letak gambar pada media pembelajaran berbasis komputer ini sudah sesuai.				
31.	Gambar animasi pada software eagle 5.11				

	yang dipakai menarik.				
32.	Komposisi warna gambar animasi pada software eagle 5.11 sudah bagus.				
33.	Media pembelajaran berbasis komputer dengan menggunakan software eagle 5.11 ini mudah digunakan.				
34.	Navigasi (tombol) yang disajikan mudah dimengerti.				
35.	Media pembelajaran berbasis komputer menggunakan software eagle 5.11 ini sesuai dengan isi modul.				
36.	Isi modul yang digunakan sebagai pendukung media pembelajaran berbasis komputer ini sudah lengkap.				
37.	Penggunaan media pembelajaran ini sangat mempermudah dalam proses pembelajaran				
38.	Penggunaan media pembelajaran ini sangat mempercepat dalam proses pembelajaran				
39.	Penggunaan media pembelajaran ini memberikan motivasi belajar.				
40.	Penggunaan media ini mampu untuk meningkatkan perhatian terhadap materi ajar.				

Lampiran 9. Presensi Ujicoba Pemakain di SMK Muda Patria Kalasan

Presensi siswa kelas XI

No	Nis	Nama	Minggu ke-								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2201	Alviko Ruslan Aguswara	*	*	*	*	*	*			
2	2274	Agung Hidayat Pratama	*	*	*	*	*	*			
3	2275	Anggit Aji Saputro	*	*	*	*	*	*			
4	2276	Bayu Binantoro	*	*	*	*	*	*			
5	2281	Eko Abnur Mardiyanto	*	*	*	*	*	*			
6	2285	Kurniawan Eka Purnama	*	*	*	*	*	*			
7	2286	Mahardika Cahaya Putra	*	*	*	*	*	*			
8	2287	Mahmud Martantyo	*	*	*	*	*	*			
9	2289	Rio Yuliantoro	*	*	*	*	A	*			
10	2290	Rudy Prasetyo	*	*	*	*	*	*			
11	2291	Setya Budi Widodo	*	*	*	*	*	*			
12	2292	Sigit Sugiyanto	*	*	*	*	*	*			
13	2293	Topan Adi Saputra	*	*	*	*	*	*			
14	2294	Wuri Setiawan	*	*	*	*	*	*			
15	2295	Yogi Budiyanito	*	*	*	*	*	*			
16	2236	Irfan Arsyid Aldiyogo	*	*	*	*	*	*			
17	2296	Agid Purwoko	*	*	*	*	*	*			
18	2297	Agus Nur Cahyo	*	*	*	*	*	*			
19	2299	Danang Antoni	*	*	*	*	*	*			
20	2300	Daniar Ikhsan Nugraha	*	*	*	*	*	*			
21	2303	Eko Wahyu Purnomo	*	*	*	*	*	*			
22	2304	Ismail Pradana	*	*	*	*	*	*			
23	2305	Khoirul Ahmat	*	*	*	*	*	*			
24	2306	Nova Angga Susilo	*	*	*	*	A	*			
25	2312	Puput Saputro	*	*	*	*	*	*			
26	2315	Sumaryadi	*	*	*	*	*	*			
27	2317	Wardoyo	*	*	*	*	*	*			
28	2318	Winarno	*	*	*	*	*	*			
29	2319	Yogik Prabowo	*	A	*	*	*	*			
30	2320	Andikha Bagas Setiawan	*	*	*	*	*	*			
Jumlah			30	29	30	30	28	30			

Mengetahui
Guru pengampu


Puji Rahayu, S.Pd.
NIP:

Mahasiswa


Yudi Pradana
NIM:09502244002

Lampiran 10. Analisis Data Hasil Uji Validasi Ahli Materi 1

HASIL PENILAIAN AHLI MATERI 1

A. Kualitas Materi

No	Indikator	Skor Maks	Skor	presentase
1	Kesesuaian materi yang ada pada media pembelajaran dengan silabus pada Kurikulum	4	4	100%
2	Kesesuaian susunan materi yang ditampilkan dengan tujuan pembuatan media pembelajaran	4	4	100 %
3	Kesesuaian materi yang ditampilkan dalam media pembelajaran dengan kompetensi yang diharapkan	4	4	100%
4	Relevansi media pembelajaran terhadap kompetensi dasar pembelajaran mata pelajaran gambar teknik komputer	4	4	100%
5	Kebenaran materi media pembelajaran	4	4	100%
6	Kelengkapan media pembelajaran tentang materi gambar teknik komputer	4	4	100%
7	Memuat pengetahuan sesuai dengan unit kompetensi	4	4	100%
8	Memuat keterampilan sesuai dengan unit kompetensi	4	4	100%
9	Memuat sikap yang jelas untuk diperagakan	4	3	75.00%
10	Kelengkapan materi, khususnya untuk pemilihan simbol komponen dan pembuatan wiring	4	4	100%
11	Penyampaian materi pada media pembelajaran diuraikan secara runtut	4	4	100%
12	Materi yang disampaikan mudah dipahami	4	3	75.00%
13	Media pembelajaran gambar teknik komputer tersebut kontekstual dengan pembelajaran Teknologi dan kejuruan.	4	4	100%
14	Contoh yang ditampilkan dalam media pembelajaran mudah diaplikasikan oleh siswa	4	3	75.00%
15	Kesesuaian gambar yang ditampilkan dalam media pembelajaran	4	4	100%
16	Kesesuaian latihan-latihan dalam media pembelajaran	4	4	100%
17	Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer menggunakan software eagle 5.11 sesuai dengan kondisi siswa SMK	4	4	100%
Rata-Rata		68	65	95.57%

B. KEMANFAATAN

No	Indikator	Skor Maks	Skor	Persentase
18	Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer menggunakan software eagle 5.11 membantu proses pembelajaran mata pelajaran gambar teknik komputer	4	4	100%
19	Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer menggunakan software eagle 5.11 memudahkan siswa dalam memahami materi yang disampaikan	4	4	100%
20	Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer menggunakan software eagle 5.11 memberikan fokus perhatian siswa untuk belajar	4	3	75.00%
Rata-Rata		12	11	91.67%
Rata-Rata Ahli Materi 1		80	76	95.00%

PERNYATAAN JUDGEMENT

Setelah membaca instrumen dari penelitian yang berjudul "**Implementasi Software Eagle 5.11 sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Mata Pelajaran Gambar Teknik Komputer (GTK) Siswa Kelas XI Di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta.**" yang disusun oleh :

Nama : Yudi Pradana
Nim : 09502244002
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik Uneversitas Negeri Yogyakarta

Dengan ini saya :

Nama : Mohammad Munir, M.Pd
NIP : 19630512 198901 1 001
Jabatan: Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika

Menyatakan Bahwa instrument tersebut valid dan memberikan saran untuk pemahaman :

Sudah sesuai. Dapat digunakan

Yogyakarta, ... Januari 2013

Validator



Mohammad Munir, M.Pd

NIP. 19630512 198901 1 001

Aspek Kebenaran Materi

No.	Bagian yang perlu perbaikan	Saran perbaikan
1.	bagian rangkuman dibuat	Perlu dibuat kotak yg agak berbeda.
2.	Spasi gambar - tulisan	Jmpai terlalu padat
3.	Konsep gambar	Simetris

Kesimpulan

Implementasi Software Eagle 5.11 sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Mata Pelajaran Gambar Teknik Komputer (GTK) Siswa Kelas XI Di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta dinyatakan :

- ☐ Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ☒ Dapat digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak dapat digunakan

Validator



Mohammad Munir, M.Pd
NIP. 19630512 198901 1 001

Lampiran 11. Analisis Data Hasil Uji Validasi Ahli Materi 2

HASIL PENILAIAN AHLI MATERI 2

A. Kualitas Materi

No	Indikator	Skor Maks	Skor	presentase
1	Kesesuaian materi yang ada pada media pembelajaran dengan silabus pada Kurikulum	4	4	100%
2	Kesesuaian susunan materi yang ditampilkan dengan tujuan pembuatan media pembelajaran	4	4	100%
3	Kesesuaian materi yang ditampilkan dalam media pembelajaran dengan kompetensi yang diharapkan	4	4	100%
4	Relevansi media pembelajaran terhadap kompetensi dasar pembelajaran mata pelajaran gambar teknik komputer	4	4	100%
5	Kebenaran materi media pembelajaran	4	4	100%
6	Kelengkapan media pembelajaran tentang materi gambar teknik komputer	4	4	100%
7	Memuat pengetahuan sesuai dengan unit kompetensi	4	3	75.00%
8	Memuat keterampilan sesuai dengan unit kompetensi	4	4	100%
9	Memuat sikap yang jelas untuk diperagakan	4	3	75.00%
10	Kelengkapan materi, khususnya untuk pemilihan simbol komponen dan pembuatan wiring	4	4	100%
11	Penyampaian materi pada media pembelajaran diuraikan secara runtut	4	4	100%
12	Materi yang disampaikan mudah dipahami	4	3	75.00%
13	Media pembelajaran gambar teknik komputer tersebut kontekstual dengan pembelajaran Teknologi dan kejuruan.	4	4	100%
14	Contoh yang ditampilkan dalam media pembelajaran mudah diaplikasikan oleh siswa	4	3	75.00%
15	Kesesuaian gambar yang ditampilkan dalam media pembelajaran	4	4	100%
16	Kesesuaian latihan-latihan dalam media pembelajaran	4	4	100%
17	Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer menggunakan software eagle 5.11 sesuai dengan kondisi siswa SMK	4	4	100%
Rata-Rata		68	64	94.12%

B. KEMANFAATAN

No	Indikator	Skor Maks	Skor	Persentase
18	Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer menggunakan software eagle 5.11 membantu proses pembelajaran mata pelajaran gambar teknik komputer	4	4	100%
19	Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer menggunakan software eagle 5.11 memudahkan siswa dalam memahami materi yang disampaikan	4	4	100%
20	Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer menggunakan software eagle 5.11 memberikan fokus perhatian siswa untuk belajar	4	3	75.00%
Rata-Rata		12	11	91.67%
Rata-Rata Ahli Materi 2		80	75	93.75%

PERNYATAAN JUDGEMENT

Setelah membaca instrumen dari penelitian yang berjudul **"Implementasi Software Eagle 5.11 sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Mata Pelajaran Gambar Teknik Komputer (GTK) Siswa Kelas XI Di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta."** yang disusun oleh :

Nama : Yudi Pradana
Nim : 09502244002
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik Uneversitas Negeri Yogyakarta

Dengan ini saya :

Nama : Puji Rahayu, S.Pd.

NIP :

Jabatan: Guru Gambar Teknik Komputer (GTK) SMK Muda Patria Kalasan

Menyatakan Bahwa instrument tersebut valid dan memberikan saran untuk pemahaman :

Sudah sesuai dan Dapat digunakan untuk Media Pembelajaran OTK siswa kelas XI.

Yogyakarta, ... Januari 2013

Validator



Puji Rahayu, S.Pd.

NIP.

Aspek Kebenaran Materi

No.	Bagian yang perlu perbaikan	Saran perbaikan
1.		
2.		
3.		

Kesimpulan

Implementasi Software Eagle 5.11 sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Mata Pelajaran Gambar Teknik Komputer (GTK) Siswa Kelas XI Di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta dinyatakan :

- ☐ Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ☒ Dapat digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak dapat digunakan

Validator

Puji Rahayu, S.Pd
NIP.

Lampiran 12. Analisis Data Hasil Uji Validasi Ahli Media 1

HASIL PENILAIAN AHLI MEDIA 1

A. Keefektifan Desain Modul/Performa Tampilan

No	Indikator	Skor Maks	Skor	Persentase
1	Ketepatan ukuran huruf	4	4	100%
2	Ketepatan pemilihan jenis huruf	4	4	100%
3	Pemilihan warna huruf	4	4	100%
4	Tata letak gambar	4	4	100%
5	Komposisi warna gambar	4	4	100%
6	Kualitas gambar	4	4	100%
7	Kerapian desain gambar	4	3	75.00%
8	Tampilan secara keseluruhan	4	3	75.00%
Rata-Rata		32	30	93.75%

B. Kemudahan Penggunaan

No	Indikator	Skor Maks	Skor	Persentase
9	Sistematika penyajian materi dalam media pembelajaran	4	4	100%
10	Kemudahan menggunakan modul	4	3	75.00%
Rata-Rata		8	7	87.50%

C. Konsistensi

No	Indikator	Skor Maks	Skor	Persentase
11	Menggunakan kata, istilah dan kalimat yang konsisten	4	4	100%
12	Menggunakan bentuk dan ukuran huruf yang konsisten	4	3	75.00%
13	Menggunakan pola pengetikan dan tata letak yang konsisten	4	4	100%
Rata-Rata		12	11	91.67%

D. Format

No	Indikator	Skor Maks	Skor	Persentase
14	Format halaman (vertikal atau horizontal) mudah untuk digunakan pembaca	4	4	100%
15	Tata letak dan pengetikan mudah diikuti	4	3	75.00%
Rata-Rata		8	7	87.50%

E. Organisasi

No	Indikator	Skor Maks	Skor	Persentase
16	Pengorganisasian materi sistematis	4	4	100%
17	Pengorganisasian antar bab logis dan sistematis	4	4	100%
18	Pengorganisasian latihan dan tugas sistematis	4	4	100%
Rata-Rata		12	12	100%

F. Kemanfaatan

No	Indikator	Skor Maks	Skor	Persentase
19	Penggunaan media pembelajaran ini mempermudah proses pembelajaran	4	4	100%
20	Keterangan yang ada pada media pembelajaran memperjelas materi pembelajaran	4	4	100%
21	Penggunaan media pembelajaran ini memberikan motivasi belajar bagi siswa	4	4	100%
22	Penggunaan media ini relevan untuk meningkatkan perhatian siswa terdapat materi ajar	4	3	75.00%
23	Penggunaan media pembelajaran ini mempermudah guru dalam menyampaikan materi	4	3	75.00%
24	Penggunaan media pembelajaran ini mempercepat proses pembelajaran gambar teknik komputer.	4	4	100%
25	Materi yang ada pada media pembelajaran ini sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar (SKKD)	4	4	100%
Rata-Rata		28	26	92.85%
Rata-Rata Ahli Media 1		100	93	93.00%

PERNYATAAN JUDGEMENT

Setelah membaca instrumen dari penelitian yang berjudul "Implementasi Software Eagle 5.11 sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Mata Pelajaran Gambar Teknik Komputer (GTK) Siswa Kelas XI Di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta." yang disusun oleh :

Nama : Yudi Pradana
Nim : 09502244002
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik Uneversitas Negeri Yogyakarta

Dengan ini saya :

Nama : Masduki Zakaria, M.T
NIP : 19640917 198901 1001

Jabatan: Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika

Menyatakan Bahwa instrument tersebut valid dan memberikan saran untuk pemahaman :

- Belum melihatkan pembagian modul per / tiap tatap muka
- Mengunjungi dengan petunjuki penggunaan modul
(Secara langsung pandu ke direnulis u/ SAK)
- atau kunjungi www.rumahbelajar.kemdiknas.go.id
- u/ Instrukses → buat dulu kerangka dari
lini ? beserta indikator.

Yogyakarta, 11... Januari 2013

Validator



Masduki Zakaria, M.T
NIP. 19640917 198901 1001

Aspek Keserasian Tampilan Modul

No.	Bagian yang perlu perbaikan	Saran perbaikan
1.		
2.		
3.		

Kesimpulan

Media Pembelajaran Berbasis Komputer Dilengkapi Modul Pembelajaran ini Dinyatakan :

- ☐ Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ☒ Dapat digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak dapat digunakan

Validator



Masduki Zakaria, M.T
NIP. 19640917 198901 1001

Lampiran 13. Analisis Data Hasil Uji Validasi Ahli Media 2

HASIL PENILAIAN AHLI MEDIA 2

A. Keefektifan Desain Modul/Performa Tampilan

No	Indikator	Skor Maks	Skor	Persentase
1	Ketepatan ukuran huruf	4	4	100%
2	Ketepatan pemilihan jenis huruf	4	4	100%
3	Pemilihan warna huruf	4	4	100%
4	Tata letak gambar	4	4	100%
5	Komposisi warna gambar	4	4	100%
6	Kualitas gambar	4	4	100%
7	Kerapian desain gambar	4	4	100%
8	Tampilan secara keseluruhan	4	4	100%
Rata-Rata		32	32	100%

B. Kemudahan Penggunaan

No	Indikator	Skor Maks	Skor	Persentase
9	Sistematika penyajian materi dalam media pembelajaran	4	4	100%
10	Kemudahan menggunakan modul	4	3	75.00%
Rata-Rata		8	7	87.50%

C. Konsistensi

No	Indikator	Skor Maks	Skor	Persentase
11	Menggunakan kata, istilah dan kalimat yang konsisten	4	4	100%
12	Menggunakan bentuk dan ukuran huruf yang konsisten	4	4	100%
13	Menggunakan pola pengetikan dan tata letak yang konsisten	4	4	100%
Rata-Rata		12	12	100%

D. Format

No	Indikator	Skor Maks	Skor	Persentase
14	Format halaman (vertikal atau horizontal) mudah untuk digunakan pembaca	4	4	100%
15	Tata letak dan pengetikan mudah diikuti	4	4	100%
Rata-Rata		8	8	100%

E. Organisasi

No	Indikator	Skor Maks	Skor	Persentase
16	Pengorganisasian materi sistematis	4	3	75.00%
17	Pengorganisasian antar bab logis dan sistematis	4	4	100%
18	Pengorganisasian latihan dan tugas sistematis	4	3	75.00%
Rata-Rata		12	10	83.34%

F. Kemanfaatan

No	Indikator	Skor Maks	Skor	Persentase
19	Penggunaan media pembelajaran ini mempermudah proses pembelajaran	4	4	100%
20	Keterangan yang ada pada media pembelajaran memperjelas materi pembelajaran	4	4	100%
21	Penggunaan media pembelajaran ini memberikan motivasi belajar bagi siswa	4	4	100%
22	Penggunaan media ini relevan untuk meningkatkan perhatian siswa terdapat materi ajar	4	3	75.00%
23	Penggunaan media pembelajaran ini mempermudah guru dalam menyampaikan materi	4	4	100%
24	Penggunaan media pembelajaran ini mempercepat proses pembelajaran gambar teknik komputer.	4	4	100%
25	Materi yang ada pada media pembelajaran ini sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar (SKKD)	4	4	100%
Rata-Rata		28	27	96.43%
Rata-Rata Ahli Media 2		100	96	96.00%

PERNYATAAN JUDGEMENT

Setelah membaca instrumen dari penelitian yang berjudul **"Implementasi Software Eagle 5.11 sebagai Media Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Mata Pelajaran Gambar Teknik Komputer (GTK) Siswa Kelas XI Di SMK Muda Patria Kalasan Yogyakarta."** yang disusun oleh :

Nama : Yudi Pradana
Nim : 09502244002
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik Uneversitas Negeri Yogyakarta

Dengan ini saya :

Nama : Puji Rahayu, S.Pd.

NIP :

Jabatan: Guru Gambar Teknik Komputer (GTK) SMK Muda Patria Kalasan

Menyatakan Bahwa instrument tersebut valid dan memberikan saran untuk pemahaman :

Sudah sesuai dan Dapat digunakan untuk Media Pembelajaran OTK siswa kelas XI.

Yogyakarta, ... Januari 2013

Validator



Puji Rahayu, S.Pd.

NIP.

Aspek Keserasian Tampilan Modul

No.	Bagian yang perlu perbaikan	Saran perbaikan
1.	Spasi tulisan dengan gambar	Diberi jarak.
2.	Potri gambar	Dibuat center tengah lbh baik
3.		

Kesimpulan

Media Pembelajaran Berbasis Komputer Dilengkapi Modul Pembelajaran ini Dinyatakan :

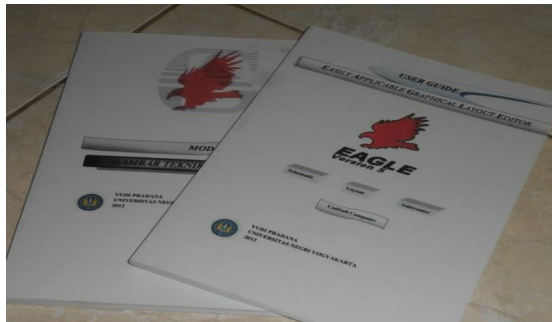
- ☐ Dapat digunakan tanpa perbaikan
- ☒ Dapat digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak dapat digunakan

Validator



Puji Rahayu, S.Pd
NIP.

Lampiran 14. Foto Produk Akhir Media Pembelajaran



Lampiran 15. Foto Ujicoba Penggunaan Media di SMK Muda Patria Kalasan



Lampiran 16. Analisis Data Hasil Penilaian Penggunaan Media oleh Siswa

No	Nis	Butir															Skor			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Rerata	Max	Hasil	Presentase
1	2201	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3.60	60	54	90.00%
2	2274	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3.67	60	55	91.67%
3	2275	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3.73	60	56	93.33%
4	2276	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	3.80	60	57	95.00%
5	2281	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3.87	60	58	96.67%
6	2285	4	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3.67	60	55	91.67%
7	2286	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3.53	60	53	88.33%
8	2287	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3.47	60	52	86.67%
9	2289	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	3.40	60	51	85.00%
10	2290	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3.47	60	52	86.67%
11	2291	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3.73	60	56	93.33%
12	2292	3	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	3	3.53	60	53	88.33%
13	2293	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3.73	60	56	93.33%
14	2294	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3.53	60	53	88.33%
15	2295	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3.40	60	51	85.00%
16	2236	4	3	4	3	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3.60	60	54	90.00%
17	2296	4	3	4	3	2	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3.47	60	52	86.67%
18	2297	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3.60	60	54	90.00%
19	2299	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	3	4	3.73	60	56	93.33%
20	2300	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	4	3	3.67	60	55	91.67%
21	2303	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	3.53	60	53	88.33%
22	2304	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3.60	60	54	90.00%
23	2305	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3.53	60	53	88.33%
24	2306	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3	3.53	60	53	88.33%
25	2312	4	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3.47	60	52	86.67%
26	2315	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3.60	60	54	90.00%
27	2317	3	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3.47	60	52	86.67%
28	2318	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	3.40	60	51	85.00%
29	2319	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3.40	60	51	85.00%
30	2320	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3.40	60	51	85.00%
Rata-rata																	3.57	60	53.57	89.27%

Lampiran 17. Silabus Mata Pelajaran Gambar Teknik Komputer

SILABUS

NAMA SEKOLAH : SMK MUDA PATRIA
MATA PELAJARAN : GAMBAR TEKNIK KOMPUTER
KELAS/SEMESTER : I/II, II
STANDAR KOMPETENSI : 8. MENGAMMBAR TEKNIK ELEKTRONIKA MENGGUNAKAN KOMPUTER
KODE KOMPETENSI : ELKA.MR.UM.004.A
ALOKASI WAKTU : 72 X 45 Menit

KOMPETESI DASAR	INDIKATOR	MATEI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARA	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
					TM	PI	PI	
8.1. Menerapkan prosedur menggambar teknik elektronika	- Mengaplikasikan prosedur/intruksi kerja menggambar teknik elektronika sesuai dengan standarisasi gambar teknik - Mengidentifikasi ukuran standarisasi gambar teknik.	- Standarisasi gambar teknik - Menggambar teknik elektronika - Menggambar skema rangkaian elektronika - Menggambar layout pada PCB - Menggambar chasis pada rangkaian elektronika	- Menjelaskan satandarisasi gambar teknik - Gambar rangkaian dan petunjuk penggambaran. - Menerapkan standarisasi gambar teknik dalam gambar rangkaian - Menginterpretasikan gambar teknik elektronika - Menjelaskan kecermatan, aturan penggambaran - Menjelaskan ketepatan, ketelitian, dan kerapian dalam proses dan hasil gambar chasisi pada rangkaian elektronika - Menjelaskan standarisasi gambar teknik - Mengnterpretasikan gambar teknik elektronika - Mengoperasikan peralatan gambar - Menggambar bidang bikan box/box pada chasis elektronika.	- Tes parktik - Pengamatan - Produk	5	10		- Menggambar elektronika - Teknik menggambar elektronika - Internet
8.2. Menidentifikasi simbol-simbol perangkat dan peralatan intrumentasi elektronika.	- Mengidentifikasi simbol-simbol elektronika, dan dipahami jenis dan fungsinya. - Menggambar rangkaian elektronika dan diidenfikasi maksud dan tujuannya.	- Menggambar teknik elektronika - Menggambar chasis pada rangkaian elektronika. - Menggambar dan mengidentifikasi symbol komponen elektronika ✓ Komponen aktif ✓ Komponen pasif ✓ IC dan socket - Gambar rangkaian elektronika dan layout PCB	- Menggambar symbol-simbol elektronika ✓ Komponen aktif ✓ Komponen pasif ✓ IC dan socket - Menginterpretasikan gambar teknik elektronika - Menjelaskan kecermatan, aturan penggambaran - Menjelaskan karakteristik dan fungsi komponen elektronika - Mengidentifikasi symbol elektronika	- Tes parktik - Pengamatan - Produk				- Teknik menggambar elektronika - Elektronika pemula - Encyclopedia of Electronic Circuits - IEEE Standart

		✓ Power supply ✓ Power ampli	• Menggambar rangkaian elektronika yang berkaitan dengan: ✓ Power supply ✓ Power ampli • Mengidentifikasi rangkaian elektronika: - Power supply ✓ input tegangan ✓ output tegangan - komponen dalam rangkaian tersebut - power ampli ✓ input tegangan ✓ input sinyal ✓ ouput sinyal ✓ komponen dalam rangkaian tersebut • Menjelaskan dan menerapkan SOP • Membuat laporan dan mendokumentasikannya sesuai prosedur langkah dokumentasi • Menjelaskan cara berkomunikasi dalam tim kerja, pihak manajemen, dan bagian lainnya yang terkait					
8.3. Menentukan dan memilih software aplikasi gambar teknik	• Mengidentifikasi jenis-jenis aplikasi gambar teknik. • Mengoperasikan langkah setup software gambar teknik • Mengidentifikasi penggunaan software gambar teknik.	• Perangkat lunak software gambar teknik.	• Menjelaskan macam-macam software gambar teknik ✓ Eagle ✓ Proteus ✓ PCB wizard ✓ PCB designer ✓ OrCAD ✓ Protel • Menjelaskan langkah-langkah pengistallan software gambar teknik • Menjelaskan penggunaan software. ✓ Penggunan macam-macam tool ✓ Penjelasan kegunaan menu bar • Menjelaskan penggunaan library komponen dan symbol Contoh: rlc.lbr ✓ Resistor ✓ Inductor ✓ Capacitor	• Tes parktik • Pengamatan • Produk				• Software ✓ Eagle ✓ Proteus ✓ PCB wizard ✓ PCB designer ✓ OrCAD ✓ Protel

8.4. Menggunakan komputer untuk membuat gambar teknik.	- Membuat gambar rangkaian elektronika menggunakan komputer - Membuat layout PCB rangkaian elektronika - Menguasai pengoperasian software aplikasi gambar elektronika	- Mengoperasikan langkah pembuatan rangkaian elektronika menggunakan komputer. - Mengoperasikan langkah pembuatan layout PCB menggunakan komputer	- Menjelaskan langkah-langkah pembuatan gambar rangkaian ✓ Pembuatan wiring/jalur rangkaian ✓ Penyambungan antar komponen - Menggambar rangkaian elektronika berbantuan software aplikasi - Menggambar layout PCB berbantuan software aplikasi - Menjelaskan software aplikasi yang berkaitan dengan gambar elektronika beserta petunjuk penggunaan - Mampu mengoperasikan software aplikasi gambar teknik elektronika berdasarkan prosedur baku - Menjelaskan langkah save as schema	- Tes praktik - Pengamatan - Produk				
8.5. Menyimpan dan mendokumentasikan gambar.	Mengoperasikan langkah penyimpanan file berupa softfile dan hardfile.	- Simpan file dan dokumentasi. - Prosedur kelengkapan dokumentasi.	- Menjelaskan langkah penyimpanan dengan format elektronik/sof file - Menjelaskan mencetak soft file menjadi hard file - Menjelaskan prosedur kelengkapan dokumentasi: ✓ Pembuatan frame/garis tepi pada skema rangkaian ✓ Pembuatan stuklis/keterangan gambar	- Tes praktik - Pengamatan - Produk				

Lampiran 18. RPP Mata Pelajaran Gambar Teknik Komputer

RENCANA PROGRAM PEMBELAJARAN

(RPP)

Satuan Pendidikan : SMK MUDA PATRIA KALASAN
Mata Pelajaran : Gambar Teknik Komputer
Kelas / Semester : XI/ Genap
Tahun Pelajaran : 2012/2013
Pertemuan-ke : 1
Alokasi Waktu : 3x 45 menit (1 x tatap muka)

A. Standar Kompetensi : Menggambar Teknik Elektronika
Menggunakan Komputer
B. Kompetensi Dasar : Menentukan dan memilih software
Aplikasi gambar teknik

C. Pendidikan karakter budaya bangsa

1. Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui secara mendalam dan luas dari pengertian, fungsi dan tujuan gambar teknik (RASA INGIN TAHU)
2. Sikap dan perilaku yang mau dan mampu melaksanakan tugas dan kewajiban yang sesuai dengan peraturan normalisasi (TANGGUNG JAWAB)
3. Perilaku yang menunjukkan upaya sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas (KERJA KERAS)
4. Sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam mengerjakan tugas-tugas.(MANDIRI)

D. Indikator :

1. Mengoperasikan langkah setup software gambar teknik
2. Mengidentifikasi penggunaan software gambar teknik

E. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta diklat mampu instalasi perangkat lunak software eagle 5.11 *free*.
2. Peserta diklat mampu uninstall perangkat lunak software eagle 5.11 .
3. Peserta diklat mampu instalasi perangkat lunak software eagle 5.11 *profesional*.
4. Peserta diklat mengidentifikasi fungsi-fungsi dari pilihan menu pada aplikasi perangkat lunak eagle 5.11.

F. Materi Pembelajaran

1. Modul pembelajaran eagle 5.11
2. User guide eagle 5.11

G. Metode :

1. Ceramah konstruktif dengan berbagai variasi
2. Praktek
3. Diskusi dan tanya jawab
4. Tugas

H.Langkah Pembelajaran

PERTEMUAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	WAKTU
1	1. Pendahuluan a. Guru membuka pelajaran dengan salam dan doa (Relegius) b. Melakukan presensi dan appersepsi (Disiplin, Gemar membaca) c. Menyampaikan KD dan tujuan pembelajaran	10 menit
	2. Kegiatan Inti • Kegiatan eksplorasi a. Peserta didik menyimak materi yang harus dipelajari b. Guru Menjelaskan ketekunan, teliti, cermat, dan kreatif serta kemandirian dalam bekerja c. Guru Menjelaskan Software aplikasi yang akan digunakan (eagle 5.11). d. Guru membimbing dan memonitoring jalannya pembelajaran e. siswa diajak mendiskusikan materi. • Kegiatan elaborasi a. Siswa mampu melakukan timbal balik pada materi b. Siswa mampu menjelaskan installasi software eagle 5.11 free dan profesional. c. Siswa mampu mendefinisikan fungsi dari pilihan menu yang tersedia. • Kegiatan konfirmasi a. Guru mencetak ulang pemahaman siswa terkait materi. b. Guru menyimpulkan atau mengklarifikasi tentang tujuan materi	110 menit
	3. Penutup	

	a. Menyimpulkan apa yang telah dibahas dalam pertemuan kali ini b. Memberikan pesan-pesan moral untuk motifasi belajar siswa agar lebih giat belajar lagi c. tentang materi yang sudah dipelajari d. Menyampaikan materi yang akan dipelajari pertemuan mendatang e. Memberi tugas f. Diakhiri dengan doa.	
--	---	--

I. Bahan/Sumber Belajar

- Modul eagle 5.11
- User guide eagle 5.11

J. Media / Alat Pembelajaran

1. Alat Tulis
2. Papan tulis
3. Komputer
4. Software eagle 5.11

K. Teknik Penilaian / Evaluasi

1. Praktek
2. Penugasan

Yogyakarta, januari 2013

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa

Puji Rahayu, S.Pd

Yudi Pradana

RENCANA PROGRAM PEMBELAJARAN

(RPP)

Satuan Pendidikan : SMK MUDA PATRIA KALASAN
Mata Pelajaran : Gambar Teknik Komputer
Kelas / Semester : XI/ Gasal
Tahun Pelajaran : 2012/2013
Pertemuan-ke : 2-5
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit (1 x tatap muka)

A. Standar Kompetensi : Menguasai Dasar Elektronika Digital dan Komputer

B. Kompetensi Dasar : Menggunakan komputer untuk membuat gambar teknik

C. Pendidikan karakter budaya bangsa

1. Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui secara mendalam dan luas dari pengertian, fungsi dan tujuan gambar teknik listrik (RASA INGIN TAHU)
2. Sikap dan perilaku yang mau dan mampu melaksanakan tugas dan kewajiban yang sesuai dengan peraturan normalisasi (TANGGUNG JAWAB)
3. Perilaku yang menunjukkan upaya sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas dan mengatasi berbagai hambatan dalam menggambar stuklis (KERJA KERAS)
4. Sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam mengerjakan tugas-tugas.(MANDIRI)

D. Indikator :

1. Membuat gambar rangkaian elektronika menggunakan komputer
2. Membuat layout PCB rangkaian elektronika

E. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta diklat mampu membedakan sambungan wiring pada schema rangkaian, sambungan dengan titik dan sambungan tanpa titik.
2. Peserta diklat mampu membuat wiring schema dengan tool yang telah disediakan pada program aplikasi Eagle 5.11
3. Peserta diklat mampu membaca schema rangkaian dan menggambar pada aplikasi Eagle 5.11 sesuai dengan instruksi penggambaran
4. Peserta diklat mampu mengaplikasikan langkah-langkah pembuatan schema rangkaian
5. Peserta diklat mampu membuat layout PCB sesuai dengan schema rangkaian yang telah dibuat.

F. Materi Pembelajaran

1. Modul pembelajaran eagle 5.11
2. User guide eagle 5.11

G. Metode :

1. Ceramah konstruktif dengan berbagai variasi
2. Praktek
3. Diskusi dan tanya jawab
4. Tugas

H. Langkah Pembelajaran

PERTEMUAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	WAKTU
2	1. Pendahuluan a. Guru membuka pelajaran dengan salam dan doa (Relegius) b. Melakukan presensi dan appersepsi (Disiplin, Gemar membaca) c. Menyampaikan KD dan tujuan pembelajaran	10 menit
	2. Kegiatan Inti • Kegiatan eksplorasi a. Peserta didik menyimak materi yang harus dipelajari b. Guru menggambar dengan tekun, teliti, cermat, dan kreatif serta kemandirian dalam bekerja. c. Guru menggambar dengan tekun, cermat, teliti, dan kreatif dalam melakukan pembuatan wiring schema rangkaian. d. Guru mempraktekkan cara pembuatan wiring dengan titik dan tanpa titik. e. Guru membimbing dan memonitoring jalannya pembelajaran f. siswa diajak mendiskusikan materi. • Kegiatan elaborasi a. Siswa mampu melakukan timbal balik pada materi b. Siswa memperhatikan yang dilakukan guru c. Siswa mempraktekkan apa yang disampaikan oleh guru. d. Siswa mengenal pengetahuan dasar software yang dipakai pada gambar teknik. • Kegiatan konfirmasi a. Guru mencetak ulang pemahaman siswa terkait materi. b. Guru menyimpulkan atau mengklarifikasi tentang tujuan materi	110 menit
		15 menit

	3. Penutup - Mengevaluasi hasil kerja praktek siswa dan mengaitkan hasil praktek dengan lingkungan sekitar, misalnya merapikan dan membersihkan kembali tempat praktek atau kelas. - Menyampaikan materi yang akan dipelajari pertemuan mendatang - Memberi tugas - Diakhiri dengan doa.	
3	1. Pendahuluan - Guru membuka pelajaran dengan salam dan doa (Relegius) - Melakukan presensi dan appersepsi (Disiplin, Gemar membaca) - Menyampaikan KD dan tujuan pembelajaran 2. Kegiatan Inti Kegiatan ekplorasi - Peserta didik menyimak materi yang harus dipelajari - Guru menggambar dengan tekun, teliti, cermat, dan kreatif serta kemandirian dalam bekerja. - Guru menggambar dengan tekun, cermat, teliti, dan kreatif dalam melakukan pembuatan wiring schema rangkaian. - Guru mempraktekkan cara pembuatan wiring dengan titik dan tanpa titik. - Guru membimbing dan memonitoring jalannya pembelajaran - siswa diajak mendiskusikan materi. Kegiatan elaborasi - Siswa mampu melakukan timbal balik pada materi - Siswa memperhatikan yang dilakukan guru - Siswa mempraktekkan cara menginstall Software aplikasi yang hendak digunakan yang berkaitan dengan gambar elektronika dan layout pada PCB. - Siswa mempraktekkan cara menggambar layout pada PCB berbantuan Software aplikasi Kegiatan konfirmasi - Guru mencetak ulang pemahaman siswa terkait materi.	10 menit 110 menit 15 menit

	d. Guru menyimpulkan atau mengklarifikasi tentang tujuan materi 3. Penutup - Menyimpulkan apa yang telah dibahas dalam pertemuan Mengevaluasi hasil kerja praktek siswa dan mengaitkan hasil praktek dengan lingkungan sekitar, misalnya merapikan dan membersihkan kembali tempat praktek atau kelas. - Menyampaikan materi yang akan dipelajari pertemuan mendatang - Memberi tugas - Diakhiri dengan doa.	
4	1. Pendahuluan - Guru membuka pelajaran dengan salam dan doa (Relegius) - Melakukan presensi dan appersepsi (Disiplin, Gemar membaca) - Menyampaikan KD dan tujuan pembelajaran 2. Kegiatan Inti Kegiatan eksplorasi - Peserta didik menyimak materi yang harus dipelajari - Guru Menjelaskan library komponen yang akan digunakan dalam menggambar schema rangkaian US - Guru mempraktekkan cara merangkai rangkaian elektronika dan mengetahui tujuannya. - Guru membimbing dan memonitoring jalannya pembelajaran - siswa diajak mendiskusikan materi. Kegiatan elaborasi - Siswa mampu melakukan timbal balik pada materi - Siswa meperhatikan yang dilakukan guru - Siswa mempraktekkan cara merangkai rangkaian elektronika komponen symbol US dengan wiring schema dengan titik. Kegiatan konfirmasi - Guru mencetak ulang pemahaman siswa terkait materi. - Guru menyimpulkan atau mengklarifikasi tentang tujuan materi	10 menit 110 menit 15 menit

	3. Penutup - Menyimpulkan apa yang telah dibahas dalam pertemuan kali ini - Memberikan pesan-pesan moral untuk motifasi belajar siswa agar lebih giat belajar lagi - tentang materi yang sudah dipelajari - Menyampaikan materi yang akan dipelajari pertemuan mendatang - Memberi tugas - Diakhiri dengan doa.	
5	1. Pendahuluan - Guru membuka pelajaran dengan salam dan doa (Relegius) - Melakukan presensi dan appersepsi (Disiplin, Gemar membaca) - Menyampaikan KD dan tujuan pembelajaran 2. Kegiatan Inti • Kegiatan ekplorasi - Peserta didik menyimak materi yang harus dipelajari - Guru Menjelaskan library komponen yang akan digunakan dalam menggambar schema rangkaian EU - Guru mempraktekkan cara merangkai rangkaian elektronika dan mengetahui tujuannya. - Guru membimbing dan memonitoring jalannya pembelajaran - siswa diajak mendiskusikan materi. • Kegiatan elaborasi - Siswa mampu melakukan timbal balik pada materi - Siswa mmperhatikan yang dilakukan guru - Siswa mempraktekkan cara merangkai rangkaian elektronika komponen symbol US dengan wiring schema dengan titik. • Kegiatan konfirmasi - Guru mencetak ulang pemahaman siswa terkait materi. - Guru menyimpulkan atau mengklarifikasi tentang tujuan materi 3. Penutup - Mengevaluasi hasil kerja praktek siswa dan mengaitkan hasil praktek dengan lingkungan sekitar, misalnya merapikan dan membersihkan kembali tempat praktek atau kelas.	10 menit 110 menit

	b. Menyampaikan materi yang akan dipelajari pertemuan mendatang c. Memberi tugas d. Diakhiri dengan doa	
--	---	--

I. Bahan/Sumber Belajar

- Modul pembelajaran eagle 5.11
- Userguide eagle 5.11

J. Media / Alat Pembelajaran

1. Alat Tulis
2. Papan tulis
3. Komputer
4. Software eagle 5.11

K. Teknik Penilaian / Evaluasi

1. Praktek
2. Penugasan

Yogyakarta, januari 2013

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa

Puji Rahayu, S.Pd

Yudi Pradana

RENCANA PROGRAM PEMBELAJARAN
(RPP)

Satuan Pendidikan : SMK MUDA PATRIA KALASAN
Mata Pelajaran : Gambar Teknik Komputer
Kelas / Semester : XI/ Genap
Tahun Pelajaran : 2012/2013
Pertemuan-ke : 6
Alokasi Waktu : 3x 45 menit (1 x tatap muka)

- A. Standar Kompetensi** : Menggambar Teknik Elektronika Menggunakan Komputer.
- B. Kompetensi Dasar** : Menyimpan dan mendokumentasikan *file* gambar.

- C. Pendidikan karakter budaya bangsa**
1. Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui secara mendalam dan luas dari pengertian, fungsi dan tujuan gambar teknik listrik (RASA INGIN TAHU)
 2. Sikap dan perilaku yang mau dan mampu melaksanakan tugas dan kewajiban yang sesuai dengan peraturan normalisasi (TANGGUNG JAWAB)
 3. Perilaku yang menunjukkan upaya sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas dan mengatasi berbagai hambatan dalam menggambar stuklis (KERJA KERAS)
 4. Sikap dan perilaku yang tidak mudah tergantung pada orang lain dalam mengerjakan tugas-tugas.(MANDIRI)

- D. Indikator** :
1. Mengidentifikasi jenis extention file
 2. Mengoperasikan langkah penyimpanan file berupa softfile dan hardfile

- E. Tujuan Pembelajaran**
1. Peserta diklat mampu menyimpan hasil kerja dan mendokumentasikan dalam bentuk format digital soft file maupun format cetak hard file.
 2. Peserta diklat mampu mendokumentasikan gambar rangkaian elektronika dalam media penyimpanan, termasuk cara memback-up file.

- F. Materi Pembelajaran**
1. Prosedur operasi baku manajemen file
 2. Prosedur operasi baku Dokumentasi file

- G. Metode :**
1. Ceramah konstruktif dengan berbagai variasi
 2. Praktek
 3. Diskusi dan tanya jawab
 4. Tugas

H. Langkah Pembelajaran

PERTE MUAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	WAKTU
6	1. Pendahuluan a. Guru membuka pelajaran dengan salam dan doa (Relegius) b. Melakukan presensi dan appersepsi (Disiplin, Gemar membaca) c. Menyampaikan KD dan tujuan pembelajaran	10 menit

	2. Kegiatan Inti • Kegiatan eksplorasi a. Peserta didik menyimak materi yang harus dipelajari b. Guru menjelaskan gambar rangkaian elektronika dalam media penyimpan, termasuk cara memback-up file c. Guru menjelaskan cara mendokumentasikan gambar rangkaian elektronika dalam bentuk soft mapun hard copy d. Guru mempraktekkan cara pembuatan garis tepi dan stuklis e. Guru membimbing dan memonitoring jalannya pembelajaran. f. siswa diajak mendiskusikan materi. • Kegiatan elaborasi a. Siswa mampu melakukan timbal balik pada materi b. Siswa meperhatikan yang dilakukan guru c. Siswa mempraktekan cara memback-up file d. Siswa mempraktekkan cara mendokumentasikan gambar rangkaian elektronika dalam bentuk soft mapun hard copy e. Siswa mempraktekan cara pembuatan garis tepi dan stuklis • Kegiatan konfirmasi a. Guru mencetak ulang pemahaman siswa terkait materi. b. Guru menyimpulkan atau mengklarifikasi tentang tujuan materi 3. Penutup a. Menyimpulkan apa yang telah dibahas dalam pertemuan kali ini b. Memberikan pesan-pesan moral untuk motifasi belajar siswa agar lebih giat belajar lagi c. tentang materi yang sudah dipelajari d. Menyampaikan materi yang akan dipelajari pertemuan mendatang e. Memberi tugas f. Diakhiri dengan doa.	110 menit
--	---	-----------

I. Bahan/Sumber Belajar

- Modul pembelajaran eagle 5.11
- Userguide eagle 5.11

J. Media / Alat Pembelajaran

1. Alat Tulis
2. Papan tulis
3. Komputer
4. Software eagle 5.11

K. Teknik Penilaian / Evaluasi

1. Praktek
2. Penugasan

Mengetahui
Guru Mata Pelajaran

Puji Rahayu, S.Pd

Yogyakarta, januari 2013

Mahasiswa

Yudi Pradana

Lampiran 19. Modul Praktik



MODUL

GAMBAR TEKNIK KOMPUTER



YUDI PRADANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2012

DAFTAR ISI MODUL

	Halaman
HALAMAN DEPAN	i
DAFTAR ISI MODUL	ii
I. PENDAHULUAN	1
A. Deskripsi	1
B. Persyaratan	1
C. Petunjuk Penggunaan Modul	1
1. Petunjuk Bagi Siswa	1
2. Peran Guru	2
D. Tujuan Akhir	2
II. PEMBELAJARAN	3
1. Kegiatan Belajar 1 : Pengenalan Perangkat Lunak Software Eagle 5.11	4
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran	4
b. Uraian Materi 1	4
c. Rangkuman 1	27
d. Tugas 1	27
e. Tes Formatif 1	27
f. Lembar Kerja 1	27
2. Kegiatan Belajar 2 : Langkah Pembuatan Wiring	28
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran	28
b. Uraian Materi 2	28
c. Rangkuman 2	33
d. Tugas 2	34
e. Tes Formatif 2	34
f. Lembar Kerja 2	34

3. Kegiatan Belajar 3 : Latihan Rangkaian 1	35
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran	35
b. Uraian Materi 3	35
c. Rangkuman 3.....	48
d..Tugas 3	48
e. Tes Formatif 3	48
f. Lembar Kerja 3	49
4. Kegiatan Belajar 4 : Latihan Rangkaian 2	50
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran	50
b. Uraian Materi 4	50
c. Rangkuman 4.....	57
d. Tugas 4	58
e. Tes Formatif 4	58
f. Lembar Kerja 4	58
5. Kegiatan Belajar 5 : Simpan File dan Dokumentasi	59
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran	59
b. Uraian Materi 5	59
c. Rangkuman 5.....	68
d. Tugas 5	69
e. Tes Formatif 5	69
f. Lembar Kerja 5	69
III. EVALUASI	71
IV. PENUTUP	72
DAFTAR PUSTAKA	73

BAB I

PENDAHULUAN

A. Deskripsi judul

Menggambar teknik elektronika menggunakan komputer merupakan modul yang membahas tentang praktik dasar-dasar pembuatan schema dan layout papan rangkaian tercetak PCB menggunakan media computer.

Modul ini terdiri dari 5 lima kegiatan belajar, yaitu instalasi eagle 5.11 freeware, uninstall eagle 5.11, install eagle 5.11 profesional, mengenal eagle menjadi satu kali kegiatan belajar. Sedangkan 4 kegiatan belajar yang lain terdiri dari langkah pembuatan wiring, latihan1, latihan 2 dan simpan file dan dokumentasi. Dengan menguasai modul ini diharapkan peserta diklat mampu membuat schema rangkaian dan layout papan rangkaian jalur tercetak dengan berbantuan komputer. Sehingga dapat meningkatkan ketelitian, mengetahui kesalahan dalam pembuatan schema, layout PCB dan mengenal macam-macam symbol dan wiring schema.

B. Persyaratan

Persyaratan mempelajari modul menggambar teknik elektronika menggunakan computer adalah:

1. Peserta diklat harus lulus modul / materi diklat menggambar teknik elektronika manual.
2. Peserta diklat menguasai pengetahuan pengoperasian komputer dasar.
3. Peserta diklat mampu membaca diagram schema rangkaian elektronika.
4. Peserta diklat mampu menentukan komponen rangkaian elektronika.
5. Peserta diklat mampu merencanakan tata letak dan jalur sambungan berdasarkan diagram schema.

C. Petunjuk penggunaan modul

1. Petunjuk Bagi Siswa

Siswa diharapkan mampu berperan aktif dan berinteraksi dengan sumber belajar yang mendukungnya, karena itu harus diperhatikan beberapa hal sebagai berikut:

a. Langkah-langkah belajar

Modul ini berisi materi mengenai kompetensi menggambar teknik elektronika menggunakan komputer, oleh sebab itu perlu diperhatikan beberapa hal agar peserta diklat lebih berkompeten dan professional, yaitu :

- 1) Apa yang harus dikerjakan pertama kali dalam menggambar layout PCB dengan bantuan komputer ?
- 2) Bagaimana cara merancang layout PCB dengan baik dan simple ?
- 3) Apakah kita sudah sesuai aturan dalam merancang PCB ?

b. Perlengkapan yang Harus Dipersiapkan

Guna menunjang kelancaran tugas yang akan Anda lakukan, maka persiapkanlah seluruh perlengkapan yang diperlukan sesuai dengan jenis tugas pada masing-masing kegiatan pembelajaran.

c. Hasil Pelatihan

Anda akan mampu melakukan tugas/pekerjaan menggambar teknik elektronika menggunakan komputer. Sesuai dengan jenis rangkaian elektronika yang dikehendaki.

2. Peran guru

Guru yang akan mengajarkan modul ini hendaknya mempersiapkan diri sebaik-baiknya yaitu mencakup aspek strategi pembelajaran, penguasaan materi, pemilihan metode, alat bantu media pembelajaran dan perangkat evaluasi.

Guru harus menyiapkan rancangan strategi pembelajaran yang mampu mewujudkan peserta diklat terlibat aktif dalam proses pencapaian/ penguasaan kompetensi yang telah diprogramkan. Penyusunan rancangan strategi pembelajaran mengacu pada kriteria unjuk kerja (KUK) pada setiap sub kompetensi yang ada dalam GBPP.

D. Tujuan Akhir

Setelah mempelajari modul ini, peserta diklat diharapkan kompeten dan professional melakukan tugas/pekerjaan menggambar teknik elektronika menggunakan komputer. Sesuai dengan jenis rangkaian elektronika yang dikehendaki.

BAB II

PEMBELAJARAN

A. Rencana pembelajaran

Mata Pelajaran : Dasar Kompetensi Kejuruan Elektronika Industri

Standar Kompetensi: Menggambar Teknik Elektronika Menggunakan Komputer

Kompetensi Dasar : Menentukan Dan Memilih Software Aplikasi Gambar Teknik					
Jenis kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat Belajar	Alasan Perubahan	Tanda Tangan Guru
Pengenalan Perangkat lunak <i>software</i> Eagle 5.11					
Kompetensi Dasar: Menggunakan Komputer Untuk Membuat Gambar Teknik					
Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat Belajar	Alasan Perubahan	Tanda Tangan Guru
Langkah Pembuatan Wiring					
Latihan Rangkaian 1					
Latihan Rangkaian 2					
Kompetensi Dasar: Menyimpan Dan Mendokumentasikan File Gambar					
Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu	Tempat Belajar	Alasan Perubahan	Tanda Tangan Guru
Simpan File Dan Dokumentasi					

B. KEGIATAN BELAJAR

1. Kegiatan Belajar 1 : Pengenalan Perangkat Lunak Software Eagle 5.11

a. Tujuan pembelajaran

- 1) Peserta diklat mampu installasi perangkat lunak software Eagle 5.11 free.
- 2) Peserta diklat mampu uninstall perangkat lunak software Eagle 5.11.
- 3) Peserta diklat mampu installasi perangkat lunak software Eagle 5.11 Profesional.
- 4) Peserta diklat mengetahui fungsi-fungsi dari pilihan menu pada aplikasi perangkat lunak Eagle 5.11

b. Uraian Materi 1

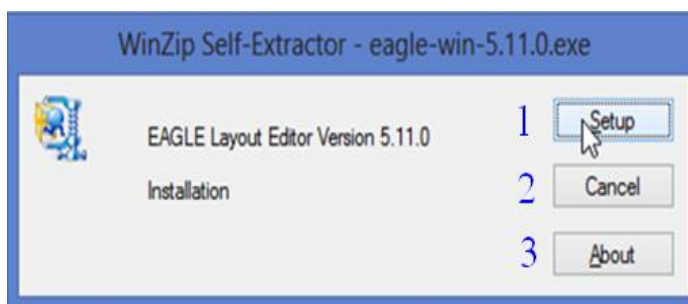
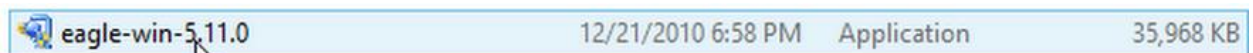
Eagle merupakan salah satu software populer untuk penggambaran schema dan layout PCB. Keistimewaan program ini diantaranya yaitu sebagai berikut:

- 1) Di jalankan hampir seluruh operasi sistem didunia.
 - System operasi windows berupa file installasi .exe
 - System operasi LnuX berupa file installasi tar.gz
 - System operasi Mac OS berupa file intallasi .ipa
- 2) Memiliki symbol yang lengkap
- 3) Mudah dalam installasi program.

Berikut menjelaskan tentang proses installasi program freeware,professional, uninstall program beserta penjelasannya:

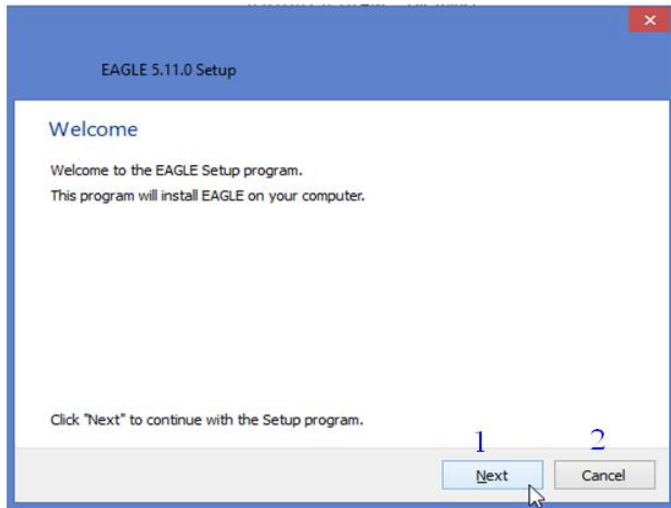
Installasi Eagle 5.11 Freeware

Buka file eagle-win-5.11.exe



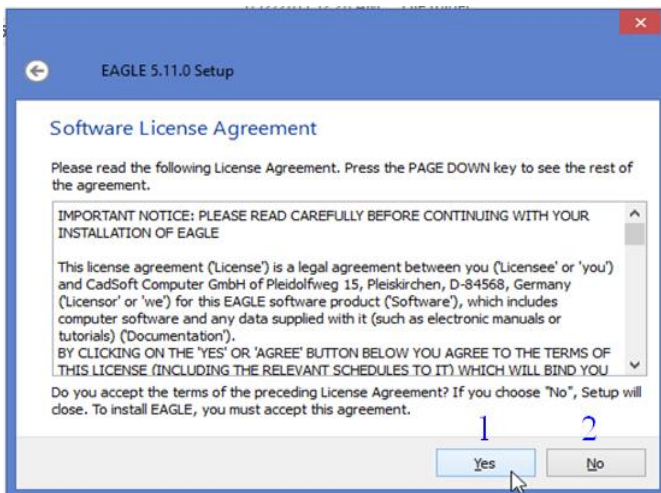
Klik setup

1. Klik setup untuk melakukan proses installasi.
2. Klik cencel untuk membatalkan proses installasi.
3. Klik about untuk melihat versi dan sumber software eagle.



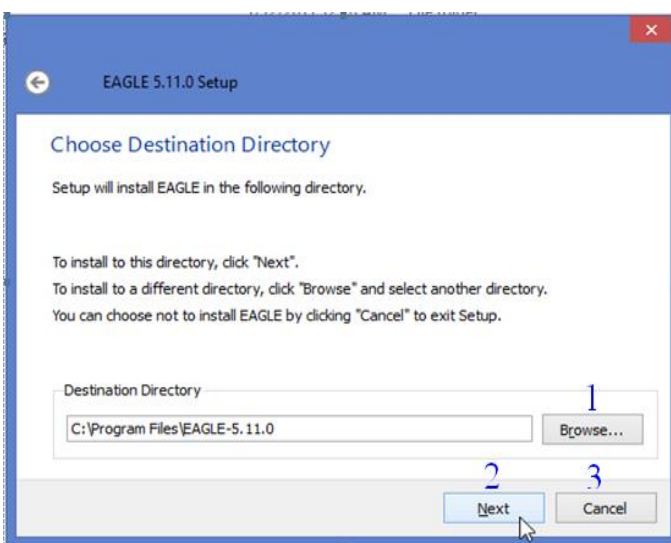
Proses setup/installasi mengucapkan welcome dan pertanyaan install di computer.

1. Klik next untuk melanjutkan
2. Klik cancel untuk membatalkan



Proses installasi memasuki license yang di miliki eagle. License merupakan sebuah peraturan, pernyataan dan ketentuan penggunaan program eagle.

1. Klik yes untuk melanjutkan proses installasi.
2. Klik no untuk membatalkan proses installasi.

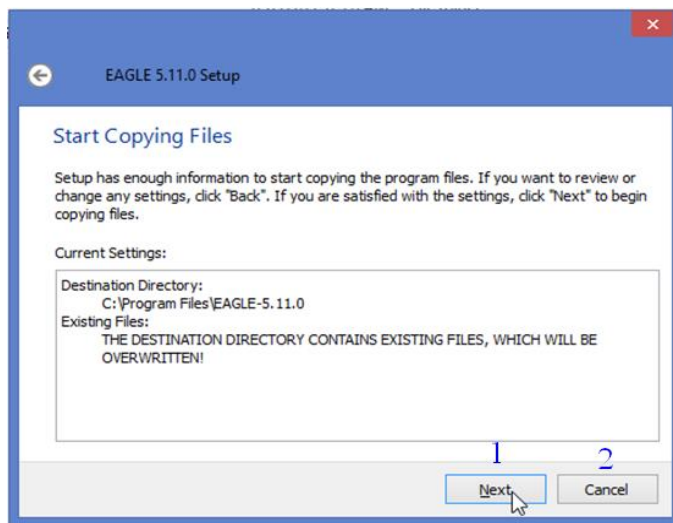


Secara default akan menunjukan folder program file, yang digunakan untuk tempat penyimpanan program installasi software, dan akan membuat folder didalam folder program file yaitu c:/Program Files/EAGLE- 5.11 sebagai tempat program.

1. Klik browse untuk memindahkan atau membuat folder baru.
2. Klik next untuk melanjutkan

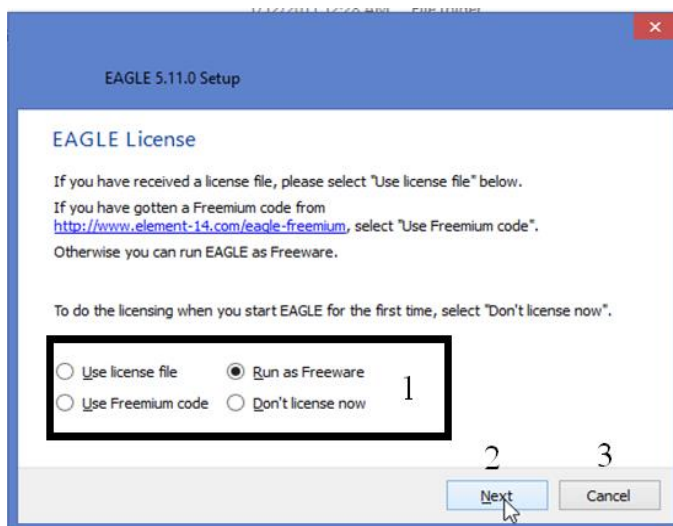
penyimpanan (jika tidak menghendaki perpindahan file installasi maka langsung saja klik next).

3. Klik cancel untuk membatalkan installasi.



Klik next untuk proses instalasi (setelah dilakukan proses pengaturan, sampailah saat proses copy file ke folder instalasi).

1. Klik next untuk proses instalasi mengcopykan data instalasi ke folder instalasi
2. Klik no untuk membatalkan proses instalasi.



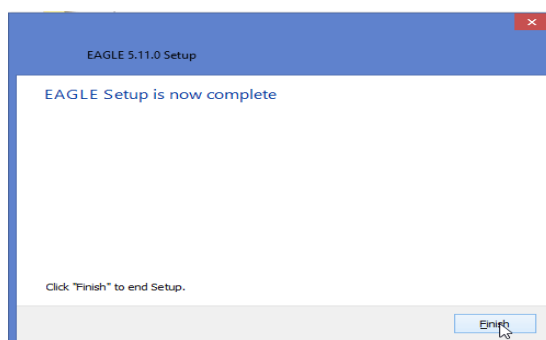
Setelah selesai proses instalasi, eagle akan menanyakan apakah punya license, jika tidak klik, radio button run as freeware.

1. Terdapat 4 pertanyaan license, use license file: mempunyai file license, use freemium code: mempunyai code freemium (kode yang didapatkan jika mendaftarkan user ke web eagle), run as freeware:

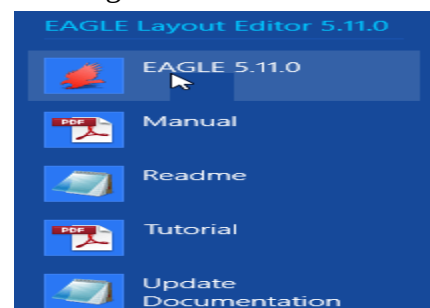
menjalankan sebagai freeware/gratis, don't license now: tidak memiliki license sekarang.

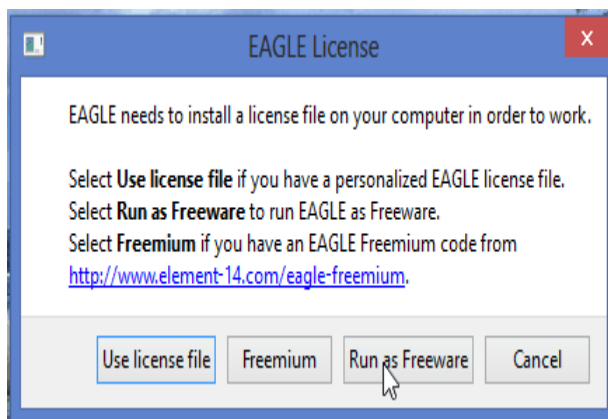
2. Klik next setelah memilih radio button tersebut.
3. Klik cancel jika membatalkan penanyaan license/ membatalkan proses instalasi.

Instalasi selesai dan klik finish.

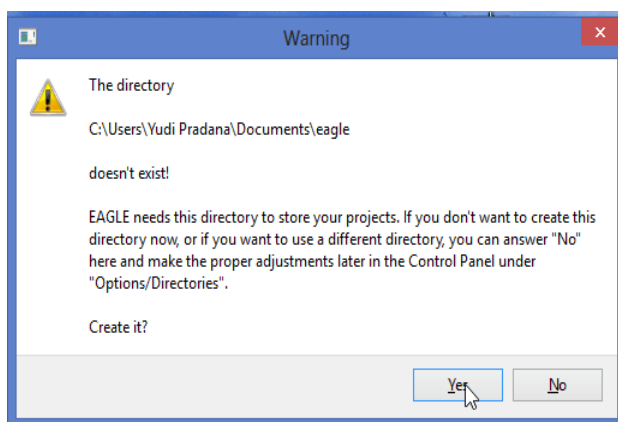


Cari eagle.exe di start menu



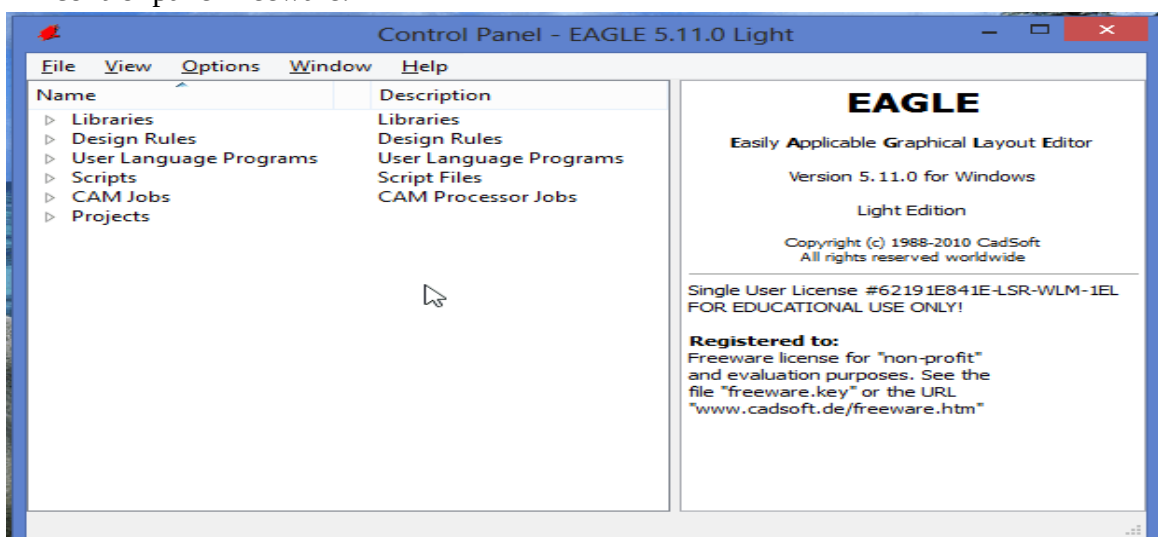


Pada saat masuk pertama kali, eagle akan menanyakan kembali apakah punya license, jika tidak punya klik run as freeware. Pertanyaan punya license atau tidak hanya saat installasi dan membuka program pertama kali, selanjutnya eagle tidak menanyakan license kembali disaat membuka program eagle.



Eagle menawarkan pembuatan folder di document computer, untuk memudahkan pembuatan proyek secara terstruktur yang akan ditampilkan pada control panel, jika ingin membuat klik yes, jika tidak klik no.

Setelah di klik, akan masuk ke control panel, pembuatan directory document hanya pada saat itu saja, dan tidak akan ditawarkan kembali. Dibawah ini adalah gambar control panel freeware.



Langkah-langkah diatas adalah cara installasi eagle 5.11 tidak memiliki license/freeware. Merupakan versi light. Sekarang kita akan installasi eagle dengan license, merupakan versi profesional. Agar tidak menyisakan folder dan file yang

Lampiran 20. Buku Pedoman

USER GUIDE

EASILY APPLICABLE GRAPHICAL LAYOUT EDITOR



Schematic

Layout

Autorouter

CadSoft Computer



YUDI PRADANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2012

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	-
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	iv
A. Control Panel.....	1
1. EAGLE Files	2
2. Backup Files	2
3. Buat Proyek EAGLE	2
B. Toolbar Editor	3
C. Load File dan Zoom monitor	4
D. Memilih Layer untuk Display.....	5
E. Menyiapkan Grid dan Unit.....	5
F. Wires, Circle, Arcs, Rectangles, dan Text.....	6
1. Wire Command.....	6
2. Mengubah Lebar Garis.....	7
3. Ubah Obyek ke Layer lain.....	8
4. Fungsi Undo / Redo.....	8
5. Circle Command.....	8
6. Arc Command	8
7. Rect Command	9
8. Text Command.....	10
G. Pemanfaatan library.....	11
1. Add Command.....	11
2. Use Command	13
3. Invoke Command	14
H. Gambar Skema	14
1. Menambah dan Mengganti text.....	15
2. Memasuki sebuah Skema	16

3. Net Command.....	17
4. Name Command.....	18
5. Label Command	18
6. Delete command.....	18
7. Undo dan Redo.....	19
8. Junction Command.....	19
9. Show Command.....	19
10. Move Command.....	20
11. Melengkapi Skema	21
12. Smash Command.....	21
13. Value Command.....	22
14. Electrical Rule Check.....	23
15. Membuat Board dari Schematic.....	23
16. Bus Command	24
I. Otomatis forward & back anotasi	25
J. Merancang sebuah PCB.....	25
1. Merancang PCB tanpa Skema.....	26
2. Penempatan Grid	26
3. Menempatkan Komponen	26
4. Menempatkan Paket SMD.....	27
5. Memberikan Nama	28
6. Memberi value.....	28
7. Mendefinisikan Sinyal.....	29
8. Mendefinisikan Net Classes	29
9. Menciptakan PCB dari sebuah Skema.....	30
10. Membangkitkan Board File.....	30
11. Penempatan Komponen.....	30
12. Autorouter: Contoh Singkat.....	31
13. Routing secara manual	32
14. Follow-me Router.....	33

15. Perubahan Board	34
16. Display Command.....	34
17. Move Command.....	35
18. Group Command	35
19. Split Command.....	36
20. Change Command.....	37
21. Route Command.....	37
22. Ripup Command.....	37
23. Show Command.....	38
24. Refresh Screen.....	38
25. Undo / Redo Fungsi.....	38
26. Inner Layers.....	39
27. Supply Layers.....	39
28. Polygon Command	40
K. Auto router	41
L. Peraturan Periksa Desain/ Design Rule Check	42
M. Libraries.....	43
1. Resistor Package.....	44
2. Resistor Symbol.....	16
3. Resistor Device.....	46
N. Output Gambar dan Data Manufaktur	49
1. Output Skema dengan Komando PRINT	49
2. Menghasilkan Gambar Files untuk Tujuan Dokumentasi	50
3. Membangkitkan data Gerber dengan Prosesor CAM	50
4. Membangkitkan data Bor	50
5. Data Manufaktur.....	51
O. Glossary	52

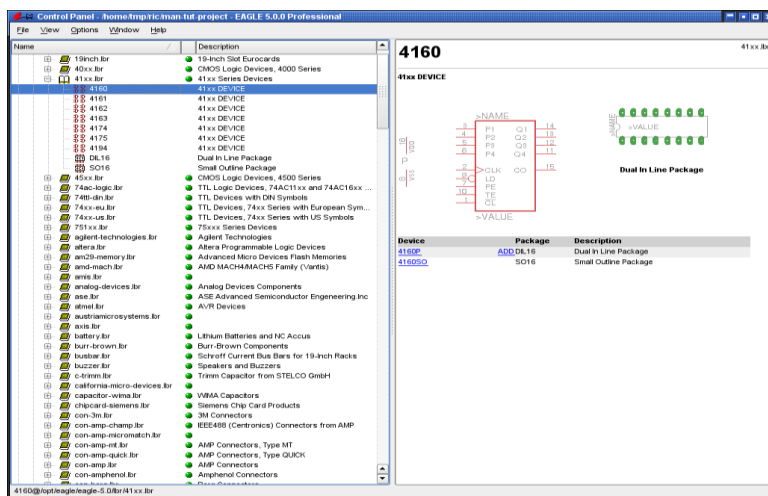
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Library EAGLE.....	1
Gambar 2. Command toolbar editor skema (kiri) dan layout editor (kanan)	3
Gambar 3. Parameter dari wire command	7
Gambar 4. Schematic demo1.sch.....	21
Gambar 5. Connect window	48
Gambar 6. Editor Perangkat.....	48

A. Control Panel

Pada waktu menjalankan EAGLE, *control panel* akan terbuka. Hal ini memungkinkan anda untuk memuat dan menyimpan proyek serta untuk setup parameter program tertentu. Sebuah klik kanan mouse untuk entri dalam cabang Proyek tampilan struktur pohon akan membuka menu konteks yang memungkinkan untuk memulai sebuah proyek baru / *new project*

Tampilan struktur pohon memungkinkan mencari cepat *library* EAGLE. Jika anda mengembangkan salah satu entri *library* di cabang ini, untuk 40xx.lbr contoh, isi *library* akan ditampilkan. Pilih *device* atau entri paket untuk menampilkan *preview* dari objek di sebelah kanan.



Gambar 1. *Library* EAGLE

Control Panel juga menawarkan gambaran program Bahasa Pengguna, *file script*, dan pekerjaan CAM. Coba pilih entri berbagai. Di sebelah kanan anda akan mendapatkan gambaran pengarah. *Control panel* mendukung *drag & drop* dengan cara biasa. Sebuah klik mouse sebelah kanan pada setiap entri dalam tampilan struktur pohon akan membuka menu konteks yang menawarkan pilihan seperti *Print*, *Open*, *Copy*, *Rename* dll

Tombol kursor memungkinkan anda untuk menavigasi efisien dalam tampilan struktur pohon. Kunci kursor kanan memperluas cabang. *Cursor left* melompat kembali ke node yang unggul. Tekan kursor-kiri lagi untuk menutup cabang. *Cursor up / down* membawa anda ke entri sebelumnya / berikutnya. Jalan untuk setiap cabang tampilan struktur pohon diatur dalam *Options/Directories*.

1. EAGLE Files

Tabel berikut berisi daftar jenis file yang paling penting yang dapat diedit dengan

Type	Window		
Board	Layout	Editor	*.brd
Schematic	Schematic	Editor	*.sch
Library	Library	Editor	*.lbr

2. Backup Files

EAGLE menciptakan *backup* data *file schematic*, *board*, dan *library*. Semuanya akan disimpan dengan ekstensi file dimodifikasi: brd menjadi.. b # 1., SCH menjadi. s # 1, dan. lbr menjadi. l # 1. Bisa ada jumlah maksimum 9 file cadangan.

Hal ini juga memungkinkan untuk memiliki EAGLE file yang disimpan dalam time interval tertentu. Dalam hal ini file mendapatkan b ekstensi # #, # # s atau l # #. File-file dapat digunakan lagi setelah mengubah nama mereka dengan ekstensi file asli. Semua pengaturan mengenai *backup* dapat dilakukan dalam *Options/Backup* control panel.

3. Buat Proyek EAGLE

Mari kita membuat proyek baru pertama. Setelah memulai program ini, pertama yang Karakter dari jalur Proyek, maka karakter + contoh entri dan tutorial di tampilan bagan. Isi dari direktori tutorial muncul. tutorial dengan tombol mouse sebelah kanan. Pilih opsi proyek baru di menu popup. Nama proyek *my project* baru, misalnya dan tekan tombol *enter*. Dengan cara ini anda membuat subdirektori dari tutorial yang diberi nama *my project*. Direktori ini harus berisi semua file data milik proyek anda. Tentu saja anda dapat menentukan sub direktori tambahan.

Untuk menentukan jalur mana direktori proyek anda akan disimpan, klik Pilihan / direktori dan masukkan dalam bidang Proyek. Klik kanan mouse pada entri proyek dan anda dapat membuka skema baru, layout dan library. Setiap direktori proyek berisi sebuah file bernama eagle.epf yang menyimpan setting *project specific*, dll

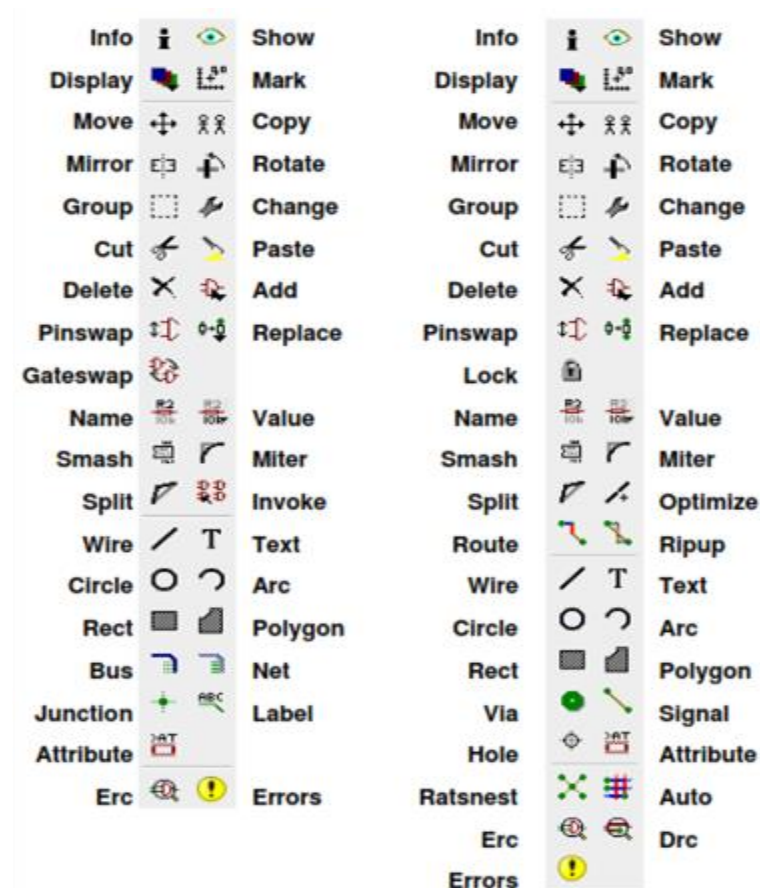
Proyek yang sedang aktif diperiksa (hijau) di Control Panel. Setelah memulai program lagi situasi sebelumnya akan dikembalikan. yang terakhir proyek yang digunakan dan lainnya

user specific pengaturan yang disimpan dalam file `~ /. Eaglerc` (Linux, Mac) atau `eaglerc.user` (Windows).

Sebelum memulai contoh berikut, kita ingin menyalin `demo1.sch` file, `demo2.sch`, dan `demo2.brd` dari direktori tutorial ke dalam direktori *myproject*. Tekan tombol Ctrl, klik file yang diinginkan dan seret ke entri *my project*. Lepaskan tombol mouse .

EAGLE untuk Mac berkriteria berbeda: Mengklik ke entri file dengan tombol Ctrl ditekan akan membuka menu konteks. Pilih opsi *copy* dan pilih folder target dalam file dialog itu. Sekarang buka `demo1.sch` berkas skema dengan klik ganda. Jika anda mengakhiri program dengan `Alt + X` dan mulai lagi, anda akan mendapatkan pengaturan sebelumnya dan jendela editor.

B. Toolbar Editor



Gambar 2. *Command toolbar editor skema* (kiri) dan *layout editor* (kanan)

C. Load File dan Zoom monitor

Sekarang mari kita mulai melakukan beberapa latihan. Mulai EAGLE, dan tunggu sampai *control panel* akan muncul. Sekarang memuat file *demo2.brd*. Anda dapat melakukan, atau dengan memilih file dari menu *File* → *Open*. Skema dengan nama yang sama akan dimuat bersama dengan *board*.

Perbesar jendela editor board. Pertama klik ikon  di toolbar tindakan untuk memperbesar gambar. Ini *command window* juga dapat dijalankan dengan menekan fungsi tombol F3. Jika anda bekerja dengan mouse wheel, anda dapat memperbesar atau memperkecil gambar dengan memutar roda mouse. Klik ikon  ini atau tekan F4 untuk memperkecil gambarnya.

Dengan mengklik ikon ini  gambar akan ditampilkan dalam ukuran penuh untuk menyesuaikan layar anda (anda juga dapat menggunakan Alt + F2 sebagai gantinya). Klik icon ini  dan kemudian menandai area persegi dengan menyeret kursor mouse sementara tombol kiri mouse ditekan. Lalu lepaskan tombol mouse. Daerah ditandai sekarang akan ditampilkan.

Ini mungkin untuk menentukan area tertentu dari gambar sebagai socalled yang dapat digunakan sebagai parameter dengan *command window*. Buka menu konteks ikon Jendela pilih dengan klik kanan pada icon. Pilih Baru Untuk menjelajah area gambar saat ini cukup klik tombol tengah mouse dan menggerakkan mouse. Hal ini juga bekerja sedangkan *editor command* aktif, misalnya, sementara menggambar *nets* atau *wire*.

Jika kursor berada di atas *scroll bar* vertikal atau horizontal. Anda dapat memindahkan layar atas dan ke bawah atau ke kanan atau kiri dengan memutar roda mouse. Selama tindakan tertentu dapat terjadi bahwa benda dalam gambar hilang atau mendapatkan rusak. Dalam hal ini me-refresh layar. dengan mengklik ikon  Gambar ulang (juga F2 mungkin). window terakhir mengembalikan area jendela sebelumnya ditampilkan. *Command window* lebih fleksibel dari pada di program lain.

Klik ikon ini  jika anda ingin memilih pusat baru dengan faktor zoom yang sama, tandai pusat dengan klik lampu lalu lintas di toolbar tindakan. Jika anda ingin memilih pusat baru dan faktor zoom baru secara bersamaan, klik pada ikon yang sama. Tiga klik mouse akan memberikan hasil yang diinginkan: klik pertama akan menentukan pusat baru dan baik klik

terakhir akan menentukan faktor zoom. Jika titik ketiga adalah lebih jauh dari yang pertama, program ini akan memperbesar gambar dan sebaliknya.

D. Memilih Layer untuk Display

Gambar EAGLE berisi objek di layer gambar yang berbeda. Untuk mendapatkan hasil yang bermanfaat beberapa *layer* digabungkan untuk output. Sebagai contoh, kombinasi dari *top*, *pad*, dan *via layer* digunakan untuk menghasilkan sebuah film untuk mengetsa sisi komponen dari *board Printed Circuit*. Akibatnya kombinasi Bawah, *Pad*, dan *via layer* digunakan untuk menghasilkan film untuk sisi solder board. layer *pad* berisi *throughholes* untuk koneksi komponen dan layer melalui berisi *via holes* yang dibutuhkan ketika sebuah perubahan sinyal ke layer lain.

Load demo2.brd board (*File* → *Open* → *Board*) di Control Panel atau di jendela Layout Editor dan klik pada *toolbar command* pada ikon untuk *display command*  layer ditandai sedang ditampilkan. Oleh mengklik pada jumlah layer layar setiap *layer* dapat diaktifkan atau dimatikan. Sebuah klik pada Terapkan segera menunjukkan perubahan dalam seleksi *layer* dalam jendela editor. Komponen pada layer 1, bebas, hanya dapat dipindahkan atau dipilih dalam gambar jika layer 23, tOrigins, aktif. Hal yang sama berlaku untuk komponen pada layer 16, Bawah, dan layer 24, bOrigins Untuk memilih layer tertentu dalam menu *display* klik pada nama *layer*.

Sekarang anda dapat menggunakan tombol ubah untuk mengubah sifat layer yang seperti nama, warna, atau gaya mengisi. Untuk mengembalikan pemilihan layer terakhir, menggunakan *display* terakhir. Silahkan baca bantuan dari *layer command* untuk arti dari layer EAGLE.

E. Menyiapkan Grid dan Unit

Schematics dalam suatu *grid* 0,1 inci (2,54 mm) sejak *library* didefinisikan *grid* untuk *board* ditentukan oleh komponen yang digunakan dan oleh kompleksitas *board*. Grid dan unit adalah setup dengan mengklik ikon *grid*  di *toolbar parameter*.

Mengklik dengan tombol mouse kanan pada ikon *grid* akan membuka menu popup. Ini berisi entri terakhir yang beralih ke *net* digunakan sebelumnya. Anda diijinkan untuk menentukan alias *socalled* mewakili pengaturan net tertentu. Nama alias dapat digunakan