



**MEDIA PEMBELAJARAN ELEKTRONIK PADA MATA
DIKLAT INSTALASI DASAR PENERANGAN LISTRIK
DI SMK NEGERI 3 SEMARANG**

SKRIPSI

**Diajukan dalam rangka menyelesaikan studi strata I
Untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan**

Oleh :

Eka Pramitasari

5301405037

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2009**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada tanggal 28 Agustus 2009.

Panitia
Ketua

Sekretaris

Drs. Djoko Adi Widodo, M.T
195909271986011001

Drs. S. Seno Adi, M.Pd, M.T
1958121811985031004

Penguji

Drs. Y. Primadiyono, M.T
196209021987031002

Penguji/Pembimbing I

Penguji/Pembimbing II

Drs. Isdiyarto, M.Pd
195706051986011001

Drs. Sutarno, M.T
195510051984031001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Drs. Abdurrahman, M.Pd
196009031985031002

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar – benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, Agustus 2009

Eka Pramitasari
NIM. 5301405037

ABSTRAK

Eka Pramitasari (2009): **Media Pembelajaran Elektronik Pada Mata Diklat Instalasi Dasar Penerangan Listrik Di SMKN3 Semarang**. Skripsi, Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Drs. Isdiyarto, M.Pd, Drs.Sutarno, M.T.

Kata Kunci : Media Pembelajaran Elektronik

Pendidikan sebagai upaya untuk mencerdaskan kehidupan bangsa secara terus menerus melakukan pengembangan dalam sistem pelaksanaannya, salah satunya adalah dengan menerapkan pengembangan media. Dalam proses pembelajaran media pembelajaran diperlukan sebagai variasi pembelajaran selain menggunakan metode konvensional, membantu siswa dalam memahami materi yang disampaikan, mengurangi rasa bosan siswa, dan dapat digunakan sebagai informasi atau pengetahuan awal sebelum siswa melakukan praktikum. Dalam penelitian ini bertujuan untuk merancang, membuat dan menguji Media Pembelajaran Elektronik Pada Mata Diklat Instalasi Dasar Penerangan Listrik.

Pembuatan media menggunakan program *Macromedia Flash 8* dan program pendukung lainnya seperti *Adobe Photoshop* dan *Cool Edit Pro*. Data dikumpulkan dengan teknik angket dan *Checklist*. Media pembelajaran elektronik ini telah diuji cobakan pada responden guru, siswa dan pakar media. Adapun uji coba untuk guru dan siswa dilakukan di jurusan teknik instalasi tenaga listrik SMKN 3 Semarang, untuk guru sejumlah 5 orang responden dan siswa kelas x titl2 sejumlah 36 responden. Sedangkan ujicoba untuk pakar media dilakukan di jurusan teknik elektro universitas negeri semarang sejumlah 3 orang responden. Metode analisis data menggunakan metode deskriptif prosentase.

Berdasarkan hasil tampilan program yang telah dibuat, maka sebagian besar program telah memenuhi syarat-syarat suatu program dikatakan sebagai media pembelajaran elektronik. Validitas instrumen untuk angket menggunakan validitas *conctruct* dari pakar multimedia dan reabilitas menggunakan rumus alpha menunjukkan hasil reliabel (r hitung $>$ r tabel). Dari data checklist 83,33% program yang dibuat telah memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Dari hasil analisis data diperoleh hasil dari kriteria pendidikan menurut guru SMKN 3 Semarang, secara umum program ini termasuk ke dalam kategori baik (82.67%). Menurut siswa jurusan TITL 2 SMKN 3 Semarang yaitu 78.56%, pakar media 75.26 % dan keduanya termasuk juga dalam kategori baik.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan: telah dihasilkan Media Pembelajaran Elektronik pada Mata Diklat Instalasi Penerangan di SMK. Menurut guru, siswa, dan pakar multimedia media yang dihasilkan baik dan cukup layak digunakan sebagai media pembelajaran elektronik pada mata diklat Instalasi Dasar Penerangan Listrik di SMK. Saran yang dapat diberikan penulis yaitu 1)kelemahan program diharapkan diperbaiki untuk penelitian selanjutnya,2)kepada instansi sekolah agar media ini dipergunakan sebagai media pembelajaran,3)untuk langkah selanjutnya program masih perlu dikembangkan.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

1. Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri, (*QS. Ar Ra'd :11*)
2. Karena sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan (*QS. Al-Insyirah :5*)
3. Jadilah seperti semut dalam ketekunannya. Dia berusaha merambat naik ke batang pohon hingga ratusan kali dan jatuh sebanyak jumlah yang sama, tapi dia terus berusaha naik kembali hingga akhirnya sampai pada tujuan yang diinginkan. Karena itu jangan cepat menyerah dan bosan. (*La Tahzan*)

PERSEMBAHAN

1. Ibu dan Bapak tercinta yang selalu mendoakan dan menyayangiku.
2. Adek-adekku tersayang (Dwi Karina Putri, Anisa Amifara Azizah, Lutfita Riski Khotijah) yang telah menjadi spirit dan inspirasiku.
3. Seseorang yang telah memberikan doa, bantuan dan spiritnya (H A).
4. Sahabat-sahabatku “*Bajisto club*” dan teman-teman PTE'05, terimakasih untuk semuanya.
5. Keluarga besarku tercinta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan dan melimpahkan segala rahmat, hidayah, inayah dan karunianya serta telah memberikan kekuatan, kesabaran, selain juga kemudahan kepada penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik dan lancar.

Dalam pembuatan skripsi ini penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dengan kerendahan hati dan keihlasan yang tak ternilai :

1. Bapak Drs. Isdiyarto, M.Pd selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan pada penulisan skripsi.
2. Bapak Drs. Sutarno, M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan pada penulisan skripsi.
3. Bapak Drs. Y Primadiyono, M.T selaku Dosen Penguji 3 yang telah member arahan pada penulisan skripsi.
4. Seluruh Dosen Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang yang telah membantu dalam pemahaman materi tentang skripsi.
5. Seluruh guru jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMKN 3 Semarang yang telah membantu penulisan skripsi.
6. Orang Tua dan adik-adik yang telah membantu baik dari doa, materi, dan semangatnya
7. Sahabat -sahabatku *badjisto club* yang telah membantu dan memberikan semangat, serta Seluruh saudara Pendidikan Teknik Elektro 2005.

Penulis memberikan apresiasi kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam segala hal sehingga skripsi ini dapat berhasil.

Semarang, Agustus 2009

P enulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan	3
C. Penegasan Istilah	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
F. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Media Pembelajaran	7
B. Media Pembelajaran Elektronik	9
C. Macromedia Flash 8	12
D. Komponen-Komponen Instalasi Listrik	15
E. Kerangka Berpikir	30

BAB III METODE PENELITIAN

A. Pembuatan Media Pembelajaran Elektronik 32
B. Prosedur Kerja 33
C. Metode Pengumpulan Data 39
D. Analisis Data 41

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian 44
B. Pembahasan 50
C. Keterbatasan Pembuatan Media 58

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan 59
B. Saran 59

DAFTAR PUSTAKA 60

LAMPIRAN 61

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Bentuk – bentuk stop kontak	18
Gambar 2.a Jenis – jenis kontak tusuk	19
Gambar 3.a. Diagram rangkaian	20
Gambar 3.b. Bentuk kontak hubung bagi	20
Gambar 4. Pemasangan fitting langit-langit	21
Gambar 5. Konstruksi fitting gantung	22
Gambar 6. Konstruksi fitting kedap air	22
Gambar 7. Macam bentuk-bentuk sakelar lampu	23
Gambar 8.a Pengaman ulir Rumah sekering	24
Gambar 8.b. Tudung sekering	24
Gambar 8.c. Pengepas patron	24
Gambar 9. Konstruksi Patron Pisau	26
Gambar 10. Pipa Paralon atau PVC	27
Gambar 11.a. Gambar isolator dari porselen	27
Gambar 11.b. Gambar isolator dan pengikatanya	27
Gambar 12. Salah satu bentuk klem	28
Gambar 13. Contoh kotak sambung listrik cabang 3	29
Gambar 14. Prosedur Kerja	35
Gambar 15. Peta materi	34
Gambar 16. Diagram Alir Program	36
Gambar 17. Grafik Skor Angket Pada Kriteria Pendidikan	46
Gambar 18. Grafik Skor Angket Tanggapan Siswa	47
Gambar 19. Grafik Skor Angket Pada Kriteria Tampilan Program	48
Gambar 16. Grafik Skor Angket Pada Kriteria Kualitas Teknis	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Range Prosentase dan Kriteria Kualitatif Skor <i>Checklist</i>	42
Tabel 2. Range Prosentase dan Kriteria Kualitatif Skor Angket	43
Tabel 3. Chekclist Media Pembelajaran Elektronik	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Naskah Program	61
Lampiran 2. Analisis Angket Untuk Guru	83
Lampiran 3. Analisis Angket Untuk Siswa	85
Lampiran 4. Analisis Angket Untuk Pakar Media	88
Lampiran 5. <i>Checklist</i> Media Pembelajaran Elektronik	92
Lampiran 6. Angket Untuk Guru	93
Lampiran 7. Angket Untuk Siswa	96
Lampiran 8. Angket Untuk Pakar Media	99
Lampiran 9. Daftar Hadir Harian Siswa X TITL 2	103
Lampiran 10. Silabus	104
Lampiran 11. Surat Penetapan Dosen Pembimbing	107
Lampiran 12. Surat Izin Penelitian	108

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) menuntut peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Pendidikan sebagai upaya untuk mencerdaskan kehidupan bangsa secara terus menerus melakukan pengembangan dalam sistem pelaksanaannya, salah satunya adalah dengan menerapkan pengembangan media. Proses belajar mengajar akan lebih efektif dan efisien apabila ditunjang dengan penggunaan media yang memadai. Menurut Roestiyah N.K. (1986:60) media adalah sarana pengajaran pendidikan yang fungsinya dapat digunakan untuk membantu tercapainya suatu tujuan.

Masuknya berbagai pengaruh ke dalam khasanah pendidikan, seperti ilmu komunikasi dan laju perkembangan teknologi elektronik, media dalam perkembangannya tampil dalam berbagai jenis dan format. Dalam bidang pendidikan para pendidik kurang mengembangkan teknologi media pembelajaran. Hal ini didukung lemahnya kemampuan dosen atau guru menciptakan media pembelajaran yang membuat penerapan metode ceramah semakin menjamur (Danim Sudarman, 1995:1). Padahal dengan adanya kemajuan teknologi, terutama pembuatan media pembelajaran dapat dibuat menjadi lebih menarik.

Pembuatan media pembelajaran yang lebih menarik menggunakan perangkat lunak yang berbasis multimedia. Perangkat lunak yang berbasis multimedia terdiri dari komponen – komponen dalam sistem pengolahan data (*data procesing system*), berupa program–program untuk mengontrol bekerjanya sistem komputer multimedia. Pada mata pendidikan dan latihan dapat dibuat lebih menarik dengan memvisualisasikan dalam bentuk gambar bergerak disertai penjelasan singkat berupa suara pengiring gambar, sehingga dapat diterima dengan baik oleh siswa (Suyanto, 2003:103).

Memperhatikan alasan diatas, maka penulis berinisiatif untuk membuat sebuah media pembelajaran yang berbasis multimedia yaitu media pembelajaran elektronik untuk mata diklat Instalasi Dasar Penerangan khususnya pada pokok bahasan Komponen–Komponen Instalasi Listrik.

Media pembelajaran elektronik ini berisi tentang materi yang disajikan dalam bentuk tulisan, gambar dan animasi sehingga siswa dapat menangkap pelajaran dengan mudah. Media pembelajaran elektronik ini juga diharapkan dapat mengurangi rasa bosan siswa karena adanya variasi pembelajaran selain dengan menggunakan metode konvensional atau ceramah, membantu siswa dalam memahami materi yang disampaikan, dapat meningkatkan nilai praktik dan dapat digunakan sebagai informasi atau pengetahuan awal sebelum siswa melakukan praktikum.

B. Permasalahan

1. Identifikasi Masalah

Dalam uraian latar belakang masalah tersebut diketahui banyak faktor media pembelajaran elektronik pada mata diklat Instalasi Dasar Penerangan khususnya pada pokok bahasan Komponen–Komponen Instalasi Listrik dibuat. Permasalahan tersebut dapat diidentifikasi yaitu siswa merasa kesulitan dalam pemahaman materi awal dan juga siswa sering merasa jenuh pada mata pelajaran teori.

2. Batasan Masalah

Pembatasan masalah untuk skripsi ini adalah :

- a) Materi pelajaran dalam media pembelajaran elektronik yang akan dikembangkan hanya menyangkut pokok bahasan Komponen-Komponen Instalasi Listrik.
- b) Pemrograman yang digunakan dalam pembuatan media pembelajaran elektronik menggunakan program *Macromedia Flash 8*.
- c) Pengujian perangkat lunak yang dibuat, hanya meliputi pengujian program dan uji kelayakan media, tidak diuji pengaruhnya terhadap prestasi belajar siswa.

3. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a) Bagaimanakah merancang media pembelajaran elektronik pada pokok bahasan Komponen-Komponen Instalasi Listrik?
- b) Bagaimanakah membuat media pembelajaran elektronik pada pokok bahasan Komponen-Komponen Instalasi Listrik?
- c) Bagaimanakah hasil pengujian media pembelajaran elektronik pada pokok bahasan Komponen-Komponen Instalasi Listrik?

C. Penegasan Istilah

1) Media

Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Menurut *Association of Education and Communication Technology (AECT)*, media adalah segala bentuk dan saluran yang digunakan orang menyampaikan pesan informasi.

2) Pembelajaran

Pembelajaran merupakan perpaduan dari dua aktivitas yaitu belajar dan mengajar. Belajar adalah berusaha (berlatih dsb) supaya mendapat suatu kepandaian (DEPDIKBUD, 1989 : 692). Sedangkan mengajar adalah memberi bimbingan pada siswa agar belajarnya optimal.

3) Elektronik

Elektronik dalam bahasa Indonesia ditulis dengan Elektronika. Elektronika adalah ilmu yang mempelajari alat listrik yang dioperasikan dengan cara mengontrol aliran elektron atau partikel bermuatan listrik lainnya dalam suatu adalah seperti katup termionik dan semikonduktor (Wikipedia).

4) SMK

SMK adalah bentuk satuan pendidikan yang menyelenggarakan pendidikan program tiga tahun sesudah program pendidikan dasar sembilan tahun. SMK setingkat atau sederajat dengan SMA, MA dan kejar paket C.

5) Media Pembelajaran Elektronik Pada Mata Diklat Instalasi Dasar Penerangan Listrik Di SMK.

Media pembelajaran elektronik pada mata diklat instalasi dasar penerangan listrik di smk merupakan sebuah alat atau sarana yang digunakan dalam suatu proses pembelajaran pada mata diklat instalasi dasar penerangan listrik di smk yang ditampilkan dalam bentuk multimedia yang disajikan melalui media elektronik yaitu komputer.

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah :

- 1) Merancang program media pembelajaran elektronik pada mata diklat Instalasi Dasar Penerangan Listrik di SMK khususnya pada pokok bahasan Komponen–Komponen Instalasi Listrik.
- 2) Membuat program media pembelajaran elektronik pada mata diklat Instalasi Dasar Penerangan Listrik di SMK khususnya pada pokok bahasan Komponen–Komponen Instalasi Listrik .
- 3) Mengujikan program media pembelajaran elektronik pada mata diklat Instalasi Dasar Penerangan Listrik di SMK khususnya pada pokok bahasan Komponen–Komponen Instalasi Listrik.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah :

- 1) Bagi siswa SMK, dapat mempermudah dalam memahami materi Instalasi Dasar Penerangan khususnya pada pokok bahasan Komponen–Komponen Instalasi Listrik
- 2) Bagi guru, dapat dijadikan sebagai media pembelajaran alternatif mata diklat Instalasi Dasar Penerangan selain media pembelajaran konvensional.
- 3) Bagi SMK Negeri 3 Semarang, dapat dijadikan sebagai masukan referensi media pembelajaran elektronik.

F. Sistematika Penulisan

Skripsi ini terdiri atas beberapa bagian yang masing–masing diuraikan sebagai berikut:

- 1) **Bagian awal**, terdiri dari: judul, abstrak, motto dan persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar, daftar-daftar tabel dan daftar lampiran.

2) **Bagian isi:**

BAB I :

Pendahuluan berisi : latar belakang, penegasan istilah, permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika skripsi

BAB II :

Terdiri dari landasan teori dan kerangka berfikir.

BAB III :

Metode penelitian

BAB IV :

Hasil penelitian dan pembahasan

BAB V :

Pentup terdiri dari kesimpulan dan saran

3) **Bagian akhir**, terdiri dari daftar pustaka dan lampiran.

BAB II

LANDASAN TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR

A. Media Pembelajaran

Pada setiap bentuk komunikasi pendidikan dibutuhkan suatu media, kata "Media" adalah bentuk jamak dari "medium" yang menurut Arsyad (2002), kata media berasal dari bahasa latin medius yang secara harfiah berarti "tengah", "perantara" atau "pengantar". Menurut Bovee yang diikuti Ouda Teda Ena (2001), media adalah sebuah alat yang mempunyai fungsi menyampaikan pesan. Sedangkan didalam artikulasi tata bahasa Indonesia sendiri diartikan sebagai antara atau sedang.

Pengertian media mengarah pada suatu yang menghantar ataupun meneruskan informasi (pesan) antara pemberi pesan dan penerima pesan, media adalah semua bentuk perantara yang digunakan oleh manusia untuk menyampaikan pesan atau menyebarkan ide atau pendapat ataupun juga gagasan yang dikemukakan maupun disampaikan dapat sampai ke penerima.

Dengan demikian media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Pembelajaran adalah sebuah proses komunikasi antara siswa, guru dan bahan ajar. Gerlach dan Erly (1971) yang diikuti Arsyad (2002) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian, yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, ketrampilan, dan sikap.

Fungsi media pembelajaran menurut Derek Rowntree, antara lain:

- 1) Dapat membangkitkan motivasi belajar para siswa atau anak didik
- 2) Mengulangi apa yang telah mereka pelajari
- 3) Merangsang anak didik agar belajar penuh semangat
- 4) Mengaktifkan adanya respon dari anak didik
- 5) Mengharapkan adanya umpan balik (*Feedback*) dengan segera.

Jenis – jenis media pengajaran yang biasa digunakan dalam proses belajar mengajar (Sudjana Nana dan Rivai Ahmad, 2005) yaitu :

1. Media grafis

Media grafis sering juga disebut media dua dimensi, yakni media yang mempunyai ukuran panjang dan lebar. Media grafis berbentuk gambar, foto, grafik, bagan atau diagram, poster, kartun, komik dan lain-lain.

2. Media tiga dimensi

Media tiga dimensi dapat berbentuk model padat (*solid model*), model penampang, model susun, model kerja, *mock up*, diorama dan lain-lain.

3. Media proyeksi

Dapat berbentuk *slide*, *film strips*, *film*, penggunaan OHP dan lain-lain.

4. Media lingkungan

Penggunaan lingkungan sekitar sebagai media dalam pembelajaran.

Media pembelajaran yang baik harus memenuhi beberapa syarat. Media pembelajaran harus bisa meningkatkan motivasi pembelajar. Selain itu media juga harus merangsang pembelajar mengingat apa yang sudah dipelajari selain memberikan rangsangan belajar baru. Media yang baik juga akan mengaktifkan pembelajar dalam memberikan tanggapan, umpan balik dan juga mendorong pembelajar untuk melakukan praktik–praktik dengan benar.

Thorn mengajukan enam kriteria untuk menilai multimedia interaktif (Ouda Teda Ena, 2001). Kriteria penilaian yang pertama adalah kemudahan navigasi. Sebuah program harus dirancang sesederhana mungkin sehingga pembelajar bahasa tidak perlu belajar komputer terlebih dahulu. Kriteria yang kedua adalah kandungan kognisi, kriteria yang lainnya adalah pengetahuan dan presentasi informasi. Kedua kriteria ini adalah untuk menilai isi dari program itu sendiri, apakah program telah memenuhi kebutuhan pembelajaran si pembelajar atau belum. Kriteria keempat adalah integrasi media dimana media harus mengintegrasikan aspek dan ketrampilan bahasa yang harus dipelajari. Untuk menarik minat pembelajar, program harus mempunyai tampilan yang artistik maka estetika juga merupakan sebuah kriteria. Kriteria penilaian yang terakhir fungsi secara keseluruhan. Program yang dikembangkan harus memberikan pembelajaran yang diinginkan oleh pembelajar.

B. Media Pembelajaran Elektronik

Media pembelajaran elektronik merupakan sebuah alat atau sarana yang digunakan dalam suatu proses pembelajaran yang ditampilkan dalam bentuk multimedia yang disajikan melalui media elektronik. Media elektronik yang sering digunakan dalam proses belajar mengajar adalah komputer. Media Pembelajaran elektronik yang baik seharusnya memenuhi beberapa kriteria yaitu kriteria pendidikan (*educational criteria*), tampilan program (*cosmetics*), dan kualitas teknik (*technical quality*). Kriteria ini perlu ditetapkan untuk menghindari adanya berbagai macam persepsi tentang bagaimana nantinya program aplikasi akan dibuat.

1. Kriteria Pendidikan (*Educational Criteria*)
 - a. Pembelajaran
 - 1) Program dapat digunakan untuk pembelajaran individu, kelompok kecil, dan besar
 - 2) Program mempunyai topic yang jelas
 - 3) Pendekatan pembelajaran dalam program sesuai, dan dapat menyesuaikan siswa
 - b. Kurikulum
 - 1) Program sesuai dengan kurikulum
 - 2) Program relevan dengan materi yang harus dipelajari siswa
 - c. Isi Materi
 - 1) Isi materi mempunyai konsep yang benar dan tepat
 - 2) program memiliki materi konsep
 - 3) program memiliki contoh soal
 - 4) program memiliki soal latihan
 - 5) program memiliki soal tes
 - d. Interaksi
 - 1) Struktur program fleksibel terhadap program pengguna
 - 2) Program mempunyai balikan terhadap input yang diberikan oleh pengguna
 - e. Balikan
 - 1) Balikan bersifat positif dan tidak membuat pengguna putus asa
 - 2) Balikan relevan terhadap respon mahasiswa
 - 3) Balikan korektif
 - 4) Balikan memiliki respon yang bervariasi sehingga pengguna tidak merasa bosan
 - 5) Balikan tetap tampil dalam waktu yang sesuai
 - 6) Balikan mendorong siswa untuk berusaha memperoleh jawaban yang benar

f. Penanganan Masalah

Pengguna dapat mengoreksi kesalahan dalam memasukkan input kecuali yang benar.

2. Tampilan Program (*Cosmetics*)

a. Pewarnaan

b. Pemakaian kata dan bahasa

c. Pemakaian tombol kata interaktif (*hipertexi*)

d. Grafis

e. Animasi atau video

f. Suara

g. Tombol menu dan icon

h. Desain interface

3. Kualitas Teknis (*Technical Quality*)

a. Pengoperasian program

1) Program dapat dimulai dengan mudah

2) Program dapat berjalan dengan baik dalam kondisi normal

3) Program dapat dioperasikan tanpa CD

b. Respon pengguna

1) Pengguna dapat mengoperasikan program secara mandiri

2) Pengguna merasa senang menggunakan program

3) Pengguna tidak merasa bosan menggunakan program

c. Keamanan program

1) Program tidak dapat diubah oleh pemakai

2) Program tidak dapat terhapus jika ada kesalahan dari pemakai

d. Penanganan kesalahan

Program bebas dari kesalahan yang dapat mengakibatkan berhentinya program

(terjemahan bebas dari *The Process Of Evaluating Software And Effect On Learning*, <http://hagar.up.ac.za/catts/learner/eel/conc/conceot.html> dan H. Geisenger, 1997)

C. *Macromedia Flash 8*

Macromedia Flash 8 merupakan sebuah program yang digunakan untuk membuat animasi, animasi vektor dan bitmap yang menarik untuk keperluan pembuatan situs *website* yang interaktif dan dinamis, selain itu aplikasi ini juga dapat digunakan untuk membuat animasi logo, *movie*, menu interaktif, interaktif ikon isian, *e-card*, *screen server*, dan pembuatan situs *website*, atau pembuatan aplikasi-aplikasi *website* lainnya .

Program animasi *Macromedia Flash 8* juga menyediakan kemampuan *streaming* video yang baru dikembangkan ke berbagai format video termasuk format MPG, DV (digital Video), MOV (Quick Time), dan AVI. Format-format video tersebut dapat disimpan ke dalam *file Flash 8* dengan menggunakan kompresi file yang lebih baik. Dukungan video yang lebih luas memungkinkan kreatifitas yang lebih baik dalam membuat *movie Flash*.

Beberapa istilah dalam aplikasi *Macromedia Flash 8* antara lain :

1. *Artwork*

Artwork dapat berupa objek, vektor, image bitmap, obyek teks, obyek video, file suara, dan obyek-obyek lainnya yang didukung oleh aplikasi *Macromedia Flash 8*. Atribut *Artwork* tersebut dapat dimodifikasi dengan *tool-tool* yang tersedia dalam aplikasi *Macromedia Flash 8*.

2. Simbol

Simbol adalah sebuah elemen seperti obyek grafis, obyek tombol, klip video, *file* suara atau *font* yang digunakan berulang kali dalam sebuah dokumen *Flash* . Simbol yang dibuat akan diletakkan dalam *file library*, *Macromedia Flash 8* meletakkan simbol ke dalam file hanya sekali sehingga dapat mengurangi ukuran file.

3. *Instance*

Instance adalah sebuah kembaran simbol yang diletakkan pada *Stage*. Properti-properti dari sebuah *instance* dapat dimodifikasi tanpa mempengaruhi simbol utama, Sedangkan apabila sebuah simbol utama diedit, maka dapat mengubah seluruh *instance* yang telah ada.

4. Komponen

Komponen adalah klip-klip *movie* pendek dengan parameter yang telah didefinisikan untuk membantu pembuatan dan mengembangkan *movie* serta aplikasi yang kaya dan interaktif.

5. Aset

Aset adalah berbagai macam elemen yang digunakan untuk membuat sebuah *movie* (semua objek yang ada pada *stage* dan symbol), *instance*, klip suara, dan file-file yang dapat diimpor lainnya.

6. Animasi

Animasi adalah sebuah objek atau beberapa objek yang tampak bergerak melintasi stage atau berubah bentuk, ukuran dan properti-properti lainnya (Haryanto, 2004). Dalam aplikasi *Macromedia Flash 8* animasi dapat dibuat dengan tiga cara, yaitu *tween*, *frame by frame* dan *action script*.

7. *Movie*

Movie adalah serangkaian animasi yang dibuat berdasarkan suatu alur cerita. Di dalam sebuah *movie* terdiri atas beberapa *scene* yang memiliki sebuah *timeline*, Sedangkan sebuah *scene* terdiri atas beberapa *frame*.

8. *Movie* Interaktif

Movie Interaktif adalah *movie-movie* nonlinier yang dapat berinteraksi dengan pemirsa dengan pengaturan interaktif menggunakan papan ketik (*keyboard*) atau *mouse* untuk beralih ke bagian-bagian yang berbeda sari sebuah *movie* atau berinteraksi dengan aplikasi-aplikasi website lainnya (Chandra, 2005).

Untuk dapat menggunakan program aplikasi *Macromedia Flash 8* dengan baik, sebaiknya mengetahui perintah-perintah dan fungsi-fungsi yang ada pada layar.

Keterangan :

- 1) *Title Bar* adalah sebuah barisan informasi yang terletak disudut kiri paling atas aplikasi yang menerangkan judul *movie* yang sedang dikerjakan.
- 2) *Menu Bar* adalah kumpulan menu yang terdiri atas daftar menu-menu yang digolongkan dalam satu kategori, Misalnya menu *File* terdiri atas perintah *New, Open, Save, Import, Export* dan lain-lain.
- 3) *Tool Box* adalah kumpulan *tool-tool* yang sering digunakan untuk melakukan seleksi, menggambar, *member* warna objek, memodifikasi objek, dan mengatur besar kecil tampilan *stage*.
- 4) *Panel Timeline* adalah sebuah jendela penel yang digunakan untuk mengelompokkan dan mengatur isi sebuah *movie*. Pengaturan tersebut meliputi menentukan masa tayang objek, pengaturan *layer* dan lain-lain.
- 5) *Stage* adalah sebuah area untuk berkreasi dalam membuat animasi yang digunakan untuk mengkomposisi *frame-frame* secara individual dalam sebuah *movie*.
- 6) *Panel Color Mixer* adalah sebuah jendela panel yang digunakan untuk membuat dan mengedit sebuah warna atau sebuah gradasi warna. *Color Mixer* juga digunakan untuk membuat dan menambahkan warna-warna baru untuk sebuah palet warna yang ada pada panel *Color Swatch*.
- 7) *Panel Color Swatch* adalah sebuah jendela panel yang digunakan untuk pengaturan palet warna yang berisi contoh-contoh warna, Palet-palet warna tersebut dapat diimpor, diekspor, dan dimodifikasi sesuai kebutuhan.

- 8) Panel *Components* adalah sebuah jendela panel yang berisi klip-klip *movie* yang kompleks yang mempunyai parameter-parameter yang telah didefinisikan dan serangkaian *Method-Method Action Script* yang dapat diset ulang dan diberi opsi-opsi tambahan.
- 9) Panel *Property Inspector* adalah sebuah jendela panel yang sering digunakan untuk mengetahui atribut-atribut objek. Tampilan panel *Properti Inspector* secara otomatis dapat berganti-ganti dalam menampilkan informasi atribut-atribut *property* dari objek terpilih.
- 10) Panel *Actions* adalah sebuah jendela panel yang menyediakan kebutuhan untuk membuat interaktivitas dalam sebuah *movie* dengan menuliskan beberapa baris *script* dengan menggunakan bahasa pemrograman *Action Script*.

D. Komponen-Komponen Instalasi Listrik

Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL) mempunyai peranan yang sangat penting dalam instalasi listrik, baik sebagai pengetahuan dasar maupun untuk tingkat mahir bagi seorang instalatir. Dalam peraturan ini tentunya membahas mengenai faktor keselamatan kerja, peraturan-peraturan yang akan digunakan agar sesuai dengan ketentuan PUIL atau standar yang berlaku seperti Standar Nasional Indonesia (SNI), Standar Industri Indonesia (SII).

Dalam kaitan dengan peraturan yang ada, maka tidak lepas pula dari faktor pengujian terhadap peralatan listrik. Dalam pengujian ini tentunya diserahkan kepada lembaga yang berwenang, dimana lembaga ini yang nantinya akan mengeluarkan sebuah sertifikasi.

Berkaitan dengan perencanaan instalasi listrik ini, peranan daripada simbol-simbol masalah kelistrikan (instalasi listrik) dan gambar-gambar instalasi listrik juga harus diperhatikan, karena akan sangat membantu dalam pelaksanaan praktis di lapangan.

Selain itu juga, gambar atau denah instalasi listrik bagi seorang instalatir harus dibuat dengan baik dan benar, agar memudahkan dalam pelaksanaannya. Komponen instalasi listrik merupakan perlengkapan yang paling pokok dalam suatu rangkaian instalasi listrik.

Dalam pemasangan instalasi listrik banyak macamnya, untuk memudahkan bagi siswa atau instalatir komponen tersebut dikelompokan :

- 1) Bahan Penghantar
- 2) Kotak Kontak
- 3) Fiting
- 4) Saklar
- 5) Pengaman
- 6) Peralatan Pelindung

Komponen instalasi listrik yang akan dipasang pada instalasi listrik harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- 1) Keandalan
Keandalan berarti menjamin kelangsungan kerja pada kondisi normal
- 2) Keamanan
Keamanan berarti komponen instalasi yang dipasang dapat menjamin keamanan sistem instalasi listrik.
- 3) Kontinuitas
Kontinuitas berarti komponen dapat bekerja secara terus menerus pada kondisi normal.

1. Bahan Penghantar

a. Jenis bahan penghantar

Penghantar yang digunakan pada instalasi listrik pada umumnya digunakan bahan tembaga dan aluminium. Untuk penghantar tembaga kemurniannya minimal 99,9%. Tahanan jenis yang disyaratkan tidak melebihi 0,017241 ohm mm²/m pada suhu 200 C, atau sama dengan daya hantar 50 siemen =100% IACS (*International Annealed Copper Standard*).

Koefisien suhu pada suhu awal 200 C adalah 0,04% perderajat celsius. Bila terjadi kenaikan suhu 100 C akan terjadi kenaikan tahanan jenis 4%. Luas penampang penghantar tembaga harus memenuhi standar internasional. Aluminium untuk penghantar kabel berisolasi harus juga aluminium murni. umumnya digunakan aluminium dengan kemurnian sekurang-kurangnya 99,9%. Tahanan jenis aluminium lunak untuk hantaran listrik telah dibakukan, yaitu tidak boleh melebihi 0,028264 ohm mm² /m pada suhu 200 C; atau sama dengan daya hantar sekurang-kurangnya 61% IACS .

b. Kabel instalasi berselubung

Penggunaan kabel instalasi berselubung jika dibandingkan dengan dalam pipa diantaranya :

- 1) Lebih mudah dibengkokkan
- 2) Lebih tahan terhadap pengaruh asam dan uap atau gas tajam
- 3) Sambungan dengan alat pemakai dapat ditiup lebih rapat

Beberapa pengertian huruf yang digunakan pada kode kabel adalah :

- 1) N : kabel standar dengan penghantar tembaga
- 2) NA : kabel standar dengan penghantar aluminium
- 3) Y : Isolasi atau selubung PVC
- 4) F : Perisai kawat baja pipih
- 5) R : Perisai kawat baja bulat
- 6) Gb : Spiral pita baja

- 7) re : penghantar padat bulat
- 8) rm : penghantar bulat kawat banyak
- 9) se : penghantar padat bentuk sector
- 10) sm : penghantar kawat banyak bentuk sector

Contohnya :

NAYFGbY 4 x 120 SM 0,6/1 kV

Artinya :

Kabel jenis standar dengan penghantar aluminium kawat banyak bentuk sektor, berisolasi dan berselubung PVC, dengan perisai kawat baja pipih dan spiral pita baja. Jumlah urat empat, luas penampang nominal masing-masing 120 mm², dan tegangan kerja nominal 0,6/1 kV. Salah satu jenis kabel instalasi berselubung adalah kabel jenis NYM, dimana kabel ini memiliki penghantar tembaga polos bersiolasi PVC dengan luas penampang 1,5 mm² – 10 mm² dan penghantarnya kawat tunggal. Untuk penampang 16 mm² ke atas penghantarnya terdiri atas sejumlah kawat yang dipilin menjadi satu.

2. Kontak Listrik

a. Kotak-Kontak (Stop Kontak)

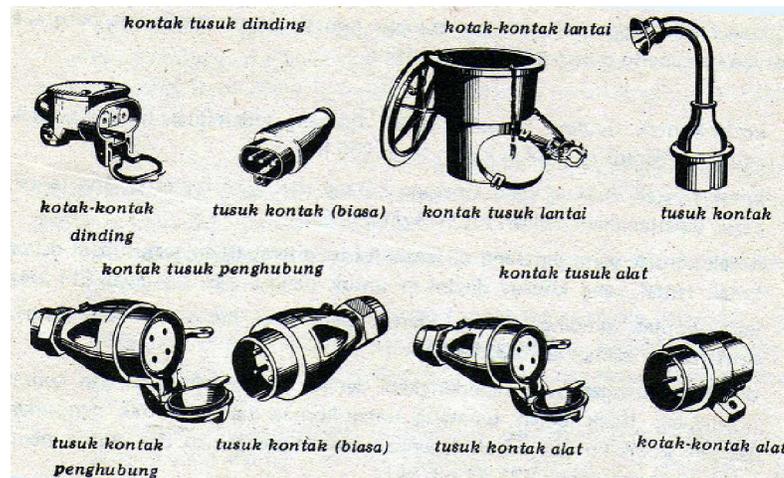
Kotak kontak merupakan tempat untuk mendapatkan sumber tegangan listrik yang diperlukan untuk pesawat atau alat listrik. Tegangan Sumber listrik ini diperoleh dari hantaran fasa dan netaral yang berasal dari PLN. Gambar stop kontak dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bentuk-bentuk stop kontak

b. Kontak Tusuk

Kontak tusuk digunakan untuk menghubungkan alat listrik yang dipasang tetap ataupun dapat dipindah-pindahkan. Jenis kontak tusuk dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Jenis-jenis kontak tusuk

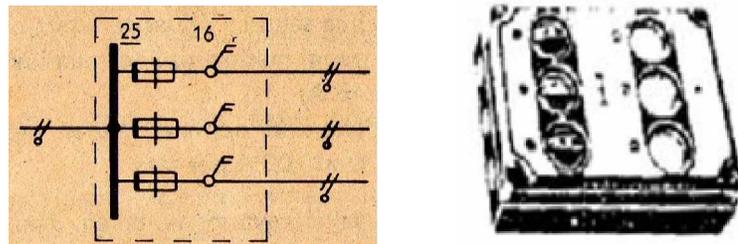
Penggunaan dan pemasangan kontak ada ketentuan, antara lain :

- 1) Kotak-kontak dinding fasa satu harus dipasang hingga kontak netralnya ada disebelah kanan (ayat 206 B4).
- 2) Kotak-kontak dinding yang dipasang kurang dari 1,25 meter di atas lantai harus dilengkapi dengan tutup (ayat 840 C5)
- 3) Kotak-kontak yang dipasang dilantai harus tertutup (ayat 511 B4)
- 4) Kotak-kontak dinding dengan pengaman harus dipasang hantaran pengaman (ayat 321 B1 sub b4)
- 5) Ruang yang dilengkapi dengan kotak kontak dengan kotak pengaman, tidak boleh dipasang kotak-kontak tanpa pengaman, kecuali kotak-kontak tegangan rendah dan untuk pemisahan pengaman (ayat 321 B1 sub b4)
- 6) Pada satu tusuk kontak, hanya boleh dihubungkan satu kabel yang dapat dipindahpindah (ayat 511 A9 sub c)
- 7) Kemampuan kotak-kontak harus sekurang-kurangnya sesuai dengan daya yang dihubungkan padanya, tetapi tidak boleh kurang dari 5 A (ayat 840 C6).

c. Kontak Hubung Bagi

Kotak PHB harus dibuat dari bahan yang tidak dapat terbakar, tahan lembab dan kukuh (ayat 610 A1). Pada setiap hantaran fasa keluar suatu perlengkapan hubung bagi harus dipasang pengaman arus (ayat 602 D1).

Pada hantaran netral tidak boleh dipasang pengaman arus, kecuali bila potensial hantaran netralnya tidak selalu mendekati potensial tanah. Setiap peralatan listrik, kecuali kotak-kontak dengan kemampuan hantar arus nominal 16 A atau lebih, harus merupakan rangkaian akhir tersendiri kecuali jika peralatan tersebut bagian yang tidak terpisahkan dari suatu unit instalasi (ayat 602 N1). Gambar 3.a memperlihatkan diagram rangkaian akhir sederhana untuk satu fasa, dan Gambar 3.b menunjukkan bentuknya.



Gambar 3.a. Diagram rangkaian Gambar 3.b. Bentuk kontak hubung bagi

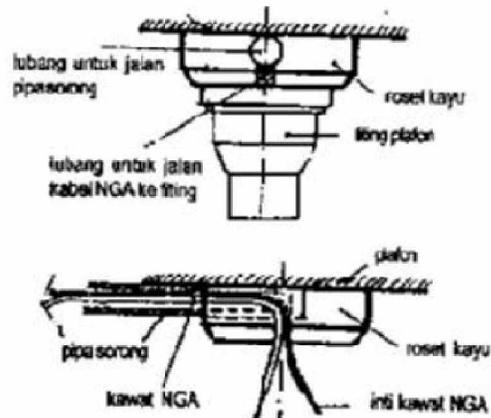
3. Fiting

Fiting adalah tempat memasang bola lampu listrik, dan menurut penggunaannya dapat dibagi menjadi tiga jenis : fitting langit-langit, fitting gantung, dan fitting kedap air.

a. Fiting langit-langit

Pemasangan fitting langit-langit ditempelkan pada langit-langit (eternit) dan dilengkapi dengan roset. Roset diperlukan untuk meletakkan atau penyekerupan fitting supaya kokoh kedudukannya pada langit-langit.

Cara pemasangan fitting ini dapat dilihat pada Gambar 4.



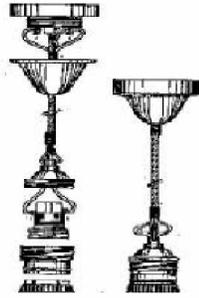
Gambar 4. Pemasangan fitting langit-langit

b. Fiting gantung

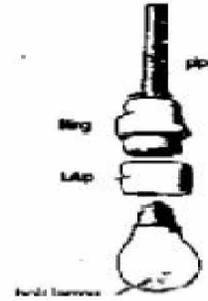
Pada fitting gantung dilengkapi dengan tali snur yang berfungsi sebagai penahan beban bola lampu dan kap lampu, serta untuk menahan konduktor dari tarikan beban tersebut. Konstruksi dari fitting gantung dapat dilihat pada gambar 5.

c. Fiting kedap air

Fiting kedap air merupakan fitting yang tahan terhadap resapan air. Fiting jenis ini dipasang di tempat lembab atau tempat yang mungkin bisa terkena air misalnya fitting untuk di kamar mandi. Konstruksi fitting ini terbuat dari porselin, dimana bagian kontakannya terbuat dari logam kuningan atau tembaga dan bagian ulirnya dilengkapi dengan karet yang berbentuk cincin sebagai penahan air. Konstruksi fitting kedap air dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 5. Konstruksi fiting gantung



Gambar 6. Konstruksi fiting kedap air.

4. Sakelar

Sakelar berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan rangkaian listrik. Sakelar dan pemisah harus memenuhi beberapa persyaratan antara lain :

- a. Dapat dilayani secara aman tanpa harus memerlukan alat bantu
- b. Jumlahnya harus sesuai hingga semua pekerjaan pelayanan, pemeliharaan, dan perbaikan instalasi dapat dilakukan dengan aman.
- c. Dalam keadaan terbuka, bagian sakelar atau pemisah bergerak harus tidak bertegangan (ayat 206 B1).
- d. Harus tidak dapat terhubung sendiri karena pengaruh gaya berat (ayat 206 B1).
- e. Kemampuan sakelar minimal sesuai dengan gaya daya alat yang dihubungkannya, tetapi tidak boleh kurang dari 5 A (ayat 840 C6).

Menurut konstruksinya sakelar dikelompokkan menjadi : sakelar kontak, sakelar tumpuk atau sakelar paket, sakelar sandung, sakelar tuas, dan sakelar giling.

Sedangkan ditinjau dari cara kerjanya (jenis alat penghubungnya), dapat dikelompokkan menjadi : sakelar putar, sakelar balik, sakelar tarik, sakelar jungkit, dan sakelar tombol tekan. Jika ditinjau dari hubungan dan jenis alat penghubung, sakelar dibedakan menjadi :

sakelar tunggal, sakelar dwi-kutub (kutub ganda), sakelar tri-kutub, sakelar seri, sakelar tukar dan sakelar silang. Gambar macam-macam saklar dapat dilihat pada Gambar 8



Gambar 7. Macam bentuk-bentuk sakelar lampu

5. Pengaman

Pengaman adalah suatu alat yang digunakan untuk melindungi sistem instalasi dari arus yang melebihi kemampuannya. Biasanya arus yang mengalir pada suatu penghantar akan menimbulkan panas, baik pada saluran penghantar maupun pada alat listriknya sendiri. Untuk mencegahnya digunakan pengaman lebur dan pengaman otomatis.

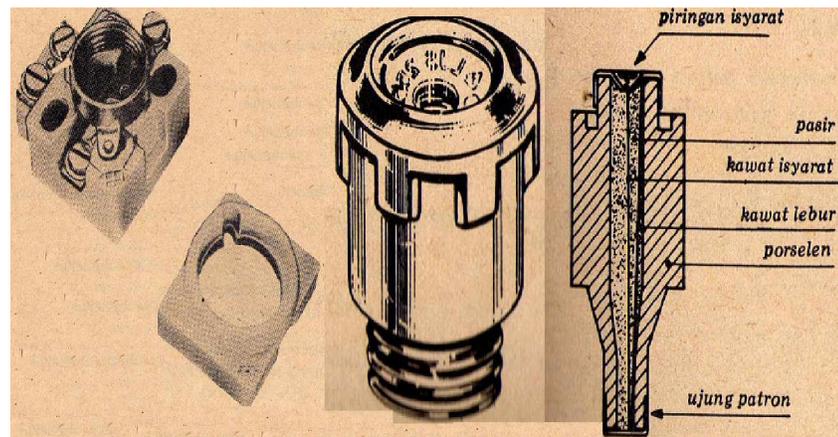
Alat ini digunakan untuk :

- a) Mengamankan sistem instalasi listrik (hantaran dan perlengkapan listrik)
- b) Melindungi atau membatasi arus lebih yang disebabkan oleh pemakaian beban yang berlebihan dan akibat hubung singkat antara fasa dengan fasa, fasa dengan netral atau fasa dengan badan (body).
- c) Melindungi hubung singkat dengan badan mesin atau perlengkapan lainnya.

Pengaman lebur harus memutuskan rangkaian yang diamankan kalau arusnya menjadi terlalu besar. Bagian pengaman yang memutuskan rangkaian disebut patron lebur. Untuk arus nominal sampai dengan 25 A, menurut ayat 630 B15 harus digunakan patron lebur jenis D, yaitu berupa patron ulir dan biasanya digunakan maksimum 63 A.

a. Pengaman ulir

Terdiri dari rumah sekering, pengepas patron, dan patron lebur.



a. Rumah sekering b. Tudung sekering c. Pengepas patron

Gambar 8. Pengaman ulir

Pengaman jenis ini bekerja dengan cara memutuskan kawat leburnya apabila pada sistem terjadi kenaikan arus diluar batas nominalnya. Kenaikan arus ini disebabkan oleh beban lebih atau hubung singkat. Patron lebur memiliki kawat lebur dari jenis bahan perak dengan campuran beberapa logam lain, seperti timbel, seng, dan tembaga.

b. Pengaman otomatis

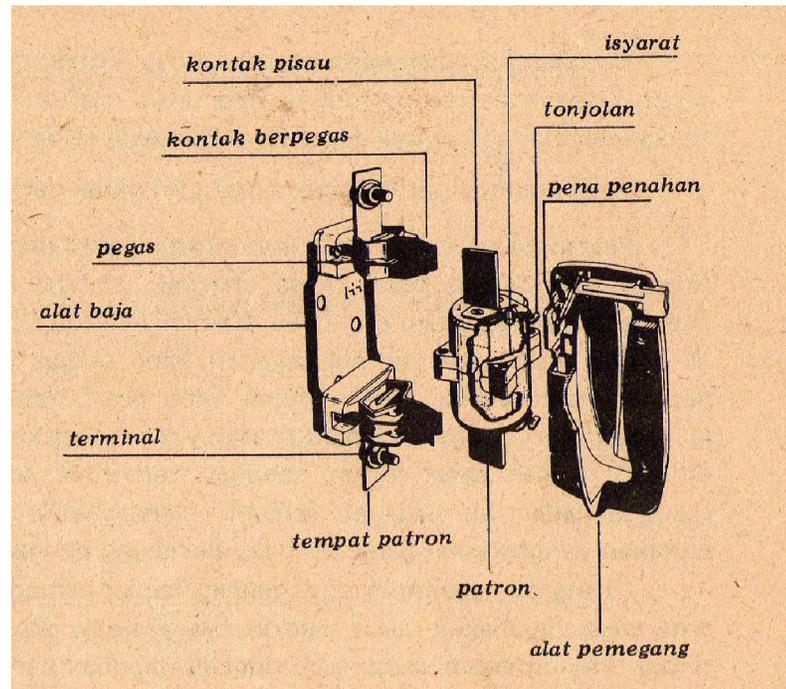
Pengaman otomatis adalah pengaman yang digunakan untuk memutuskan hubungan rangkaian listrik secara otomatis apabila arus melebihi nilai tertentu, dan merupakan sebagai pengganti pengaman lebur. Cara kerjanya ada dua macam yaitu secara thermis dan secara elektromagnetik. Keuntungan pengaman otomatis adalah dapat digunakan kembali dengan segera setelah terjadi pemutusan.

Secara thermis pemutus menggunakan dwi logam, bila arus yang melewati batas kemampuan pengaman, dwilogam akan mengalami panas kemudian merenggang dan akhirnya memutuskan rangkaian.

Pemutus bekerja secara magnetik, apabila arus yang melewati pengaman melebihi kapasitasnya, maka kelebihan arus tersebut akan mengalir pada kumparan dan kumparan membentuk magnet dan menarik tuas penghubung, kemudian memutuskan rangkaian.

c. Patron pisau

Untuk mengamankan sistem instalasi diatas 65 A dapat menggunakan pengaman lebur jenis patron pisau. Konstruksi patron pisau dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Konstruksi Patron Pisau

Gambar 9 memperlihatkan sebuah kotak pengaman untuk enam patron pisau. Supaya patronnya bisa masuk tepat pada tempatnya, di antara tempat patronnya dipasang sekat-sekat dari bahan isolasi. Arus patron pisau ini mulai dari 15 A hingga 100 A. Patron pisau jenis tahan hubungan singkat, dapat memutuskan arus hubung singkat yang sangat besar tanpa meledak.

6. Peralatan Pelindung dan Hantaran Listrik

a. Pipa Instalasi

Pipa instalasi digunakan untuk pemasangan kabel listrik yang ihubungkan dengan sakelar, kotak-kontak, kotak hubung bagi dan sambungan listrik lainnya, serta untuk melindungi bahaya listrik terhadap sentuhan langsung dengan manusia. Pipa ini terbuat dari pelat dan PVC (pipa union).

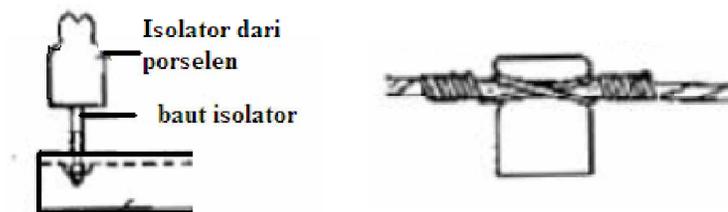
Pipa ini dibuat beberapa macam ukuran agar lebih ekonomis pemakaiannya berdasarkan garis tengah (inchi), sedangkan panjang pila pada umumnya sama yaitu 400 cm. Jenis kabel yang dimasukkan dalam pipa adalah NYA atau NGA, tetapi untuk jenis kabel NYM tidak perlu dimasukkan dalam pipa, karena sudah aman terhadap bahaya sentuhan langsung dengan manusia.



Gambar 10. Pipa Paralon atau PVC

b. Rol isolator

Rol isolator fungsinya tempat menempelkan/meletakkan kabel instalasi jenis NYA atau NGA, dan rol ini dipasang di dalam flafon (langit-langit) bangunan rumah tinggal, gedung dan sejenisnya. Bentuk rol isolator dapat dilihat pada Gambar 11.



a. Gambar isolator dari porselen b. Gambar isolator dan pengikatanya

Gambar 11. Contoh beberapa bentuk isolator

c. Sengkang (klem)

Sengkang atau klem adalah suatu bahan yang dipakai untuk menahan pipa agar dapat dipasang pada dinding atau langit-langit. Sengkang dibuat dari pelat besi, serupa dengan bahan pipa. Besar atau ukurannya disesuaikan dengan ukuran pipanya. Sengkang dipasang dengan disekerupkan pada tempat menggunakan sekrup kayu.

Sengkang dipasang sebagai penahan kotak penyambung atau pencabangan, potongan penyambung, sakelar, kotak-kontak, dan sebagainya dengan jarak maksimum 10 cm dari benda tersebut. Untuk meninggikan pemasangan pipa dipakai pelana, misalnya dekat kotak sekering. Pembuatan berbagai macam sengkang disesuaikan dengan keperluan pemakaiannya, seperti:

- 1) Sengkang setengah yang dipakai pada tempat yang sempit.
- 2) Sengkang ganda yang digunakan untuk dua pipa sejajar.
- 3) Sengkang majemuk untuk pemasangan beberapa pipa yang sejajar.



Gambar 12. Salah satu bentuk klem untuk kabel

d. Kotak sambung

Penyambungan kabel atau kawat dalam instalasi listrik harus dilakukan dalam kotak sambung dan tidak boleh dilakukan dalam pipa, sebab dikhawatirkan akan mengalami putus akibat penarikan, selain itu sambungan listrik dalam pipa pelat akan memudahkan terjadi kontak listrik dengan pipa sehingga berbahaya bagi manusia.

Tujuan penyambungan kawat ada beberapa macam, seperti sambungan lurus, pencabangan atau penyekatan. Banyaknya pencabangan pun bermacam-macam sehingga perlu disediakan beberapa jenis kotak sambung. Bentuk kotak sambung ada 4 macam, sesuai dengan keperluan sambungan yaitu :

- 1) Kotak sambung cabang satu untuk tempat penyambungan kawat dengan saklar atau stop kontak.
- 2) Kotak sambung cabang dua untuk sambungan lurus
- 3) Kotak sambung cabang tiga untuk sambungan percabangan
- 4) Kotak sambung cabang empat untuk sambungan cross / cabang empat.



Gambar 13. Contoh kotak sambung listrik cabang 3

E. KERANGKA BERPIKIR

Dalam proses belajar mengajar tentunya dibutuhkan suatu alat bantu untuk menyampaikan materi pembelajaran, agar lebih diterima oleh siswa. Alat bantu pembelajaran itulah yang banyak disebut sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan sekarang ini tidak terbatas hanya papan tulis, alat praktikum dan buku-buku pelajaran, tetapi telah berkembang menggunakan sarana yang lebih mudah. Kejadian-kejadian yang dilihat siswa sehari-hari, film ataupun permainan-permainan komputer sebenarnya banyak mengandung aspek pembelajaran yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran.

Penggunaan komputer sebagai salah satu media pembelajaran alternatif yang mendukung proses belajar telah banyak dikembangkan oleh para pendidik untuk menjadi media pembelajaran yang efektif. Dengan komputer dapat ditampilkan materi pelajaran dalam bentuk tulisan, gambar, suara, gambar bergerak atau film, yang dapat membantu pembelajar lebih memahami media pembelajaran tersebut.

Akan tetapi banyak dijumpai para pendidik yang menguasai materi pembelajaran, tetapi tidak dapat menghadirkan banyak bentuk materi pembelajaran tersebut dengan komputer. Perlunya suatu program atau bentuk media pembelajaran dengan komputer yang mudah digunakan dan dipakai sebagai media pembelajaran yang efektif oleh pendidik dan siswa, agar dapat dihadirkan materi pembelajaran dalam bentuk – bentuk tersebut diatas.

Media pembelajaran yang dihasilkan dengan teknologi komputer mampu menghadirkan beberapa bentuk materi pembelajaran seperti teks, gambar, animasi, suara, video dan simulasi kejadian nyata dalam satu bentuk atau wadah program, agar lebih mudah digunakan dan membuat materi pembelajaran tersebut mudah dipahami. Media pembelajaran berbasis multimedia (menggunakan banyak media), dapat membantu siswa memahami materi pembelajaran dengan lebih mudah, menarik dan dapat membuat siswa merasakan kejadian nyata melalui simulasi.

Media pembelajaran yang menggunakan banyak media, dikenal sebagai media pembelajaran berbasis multimedia. Media pembelajaran berbasis multimedia yang memuat navigasi–navigasi sederhana akan memudahkan pengguna dalam menjelajahi program. Selain itu media pembelajaran multimedia interaktif akan menarik dan merangsang pengguna untuk menjelajah seluruh program, sehingga seluruh materi pembelajaran yang terkandung didalamnya dapat terserap dengan baik. Materi pembelajaran yang terkandung didalamnya disesuaikan dengan kebutuhan pengguna, sesuai dengan kurikulum dan silabus yang mengandung banyak manfaat.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pembuatan Media Pembelajaran Elektronik

1. Rencana Pembuatan media

- a. Desain media pembelajaran elektronik untuk mata diklat Instalasi Dasar Penerangan Listrik khususnya pada pokok bahasan Komponen-Komponen Instalasi Listrik
- b. Pemrograman media pembelajaran elektronik berbasis multimedia untuk mata diklat Instalasi Dasar Penerangan Listrik khususnya pada pokok bahasan Komponen-Komponen Instalasi Listrik

2. Tempat Penelitian dan Pengujian Media

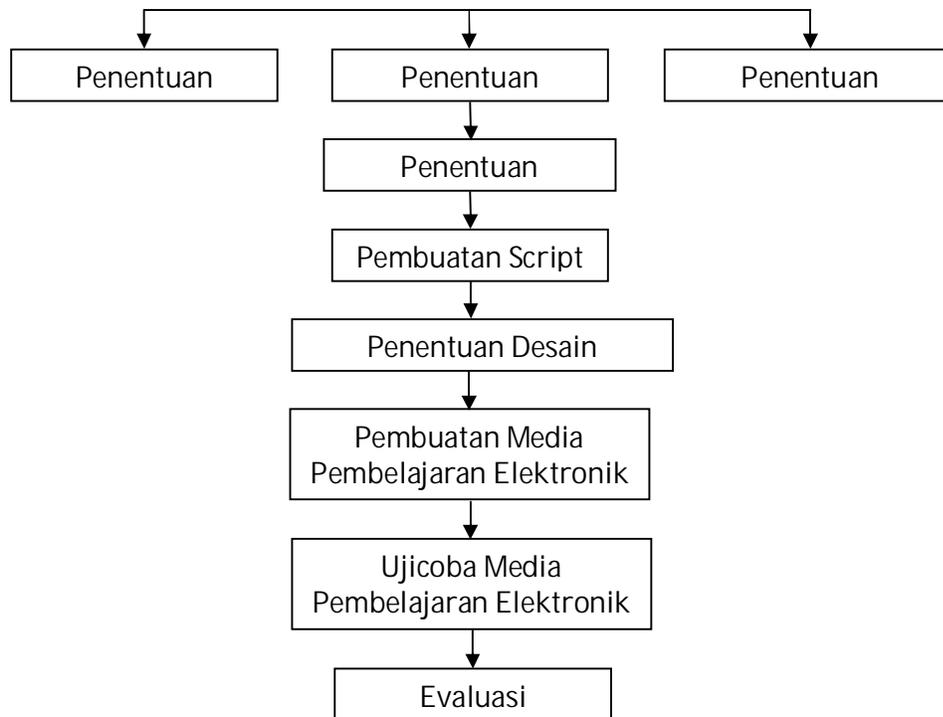
Penelitian dan pengujian dilakukan SMK Negeri Semarang dan Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang.

3. Peralatan dan Bahan

- a. Perangkat keras
 - 1) Satu unit komputer (Core 2 Duo)
 - 2) Speaker aktif
 - 3) CD-ROM atau RW
- b. Perangkat lunak
 - a. *Macromedia Flash 8 Profesional*
 - b. *Adobe Photoshop*
 - c. *Cool Edit Pro*

B. Prosedur kerja

Prosedur kerja dilakukan untuk menjaga agar penelitian ini sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Adapun hal-hal yang akan dikerjakan antara lain:



Gambar 14. Prosedur Kerja

1. Menentukan materi, pengguna dan indikator program

Ketiga kegiatan merupakan hal yang saling berkaitan dan tidak bisa dilakukan secara terpisah. Pemilihan materi merupakan kegiatan menentukan materi yang akan disampaikan kepada pengguna. Pemilihan materi meliputi kegiatan mengetahui kurikulum yang berlaku. Membuat peta materi berdasarkan kurikulum, dan membuat Garis – Garis Besar Isi Program Media (GBIPM). Adapun peta materi komponen-komponen instalasi listrik adalah :

2. Membuat skenario kegiatan belajar

Skenario kegiatan belajar adalah langkah – langkah kegiatan yang akan dilakukan oleh pengguna ketika menggunakan program ini. Skenario belajar yang dikembangkan akan memberikan kesempatan kepada pengguna untuk menjelajah program sesuai dengan kebutuhan sehingga diharapkan pengguna tidak merasa jenuh harus mengikuti program yang sudah ditentukan.

3. Membuat *Script*/ format naskah

Membuat *Script*/ format naskah harus berdasarkan atas GBIPM. Format naskah berisi desain tampilan pada layar monitor. Desain tampilan sekurang – kurangnya memuat informasi tentang judul materi, nama *frame/fole*, nomor *frame/ file*, halaman, kotak tampilan jika dilihat layar komputer, teks narasi, keterangan tampilan, dan keterangan tentang gambar, animasi atau video.

4. Membuat desain tampilan pada komputer

Langkah selanjutnya yaitu mendesain tampilan di layar komputer. Maksud dari tahap desain (perancangan) adalah membuat spesifikasi secara rinci mengenai arsitektur proyek, gaya dan kebutuhan material untuk proyek. Setelah tampilan didesain pada format naskah, maka langkah selanjutnya yaitu mendesain tampilan di layar komputer. Selain mendesain tampilan, kita juga mendesain diagram alir untuk mengetahui jalannya program/ hubungan antar tampilan yang telah didesain. Diagram alir dari program aplikasi multimedia ini adalah sebagai berikut ;

5. Membuat Media Pembelajaran Elektronik

Untuk membuat Media Pembelajaran Elektronik ini, terdiri dari dua langkah yaitu, membuat tampilan yang telah dibuat, untuk membuat tampilan pada layar computer dan membuat hubungan antar tampilan, dengan menggunakan *Macromedia Flash 8*.

Macromedia Flash 8 merupakan salah satu perangkat lunak untuk aplikasi desain grafis. Selain itu ditunjang adanya *Action Script*, membuat program ini serupa dengan bahasa pemrogramana yang memungkinkan integrasi teks, video, audio, dan animasi ke presentasi yang interaktif. Flash mempunyai banyak fasilitas yang sangat berdaya guna, tetapi mudah digunakan seperti membuat *Interfacelform* menggunakan komponen dengan *drag and drop* saja, efek – efek special *animasi*, *timeline* yang sudah siap pakai (*built-in*), *behaviours* yang siap pakai untuk menambahkan interaktifitas pada animasi tanpa perlu menuliskan kode pemrograman.

Program – program bantuan juga diperlukan dalam pembuatan media pembelajaran elektronik ini, program – program bantuan tersebut yaitu *Adobe Photoshop 7* dan *Cool Edit Pro*.

6. Mengujicobakan Media Pembelajaran Elektronik

Pengujian (*testing*) dilakukan setelah selesai tahap pembuatan dan seluruh data telah dimasukkan. Pertama-tama dilakukan pengujian secara modular untuk memastikan apakah hasilnya sesuai dengan yang diharapkan.

Pengujian terhadap program yang dibuat bertujuan menguji apakah semua *button* (tombol) yang dibuat dapat berfungsi untuk interaktifitas yang telah ditentukan sebelumnya. Pengujian juga bertujuan menguji apakah hasil eksekusi program sesuai dengan konsep ilmu yang akan didemonstrasikan/divisualisasikan. Selain itu, pengujian juga mengetes apakah aplikasi dapat berjalan dengan baik di lingkungan *user*. *User* merasa kemudahan serta manfaat dari aplikasi tersebut dan dapat menggunakan sendiri terutama untuk aplikasi interaktif.

Pengujian program juga dilakukan dengan cara uji kelayakan program untuk mengetahui pendapat para pakar dan user tentang program tersebut. Pakar dan user tersebut yaitu Pakar Media dari jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang (dari segi multimedia), Para guru dari jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMKN 3 Semarang (Dari segi Kurikulum dan materi), dan siswa dari jurusan Pemanfaatan Tenaga listrik SMKN 3 Semarang.

Kualifikasi guru untuk menguji media pembelajaran elektronik ini yaitu para guru yang mengajar pada jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik dan mampu menguasai komputer. Untuk siswa dipilih hanya 1 kelas yaitu kelas X TITL 2 karena pada jurusan tersebut hanya terdapat 2 kelas untuk kelas X dan 2 kelas tersebut mempunyai karakteristik yang sama. Para pakar multimedia yang dipilih yaitu mereka yang dianggap berkompeten dibidang multimedia, dan juga mengerti tentang materi Instalasi Dasar Penerangan Listrik.

7. Evaluasi

Setelah aplikasi di uji coba (testing), maka akan terlihat adanya kekurangan dan kesalahan dalam program aplikasi tersebut. Oleh karena itu, pada tahap evaluasi ini maka program mengalami penyempurnaan dan perbaikan. Setelah sesuai dengan yang diinginkan, maka program dikemas dalam suatu media penyimpanan yang memadai, karena program yang dibuat terdiri dari banyak file dan mempunyai ukuran yang sangat besar. Dalam penelitian ini hasil program aplikasi yang sudah dibuat akan dikemas ke dalam sebuah *Compact Disc* (CD) sehingga menjadi lebih mudah digunakan di komputer yang lain.

C. Metode Pengumpulan Data

1. Metode *Check List*

Check list adalah suatu daftar yang berisi identitas dan faktor – factor yang akan diteliti yang berkaitan dengan subjek itu. Metode ini digunakan untuk mengukur indikator yang berkenaan dengan indikator program yang dapat dinilai sendiri dan tidak membutuhkan pendapat orang lain. Dengan check list, program diamati dan dicrosscheckkan dengan variabel-variabel pada indikator yang telah ditetapkan sebelumnya.

Dalam *check list* digunakan dua pilihan ya/ ada dan tidak/ tidak ada. Untuk pernyataan positif, jawaban ya/ada memiliki bobot 1, sedangkan jawaban tidak/ tidak ada memiliki bobot 0. sedang untuk pernyataan negatif memiliki bobot sebaliknya.

2. Metode Angket

Angket merupakan cara pengumpulan data dengan memberikan daftar pertanyaan kepada responden untuk diisi. (Soeratno dan Arsyad, 1999:96). Angket dipakai untuk mengukur indikator program yang berkenaan dengan kriteria tampilan program dan kriteria kualitas teknis yang membutuhkan pendapat dari pengguna.

Surachmad, W.(1975) mengungkapkan bahwa beberapa petunjuk mengenal konstruksi angket antara lain :

- a. Setiap pertanyaan dirumuskan dengan se jelas-jelasnya dan seringkas-ringkasnya
- b. Pertanyaan yang diajukan hanya yang dapat dijawab oleh responden
- c. Sifat pertanyaan harus netral dan objektif
- d. Pertanyaan yang diajukan hanya yang jawabannya tidak dapat diperoleh dari sumber lain
- e. Keseluruhan pertanyaan dalam angket harus sanggup mengumpulkan kebulatan jawaban masalah yang dihadapi.

Angket menggunakan format lima point dari skala likert, dimana alternatif respon adalah sangat setuju (SS), setuju (S), ragu – ragu (R), tidak setuju (TS), sangat tidak setuju (STS). Penentuan skor skala likert dilakukan secara apriori. Bagi skala yang berarah positif akan mempunyai kemungkinan – kemungkinan skor 5 untuk respon setuju (SS), 4 untuk respon setuju (S), 3 untuk respon ragu – ragu (R), 2 untuk respon tidak setuju (TS), dan 1 untuk respon sangat tidak setuju (STS). Sedangkan bagi skala yang berarah negatif, maka kemungkinan skor akan menjadi sebaliknya. (Oppenheim, 1966).

D. Analisis Data

1. Validitas dan Reabilitas Angket

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan instrument (S. Arikunto,2006). Validitas yang digunakan untuk menguji instrument angket dalam penelitian ini menggunakan Validitas *Construct* dari pakar-pakar multimedia dari Badan Pengembangan Multimedia.

Reabilitas menunjukkan pada suatu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrument tersebut sudah baik (S. Arikunto,2006). Reabilitas yang digunakan yaitu dengan menggunakan rumus Alpha.

$$r_{11} = \left(\frac{1}{k} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma^2}{\sigma^2} \right)$$

ket : r_{11} = Reabilitas Instrument

k = Jumlah butir soal

$\sum \sigma^2$ = Jumlah Varians butir

σ^2 = varians total

(S. Arikunto,2006).

2. Analisis Skor *Checklist*

Cara menganalisis data check list dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Mengkuantitatifkan data hasil checking sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan dengan memberi skor sesuai dengan bobot yang telah ditentukan sebelumnya.
- b. Membuat tabulasi data.
- c. Menghitung prosentase dari tiap-tiap sub variabel dengan menggunakan rumus:

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

n = jumlah nilai yang diperoleh

N = jumlah seluruh nilai yang diperoleh

% = prosentase

(Muhammad, A. 1993:186)

d. Dari prosentase yang diperoleh kemudian ditransformasikan ke dalam kalimat yang bersifat kualitatif.

Untuk menentukan kriteria kualitatif dilakukan dengan cara:

- 1) Menentukan prosentase skor ideal (skor maksimal)= 100%.
- 2) Menentukan prosentase skor terendah (skor minimal)= 0%.
- 3) Menentukan range= 100-0.
- 4) Menentukan interval yang dikehendaki yaitu baik, cukup baik, kurang baik, dan tidak baik.
- 5) Menentukan lebar interval= (100/5)= 20%

Berdasarkan perhitungan, maka range prosentase dan criteria kualitatif adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Range Prosentase dan Kriteria Kualitatif Skor *Checklist*

No	Interval	Kriteria
1.	80% < Prosentase ≤ 100%	Sangat Baik
2.	60% < Prosentase ≤ 80%	Baik
3.	40% < Prosentase ≤ 60%	Cukup Baik
4.	20% < Prosentase ≤ 40%	Kurang Baik
5.	0% ≤ Prosentase ≤ 20%	Tidak Baik

3. Analisis skor angket

Cara menganalisis angket dilakukan langkah sebagai berikut :

- a. Angket yang telah diisi responden, diperiksa kelengkapannya kemudian disusun sesuai dengan angket responden.
- b. Mengkuantitatifkan jawaban setiap pertanyaan dengan memberi skor sesuai dengan bobot yang telah ditentukan .Membuat tabulasi data.
- c. Menghitung prosentase dari tiap-tiap sub variabel. Adapun prosentase untuk tiap-tiap variabel dengan rumus sebagaimana rumus yang digunakan dalam perhitungan prosentase *checklist*.
- d. Dari prosentase yang diperoleh kemudian ditransformasikan ke dalam kalimat yang bersifat kualitatif. Untuk menentukan kriteria kualitatif dilakukan dengan cara:
 - 1) Menentukan prosentase skor ideal (skor maksimal)= 100%.
 - 2) Menentukan prosentase skor terendah (skor minimal)= 20%.
 - 3) Menentukan range= $100-20 = 80$.
 - 4) Menentukan interval yang dikehendaki yaitu baik, cukup baik, kurang baik, dan tidak baik.
 - 5) Menentukan lebar interval= $(80/5)= 16\%$

Berdasarkan perhitungan, maka range prosentase dan kriteria kualitatif adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Range Prosentase dan Kriteria Kualitatif Skor Angket

No	Interval	Kriteria
1.	$84\% < \text{Prosentase} \leq 100\%$	Sangat Baik
2.	$68\% < \text{Prosentase} \leq 84\%$	Baik
3.	$52\% < \text{Prosentase} \leq 68\%$	Cukup Baik
4.	$36\% < \text{Prosentase} \leq 52\%$	Kurang Baik
5.	$20\% \leq \text{Prosentase} \leq 36\%$	Tidak Baik

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Checklist Media Pembelajaran Elektronik

Setelah media pembelajaran elektronik pada mata diklat instalasi penerangan listrik di SMK telah selesai dibuat, maka yang dilakukan adalah menganalisis data dengan metode *check list*.

Pada data *checklist* berisi tentang kelengkapan program yang telah dibuat. Berdasarkan kisi-kisi *checklist*, setelah di *crosscheck*-kan dengan program yang telah dibuat maka didapatkan hasil seperti pada tabel 3.

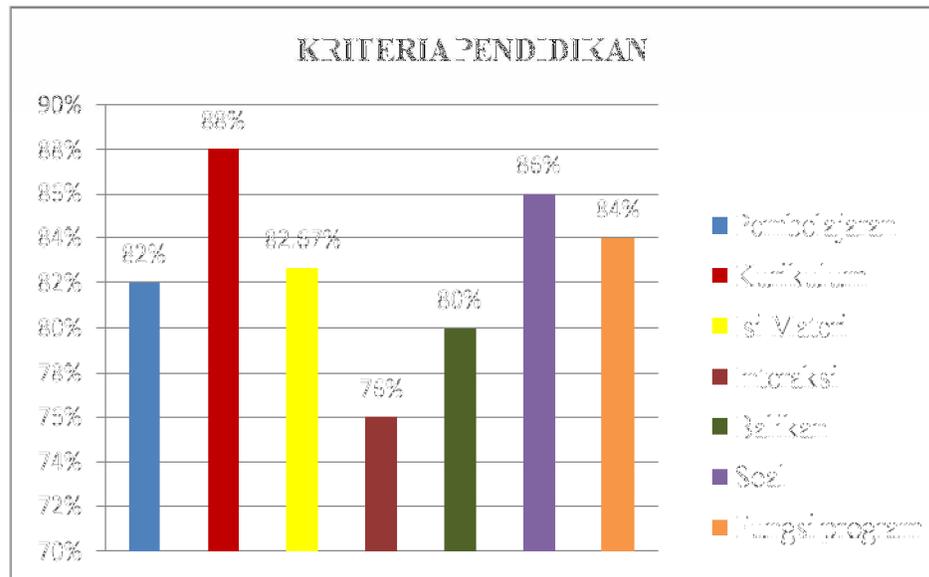
Tabel 3. Checklist Media Pembelajaran Elektronik

No	Indikator	Ya/Ada	Tidak /Tidak Ada
1.	Program memiliki materi konsep	Ü	-
2.	Program memiliki soal latihan	Ü	-
3	Program memiliki soal tes	Ü	-
4	Program mempunyai balikan (responsis)	Ü	-
5	Program menggunakan berbagai macam warna	Ü	-
6	Program Bahasa Indonesia	Ü	-
7	Menggunakan hyperteks untuk navigasi	Ü	-
8	Gambar grafis	Ü	-
9	Menggunakan animasi	Ü	-

10	Menggunakan video	-	ü
11	Terdapat suara	ü	-
12.	Terdapat tombol, ikon, dan menu tetap	ü	-
13.	Terdapat splash screen	ü	-
14.	Program dapat dioperasikan tanpa CD	ü	-
15.	Program tidak dapat diubah oleh pengguna	ü	-
16.	Terdapat fasilitas tabel matematik	-	ü
17.	Terdapat fasilitas kalkulator untuk pengerjaan	-	ü
18.	Terdapat fasilitas bantuan tentang program	ü	-
	Jumlah skor	15	
	Jumlah skor maksimum	18	
	Prosentase kualitas program	83.33%	
	Kriteria	Baik	

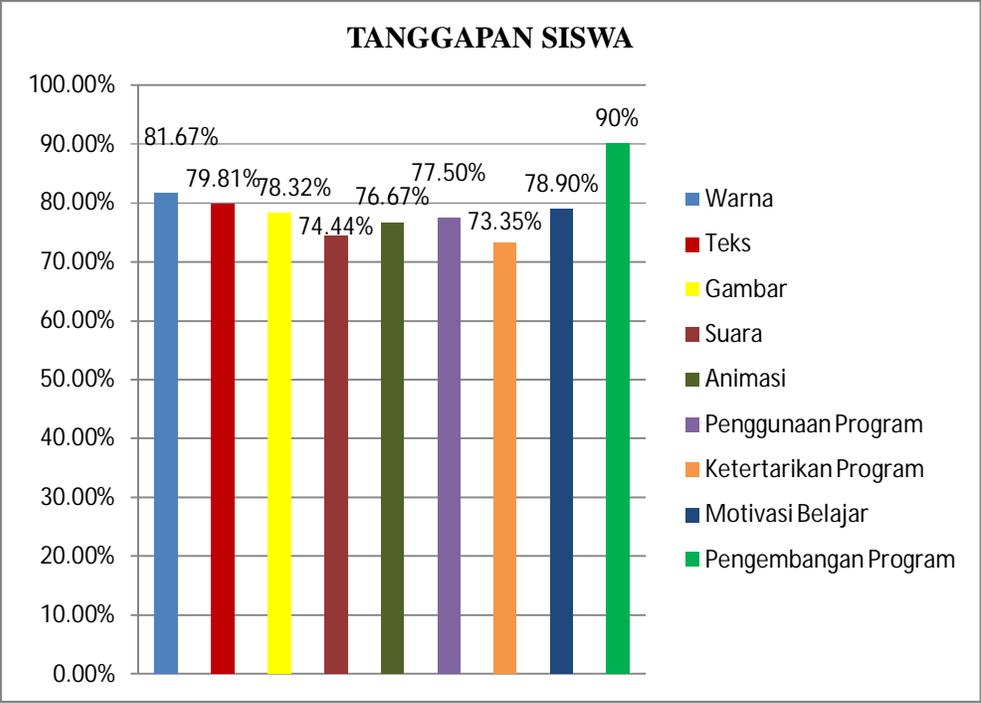
2. Angket Tanggapan Media Pembelajaran Elektronik

Ujicoba instrument angket dilakukan dengan validitas *construct* dari pakar multimedia di Badan Pengembangan Multimedia. Untuk reabilitas angket menunjukkan bahwa angket yang digunakan dalam mengujicobakan media pembelajaran elektronik sudah *reliabel* atau dapat dipercaya. Ujicoba Media Pembelajaran Elektronik kepada guru SMKN 3 Semarang Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik dilaksanakan pada tanggal 6 Agustus 2009. Adapun jumlah guru yang telah menjawab angket dengan baik dan benar sejumlah 5 orang.



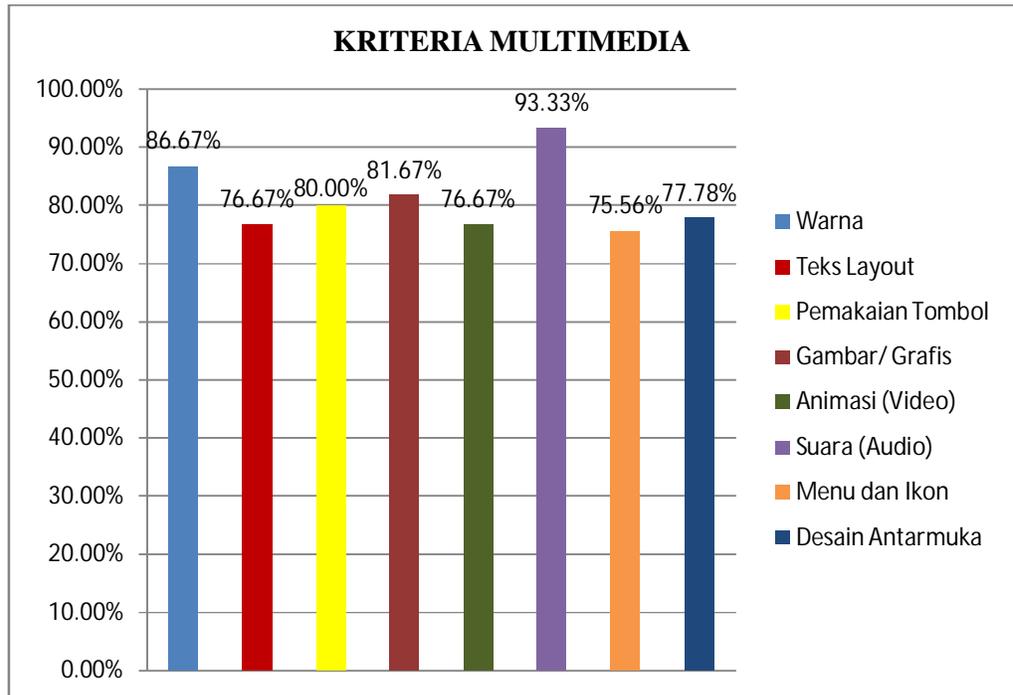
Gambar17. Grafik Skor Angket Pada Kriteria Pendidikan

Uji coba kepada siswa kelas X TITL 2 Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 3 Semarang dilaksanakan pada tanggal 6 Agustus 2009. Siswa yang telah menjawab angket dengan baik dan benar dalam arti seluruh pertanyaan angket dijawab semua sejumlah 36 orang.

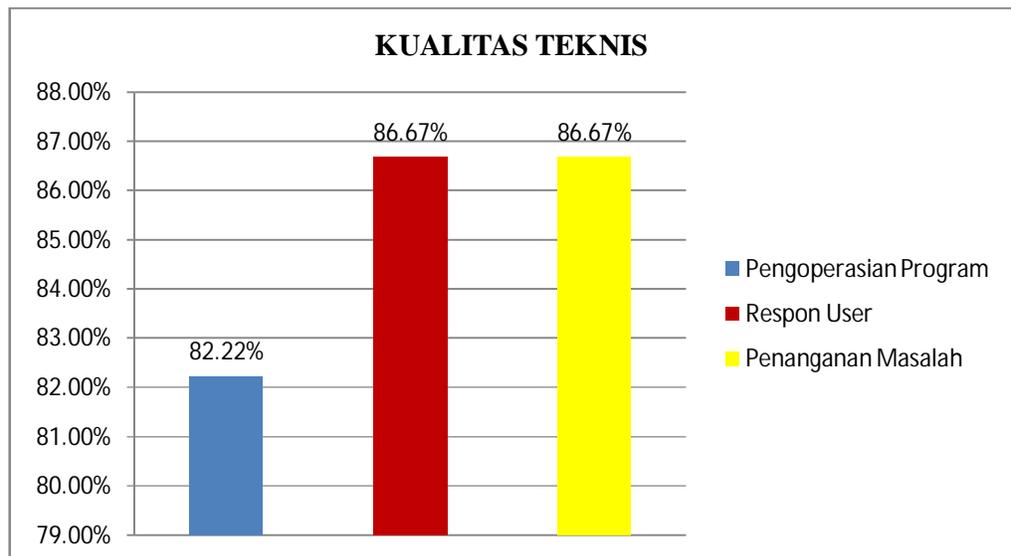


Gambar18. Grafik Skor Angket Pada Siswa

Uji coba kepada pakar multimedia dilaksanakan mulai tanggal 7 Agustus 2009. Adapun jumlah pakar multimedia yang telah menjawab angket dengan baik dan benar dalam arti seluruh pertanyaan angket dijawab semua sejumlah 3 orang.



Gambar19.Grafik Skor Angket Pada Kriteria Tampilan Program



Gambar20.Grafik Skor Angket Pada Kriteria Tampilan Program

B. Pembahasan

1. *Checklist* Media Pembelajaran Elektronik

Berdasarkan uji kelengkapan program Media Pembelajaran Elektronik pada mata diklat Instalasi Dasar Penerangan di SMK mendapat prosentase kelengkapan program 83.33 % , artinya program yang dibuat tergolong lengkap, baik serta memenuhi syarat sebagai media pembelajaran elektronik.

2. Angket Tanggapan Media Pembelajaran Elektronik

Validitas angket untuk kriteria pendidikan yang digunakan yaitu validitas construct dari pakar-pakar multimedia Badan Pengembangan Multimedia. Sedangkan reabilitas dihitung menggunakan rumus alpha yang dikonsultasikan dengan tabel harga kritik r product moment taraf signifikan 5% pada $N= 5(0,878)$, angket tersebut dinyatakan reliabel dengan r hitung $(0.92) > r$ tabel (0.878) .

Dari hasil angket untuk kriteria pendidikan baik (82.67%). Pada variabel pembelajaran hasil analisis menunjukkan baik (82%) yaitu meliputi topik materi dinyatakan secara jelas (84%) termasuk dalam kategori baik dan media dapat digunakan untuk membantu pembelajaran baik (80%).

Pada variabel kurikulum hasil analisis menunjukkan kriteria sangat baik (88%) meliputi : materi dalam media pembelajaran elektronik ini sudah sesuai dengan kurikulum yang berlaku sangat baik (92%) dan materi yang ada relevan dengan yang dipelajari siswa (84%) termasuk dalam kategori baik.

Pada variabel materi menunjukkan hasil yang baik (82.67%) meliputi : isi materi lengkap (80%), bervariasi (84%) dan konsep materi sudah tepat (84%), keduanya termasuk dalam kategori baik. Pada variabel interaksi hasil analisis menunjukkan kriteria baik (76%) yaitu meliputi: program fleksibel (80%) dan memiliki interaksi yang responsive (72%) termasuk dalam kategori baik.

Pada variabel balikan juga menunjukkan hasil baik (80%) meliputi: memiliki balikan bersifat korektif dan respon bervariasi (80%) , keduanya termasuk dalam kategori baik. Media ini juga terdapat soal tes dengan hasil analisis menunjukkan sangat baik (86%), yaitu meliputi: dalam program terdapat soal tes dan soal tes tersebut sesuai dengan materi yang diajarkan termasuk dalam kategori baik (80%). Pada fungsi program juga menunjukkan hasil baik (84%) yaitu meliputi: program dapat digunakan sebagai bahan ajar (88%) termasuk dalam kategori sangat baik dan program juga dapat digunakan sebagai pengganti tutor atau guru (80%) termasuk dalam kategori baik.

Validitas angket untuk siswa yang digunakan yaitu validitas construct dari pakar-pakar multimedia Badan Pengembangan Multimedia. Sedangkan reabilitas dihitung menggunakan rumus alpha yang dikonsultasikan dengan tabel harga kritik r product moment taraf signifikan 5% pada $N= 36(0,329)$, angket tersebut dinyatakan reliabel dengan r hitung $(0.83) > r$ tabel (0.329) .

Dari hasil angket yang telah diberikan pada siswa kelas X TITL 2 Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMKN 3 Semarang, secara umum baik (78.56%). Dari segi pewarnaan yaitu warna pada program tidak mengganggu dan mengacaukan tampilan (81.67%) termasuk dalam kategori baik.

Pada variabel teks pada program menunjukkan hasil yang baik (79.81%) yaitu meliputi: teks dapat dibaca dengan jelas (80%) termasuk dalam kategori baik, penggunaan bahasa Indonesia dengan baik dan benar termasuk dalam kategori sangat baik (85.56%) dan kalimat dalam media mudah dipahami (73.89%) termasuk dalam kategori baik.

Pada variabel gambar menunjukkan hasil yang baik (78.32%) meliputi: gambar pada program menarik (82.2%) dan dapat memvisualisasikan materi (74.44%) termasuk dalam kategori baik. Suara dalam media termasuk dalam kategori baik dan tidak mengganggu pemahaman (74.44%).

Animasi pada program menunjukkan hasil yang baik (76.67%). Pada variabel penggunaan program menunjukkan hasil yang baik (77.5%) meliputi: kemudahan penggunaan sudah baik (77.22%) dan program dapat digunakan untuk belajar secara mandiri (77.78%) termasuk dalam kategori baik. Pada variabel ketertarikan program hasil analisis menunjukkan baik (73.35%) meliputi: ketertarikan dalam penggunaan baik (73.89%), tidak membuat *user* bosan (72.8%) termasuk dalam kategori baik.

Pada variabel motivasi belajar menunjukkan baik (78.9%) meliputi: ketertarikan pada materi setelah menggunakan program (74.44%) dan program membantu pemahaman materi (83.33%) termasuk dalam kategori baik. Pengembangan program lebih lanjut juga mendapatkan respon yang sangat baik (90%).

Validitas angket untuk pakar multimedia yang digunakan yaitu validitas construct dari pakar-pakar multimedia Badan Pengembangan Multimedia. Sedangkan reliabilitas dihitung menggunakan rumus alpha yang dikonsultasikan dengan tabel harga kritik r product moment taraf signifikan 5% pada $N= 3(0,9)$, angket tersebut dinyatakan reliabel dengan r hitung (0.99) > r tabel (0.97).

Menurut para pakar multimedia, secara umum untuk kriteria kualitas program tergolong baik (79.65%). Dari segi pewarnaan, penggunaan warna tidak mengacau tampilan (86.67%) termasuk dalam kategori sangat baik. Pada variabel teks layout menunjukkan hasil baik (76.67%) yaitu meliputi: huruf atau karakter sudah sesuai (73.33%) termasuk dalam kategori baik dan menggunakan bahasa Indonesia (80%) juga termasuk dalam kategori baik.

Pada variabel pemakaian juga menunjukkan baik (80%) yaitu meliputi: penggunaan tombol untuk mempermudah navigasi (86.67%) termasuk dalam kategori sangat baik, program bersifat non linear (80%) termasuk dalam kategori baik dan multimedia tersedia secara lengkap (73.33%) termasuk dalam kategori baik.

Gambar yang ada pada program menunjukkan hasil baik (81.67%) meliputi: gambar dalam materi sudah atraktif (86.67%), gambar membantu pemakai untuk melihat kejadian yang jarang terjadi (86.67%) dan membantu mengingat informasi yang disampaikan (86.67%) termasuk dalam kategori sangat baik, serta gambar dapat dilihat dengan jelas, mudah dipahami (66.67%) termasuk dalam kategori cukup baik.

Animasi pada program menunjukkan hasil baik (76.67%) yaitu meliputi: animasi dalam media membutuhkan input dari pemakai (66.67%) termasuk dalam kategori cukup baik dan animasi dapat membantu pemakai dalam melihat peristiwa yang jarang terjadi (86.67%) termasuk dalam kategori sangat baik.

Suara dalam media juga dapat terdengar dengan jelas (93.33%) termasuk dalam kategori sangat baik. Dalam tampilan, program ini menyediakan ikon dan menu (75.56%) yang tergolong dalam kategori baik dalam penggunaannya.

Dalam program terdapat menu dan ikon yang baik (80%) , sederhana dan mudah dioperasikan (66.67%) termasuk dalam kategori cukup baik. Disediakan macam menu pilihan yang digunakan untuk memilih materi yang dikehendaki pemakai (80%) termasuk dalam kategori baik.

Pada variabel desain antarmuka hasil analisis menunjukkan hasil yang baik (77.78%) yaitu meliputi: adanya *splash screen* (86.67%) termasuk dalam kategori sangat baik, penggunaan *splash screen* (66.67%) termasuk dalam kategori kurang baik, dan desain antar muka interaktif dan menarik (80%) termasuk dalam kategori baik.

Validitas angket untuk kualitas teknis menggunakan validitas construct dari pakar-pakar multimedia Badan Pengembangan Multimedia. Sedangkan reabilitas dihitung menggunakan rumus alpha yang dikonsultasikan dengan tabel harga kritik r product moment taraf signifikan 5% pada $N= 3(0,9)$, angket tersebut dinyatakan reliable dengan r hitung $(0.99) > r$ tabel (0.97) .

Dalam kriteria kualitas teknis, pada kriteria pengoperasian program menunjukkan hasil yang baik (84.44%) yaitu meliputi: kemudahan penginstallan (66.67%) termasuk dalam kategori cukup baik, kemudahan pemakaian sangat baik (86.67%) .

Program dapat dijalankan tanpa menggunakan CD (93.33%) tergolong dalam kategori sangat baik. Respon *user* pada program ini menunjukkan hasil yang sangat baik (86.67%) meliputi: pemakai merasa senang saat menggunakan program (86.67%) dan tidak bosan (86.67%) termasuk dalam kategori sangat baik.

Hasil analisis data dari ujicoba yang telah dilakukan berdasarkan dari responden guru, siswa dan pakar multimedia menunjukkan hasil yang baik yang artinya bahwa media pembelajaran elektronik pada mata diklat Instalasi Dasar Penerangan Listrik ini sudah memenuhi persyaratan sebuah media,dapat diterima sebagai media pembelajaran dan pula dapat digunakan sebagai media pembelajaran elektronik pada mata pelajaran tersebut.

Dilihat dari hasil ujicoba media pembelajaran elektronik yang menunjukkan hasil yang baik, setidaknya dapat memberikan gambaran bagi kita, bahwa pembuatan program aplikasi pembelajaran seperti ini perlu untuk dikembangkan lagi, mengingat tanggapan positif dari responden terhadap program ini.

Dari jawaban yang diberikan oleh responden atas pertanyaan tersebut maka terdapat banyak hal yang harus ditulis tentang program tersebut. Menurut guru, program ini memiliki kelebihan sebagai berikut : siswa dapat secara langsung memahami materi, praktis dan dapat digunakan sebagai pembelajaran individu selama sarana pendukung terpenuhi.

Menurut siswa kelebihan program ini yaitu : siswa dapat belajar sambil bermain, dan mengurangi rasa bosan dikelas. Menurut pakar multimedia kelebihan-kelebihan program ini adalah warna sudah baik dan suara dapat terdengar dengan baik.

Kelemahan – kelemahan program ini menurut guru dan siswa yaitu : tidak semua siswa memiliki sarana pendukung seperti komputer di rumah sehingga belum bisa digunakan sebagai pembelajaran mandiri, oleh karena itu para guru menyarankan agar media pembelajaran elektronik juga dapat ditayangkan pada *VCD player*.

Kelemahan Media Pembelajaran Elektronik menurut pakar multimedia yaitu materi masih terlalu sederhana, bahasa yang digunakan dalam media masih menggunakan bahasa buku dan tampilan perlu ada yang diperbaiki dengan memperhatikan unsure-unsur dasar multimedia.

Menurut guru, siswa dan pakar multimedia program ini sudah layak digunakan sebagai media pembelajaran elektronik pada mata diklat Instalasi Dasar Penerangan tapi masih memerlukan beberapa perbaikan agar media ini dapat digunakan dengan baik.

C. Keterbatasan Pembuatan Media

Berdasarkan hasil uji kelayakan media yang dilakukan oleh guru Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 3 Semarang, siswa kelas X TITL 2 Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 3 Semarang dan dosen-dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang, bahwa Media Pembelajaran Elektronik ini layak digunakan sebagai bahan ajar di SMK, namun bukan merupakan satu-satunya sumber belajar bagi siswa. Media tersebut hanya digunakan sebagai bahan ajar tambahan dengan tujuan siswa akan lebih memahami materi dengan belajar sendiri, dengan asumsi siswa mempunyai komputer.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Perancangan media pembelajaran elektronik melalui beberapa tahap yaitu menentukan materi, pengguna, indikator program, membuat skenario kegiatan belajar, membuat, format naskah, dan membuat desain tampilan pada komputer
2. Pembuatan media pembelajaran elektronik menggunakan program *Macromedia Flash8*. Dalam uji kelengkapan program, program sudah lengkap dan baik yaitu dapat digunakan sebagai media pembelajaran.
3. Menurut guru, siswa dan pakar multimedia, media pembelajaran elektronik yang dihasilkan baik dan layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata diklat Instalasi Dasar Penerangan Listrik SMK.

B. Saran

1. Kelemahan yang ada dalam Program Multimedia Pembelajaran Elektronik ini sebaiknya diperbaiki pada penelitian selanjutnya.
2. Program Multimedia Pembelajaran Elektronik ini sebaiknya digunakan sebagai media pembelajaran tambahan pada Mata Diklat Instalasi Dasar Penerangan Listrik di SMK.
3. Perlu diadakannya penelitian lanjutan tentang pengembangan Program Media Pembelajaran Elektronik dengan model yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto Suharsimi. 2002. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek, Edisi Revisi V*. Jakarta : Rineka Cipta
- Azhar Arsyad . 2002 . *Media Pembelajaran* . Jakarta : Raja Grafindo Persada .
- Badan Standarisasi Nasional (BSN), 2000, *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)*, Standar Nasional Indonesia (SNI), Yayasan PUIL, Jakarta.
- Darsono dan Agus Panidjo, 1979, *Petunjuk Praktek Listrik I*, Dirjen Dikdasmen
- Ena , Ouda Teda . 2001 . *Membuat Media Pembelajaran Interaktif dengan Piranti Lunak Presentasi* . Yogyakarta : Indonesian Language and Culture Intensive course Universitas Sanata Dharma, www.ialf.edu/kipbipa/papers/oudatedaena.docu
- <http://hagar.up.ac.za/catts/learner/eel/conc/conceot.html>
- Kustiono . 1998 . Pengembangan Bahan Ajar Kajian Teoritis dan Praktek. Semarang : FIP IKIP Semarang .
- Muhammad Ali . 1993 . *Penelitian Kependidikan , Prosedur dan Strategi* . Bandung Angkasa .
- Roestiyah N.K. 1986. *Masalah-masalah Ilmu Keguruan* . Jakarta : PT. Bina Aksara
- Sudjana Nana dan Rivai ahmad . 2005 . *Media Pengajaran.* . Bandung : Sinar Baru Algensindo.

ANALISIS ANGKET UNTUK GURU

1. Reabilitas angket guru.

a. Menggunakan rumus alpha

$$r_{11} = \frac{(k-1)}{k} \left(1 - \frac{\text{jumlah varians butir}}{\text{variens total}} \right)$$

ket : k = jumlah butir soal

Kode Responden	Item Indikator															total skor	kuadrat skor total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Responden 1	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	55	3025
Responden 2	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	70	4900
Responden 3	4	3	5	4	4	4	3	4	3	4	4	5	4	5	4	60	3600
Responden 4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	56	3136
Responden 5	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	5	5	4	5	4	69	4761
Skor (S) total	21	20	23	21	20	21	21	20	18	20	20	23	20	22	20	310	19422
Jumlah kuadrat	89	84	107	89	82	91	91	80	66	84	84	107	80	100	80		
Varians Butir	0.16	0.8	0.24	0.16	0.4	0.56	0.56	0	0.24	0.8	0.8	0.24	0	0.64	0		
Jmlh varians butir	5.6																
variens total	40.4																
reabilitas (r11)	0.92																

b. Mencari varians =
$$\frac{\text{jumlah kuadrat skor} - \frac{\text{jumlah skor}^2}{\text{jumlah responden}}}{\text{skor tertinggi}}$$

Kesimpulan : dengan menggunakan tabel harga kritik r product moment taraf signifikan 5% pada N= 5(0,878) , angket tersebut dinyatakan reliable dengan r hitung (0.92) > r tabel (0.878).

2. Prosentase

1) Prosentase tiap item

a) Diketahui : $S = 21$, $N = 5$ (jumlah responden) * 5 (jumlah skor maksimum)= 25

$$\text{Prosentase} = \frac{S}{N} \times 100 \%$$

$$= \frac{21}{25} \times 100 \% = 84 \%$$

b) Item 2.

Menggunakan cara yang sama , diperoleh hasil analisis,lihat tabel dibawah.

2) per variable (kriteria)

a) Pembelajaran (item 1+item 2)

$$\text{Prosentase (\%)} = : \frac{S \text{ item 1} + S \text{ item 2}}{\text{Skor Maksimum 2 item}} \times 100\% = \frac{41}{50} \times 100\% = 82 \%$$

b) Kurikulum

Menggunakan cara yang sama , diperoleh hasil analisis,lihat tabel dibawah.

Variabel	Item Indikator														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Pembelajaran	x	x													
Kurikulum			x	x											
Isi materi					x	x	x								
Interaksi								x	x						
Balikan										x	x				
Soal												x	x		
Fungsi program														x	x
Skor (S)	21	20	23	21	20	21	21	20	18	20	20	23	20	22	20
Skor per Variabel	41		44		62			38		40		43		42	
Prosentase (%)	82		88		82.66666667			76		80		86		84	
keterangan	B		SB		B			B		B		SB		B	

ANALISIS ANGGKET UNTUK SISWA

1. Reabilitas angket siswa.

a. Menggunakan rumus alpha

$$r_{11} = \frac{\sum k}{k-1} \quad (1 - \frac{\text{jumlah varians butir}}{\text{variens total}})$$

ket : k = jumlah butir soal

KODE RESPONDEN	ITEM INDIKATOR															total skor	kuadrat skor total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	5	4	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	68	4624
2	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	3	4	4	5	63	3969
3	3	5	5	5	5	3	4	4	4	5	5	3	3	5	5	64	4096
4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	5	52	2704
5	4	4	5	5	3	4	4	3	4	4	4	5	4	4	5	62	3844
6	4	3	5	3	4	3	5	3	3	3	4	4	3	3	5	55	3025
7	3	3	4	3	2	2	4	2	3	2	2	1	3	2	4	40	1600
8	4	4	4	5	4	5	2	3	3	3	3	4	3	5	2	54	2916
9	4	4	5	4	5	4	3	5	4	3	4	3	4	5	5	62	3844
10	2	3	4	2	5	3	4	4	3	4	2	3	4	3	4	50	2500
11	5	4	4	3	4	5	3	4	4	3	4	5	4	4	3	59	3481
12	5	4	4	3	5	5	4	5	3	3	4	4	4	3	3	59	3481
13	5	5	4	5	4	5	5	4	5	5	5	3	3	5	5	68	4624
14	5	4	4	3	5	4	3	5	5	4	5	4	4	5	5	65	4225
15	4	3	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	4	4	52	2704
16	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	4	4	54	2916
17	5	5	5	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	4	4	58	3364
18	2	2	4	3	4	3	5	3	4	4	3	5	4	4	5	55	3025
19	4	5	4	3	4	2	4	2	4	3	3	4	4	3	5	54	2916
20	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	62	3844
21	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5	5	5	70	4900

22	4	3	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	69	4761
23	4	4	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	66	4356
24	4	5	5	4	3	4	4	5	4	4	4	5	5	5	5	66	4356
25	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	5	5	68	4624
26	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	58	3364
27	5	4	3	3	4	3	4	2	4	4	4	5	4	5	5	59	3481
28	5	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	4	56	3136
29	4	4	4	3	4	3	1	4	5	5	2	2	4	4	5	54	2916
30	4	5	4	4	5	5	4	4	3	4	3	4	3	4	4	60	3600
31	4	4	5	4	4	3	4	5	3	5	4	3	4	5	5	62	3844
32	4	3	5	4	4	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	57	3249
33	3	4	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	4	4	4	54	2916
34	4	4	4	3	4	3	1	4	5	5	2	2	3	4	5	53	2809
35	4	4	4	3	4	4	5	3	4	4	4	5	3	4	5	60	3600
36	4	4	4	3	4	3	1	4	5	5	2	2	3	4	5	53	2809
37																	
Jumlah	147	144	154	133	148	134	134	138	139	140	131	133	134	150	162	2121	126423
jumlah kuadrat	623	594	672	515	624	526	542	556	557	568	493	515	514	644	748		
varians butir	4.55	3.6	2.64	4.73	3.11	5.44	8.64	5.4	4.06	4.71	3.26	4.73	3.04	3.8	3.8		
jumlah varians butir	65.51																
varians total	292.15																
Reabilitas (r11)	0.83																

b. Mencari varians =
$$\frac{\text{jumlah kuadrat skor} - \frac{\text{jumlah skor}^2}{\text{jumlah responden}}}{\text{skor tertinggi}}$$

Kesimpulan : dengan menggunakan tabel harga kritik r product moment taraf signifikan 5% pada N= 36(0,329) , angket tersebut dinyatakan reliable dengan r hitung (0.83) > r tabel (0.329).

2. Prosentase

1) Prosentase tiap item

a) Diketahui : S = 147, N = 36 (jumlah responden) * 5 (jumlah skor maksimum)=180

$$\text{Prosentase} = \frac{S}{N} \times 100 \%$$

$$= \frac{147}{180} \times 100 \% = 81.67\%$$

2) per variable (kriteria)

a. Teks (item 2 + item 3 + item 4)

$$\text{Prosentase (\%)} = \frac{S \text{ item 2} + S \text{ item 3} + S \text{ item 4}}{\text{Skor Maksimum 3 item}} \times 100\% = \frac{431}{540} \times 100\% = 79.81 \%$$

b. Gambar

Menggunakan cara yang sama , diperoleh hasil analisis,lihat tabel dibawah.

Variabel	Item Indikator														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Warna	X														
Teks		x	x	x											
Gambar					x	x									
Suara							x								
Animasi								x							
Penggunaan Program									x	x					
Ketertarikan Program											x	x			
Motivasi Belajar													x	x	
Pengembangan Program															x
Skor (S)	147	144	154	133	148	134	134	138	139	140	131	133	134	150	162
Skor (S) per Variabel	147	431			282		134	138	279		264		284		162
Prosentase per Variabel	81.67	79.81			78.32		74.44	76.67	77.5		73.35		78.9		90
Keterangan	B	B			B		B	B	B		B		B		SB

ANALISIS ANGKET UNTUK PAKAR MEDIA

1. **Reabilitas angket pakar multimedia.**

a. Menggunakan rumus alpha

$$r_{11} = \frac{(k-1)}{k} \left(1 - \frac{\text{jumlah varians butir}}{\text{variens total}} \right)$$

ket : k = jumlah butir soal

Kode Responden	Item Indikator																			skor total	kuadrat skor total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
Responden 1	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	2	4	4	3	4	4	4	2	4	67	4489
Responden 2	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	3	4	4	4	3	4	76	5776
Responden 3	4	3	4	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	5	5	4	84	7056
Skor (S) total	13	11	12	13	12	11	13	13	13	10	10	13	14	10	12	12	13	10	12	227	17321
Jumlah Kuadrat	57	41	48	57	48	45	57	57	57	36	36	57	66	34	48	48	57	38	48		
variens butir	0.13	0.13	0	0.13	0	0.93	0.13	0.13	0.13	0.53	0.53	0.13	0.13	0.13	0	0	0.13	0.94	0		
jumlah varians butir	4.23																				
variens total	28.93																				
reabilitas (r11)	0.99																				

b. Mencari varians =
$$\frac{\text{jumlah kuadrat skor} - \frac{\text{jumlah skor}^2}{\text{jumlah responden}}}{\text{skor tertinggi}}$$

Kesimpulan : dengan menggunakan tabel harga kritik r product moment taraf signifikan 5% pada N= 3(0,9) , angket tersebut dinyatakan reliable dengan r hitung (0.99) > r tabel (0.97).

2. Prosentase

a) Prosentase (%) Tiap Item .

- Item 1

Diketahui : S = 9 , N = 2 (jumlah responden) * 5 (skor maksimal) = 10

$$\begin{aligned} \text{Prosentase} &= \frac{S}{N} \times 100 \% \\ &= \frac{9}{10} \times 100 \% = 90 \% \end{aligned}$$

b) per variable (kriteria)

- Teks (item 2 + item 3)

$$\text{Prosentase (\%)} = : \frac{S \text{ item 1} + S \text{ item 2}}{\text{Skor Maksimum 2 item}} \times 100\% = \frac{23}{30} \times 100\% = 76.67 \%$$

- Pemakaian Tombol

Menggunakan cara yang sama , diperoleh hasil analisis,lihat tabel dibawah.

Variabel	Item Indikator																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Warna	x																		
Teks		x	x																
Pemakaian Tombol				x	x	x													
Gambar / Grafis							x	x	x	x									
Animasi (Video)											x	x							
Suara (Audio)													x						
Menu dan ikon														x	x	x			
Desain Antarmuka																	x	x	x
Skor (S)	13	11	12	13	12	11	13	13	13	10	10	13	14	10	12	12	13	10	12
Skor (S) per Variabel	13	23		36			49				23		14	34			35		
Prosentase per Variabel	86.67	76.67		80			81.66666667				76.66666667		93.33	75.55555556			77.78		
Keterangan	SB	B		B			B				B		SB	B			B		

ANALISIS ANGGKET UNTUK PAKAR MEDIA KUALITAS TEKNIS

1. Reabilitas angket kualitas teknis.

a. Menggunakan rumus alpha

$$r_{11} = \frac{(k-1)}{k} \left(1 - \frac{\text{jumlah varians butir}}{\text{variens total}} \right)$$

ket : k = jumlah butir soal

KODE RESPONDEN	ITEM INDIKATOR						total skor	kuadrat skor total
	1	2	3	4	5	6		
Responden 1	2	4	5	4	4	4	23	529
Responden 2	4	4	4	4	4	4	24	576
Responden 3	4	5	5	5	5	5	29	841
Skor (S) total	10	13	14	13	13	13	76	1946
jumlah skor kuadrat	36	57	66	57	57	57		
variens butir	0.54	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13		
jumlah Varians butir	1.19							
variens total	4.13							
reabilitas (r11)	0.99							

b. Mencari varians =
$$\frac{\text{jumlah kuadrat skor} - \frac{\text{jumlah skor}^2}{\text{jumlah responden}}}{\text{skor tertinggi}}$$

Kesimpulan : dengan menggunakan tabel harga kritik r product moment taraf signifikan 5% pada N= 3(0,9) , angket tersebut dinyatakan reliable dengan r hitung (0.99) > r tabel (0.97).

2. Prosentase (%)

a) Tiap Item 1.

- Item 1

Diketahui : S = 6 , N = 2 (jumlah responden) * 5 (skor maksimal) = 10

$$\text{Prosentase} = \frac{S}{N} \times 100 \%$$

$$= \frac{6}{10} \times 100 \% = 60 \%$$

- Item 2

Menggunakan cara yang sama , diperoleh hasil analisis,lihat tabel dibawah.

b) Prosentase per variable (kriteria)

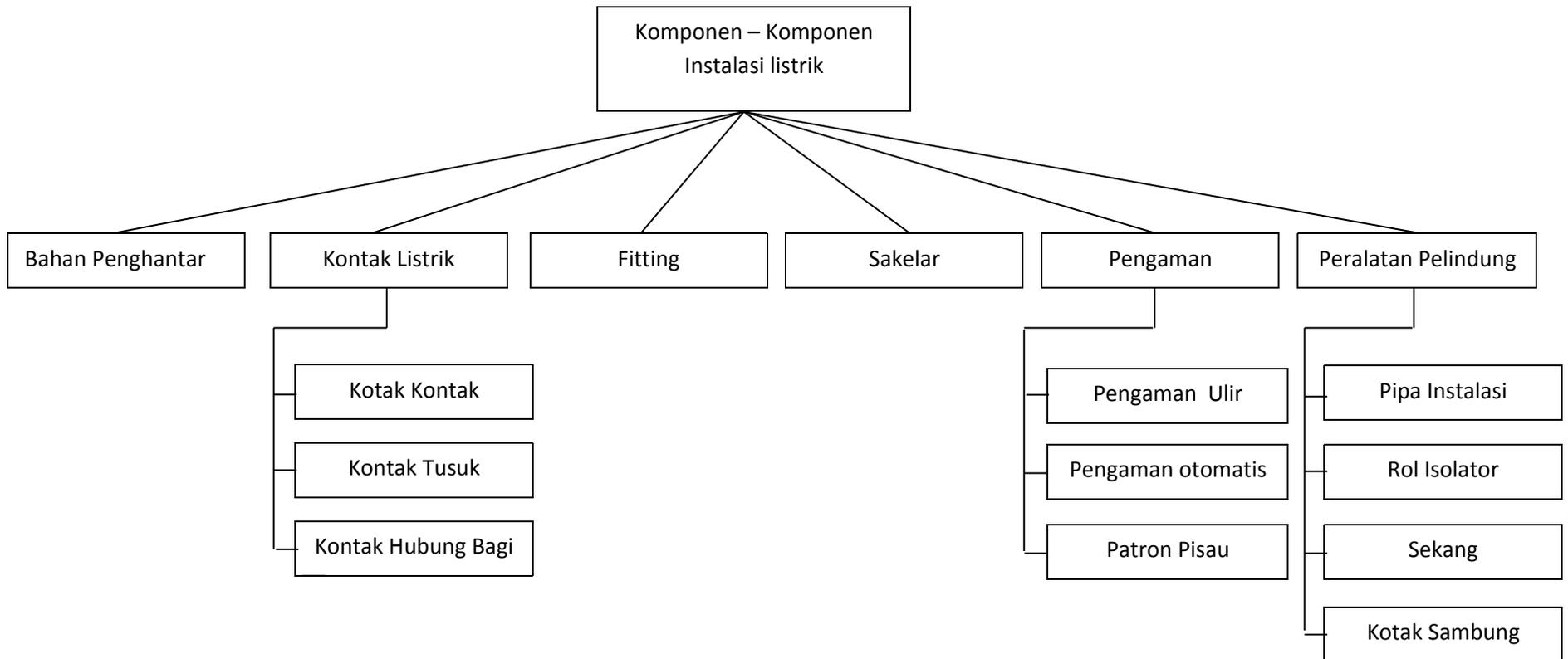
- Pengoperasian program (item 1+ item 2 + item 3)

$$\text{Prosentase (\%)} = : \frac{\text{S item 1+ Sitem 2+ S item 3}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\% = \frac{37}{45} \times 100\% = 82.22 \%$$

- Respon User

Menggunakan cara yang sama , diperoleh hasil analisis,lihat tabel dibawah.

Variabel	Item Indikator					
	1	2	3	4	5	6
Pengoperasian Program	x	x	x			
Respon User				x	x	
Penanganan Masalah						x
Skor (S)	10	13	14	13	13	13
Skor (S) per Variabel	37			26		13
Prosentase per Variabel	82.22			86.67		86.67
Keterangan	B			SB		SB

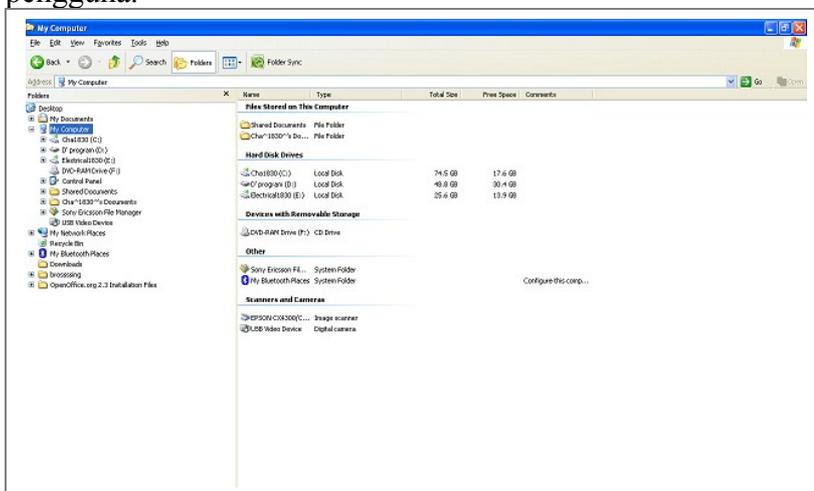


Gambar 16. Peta Materi

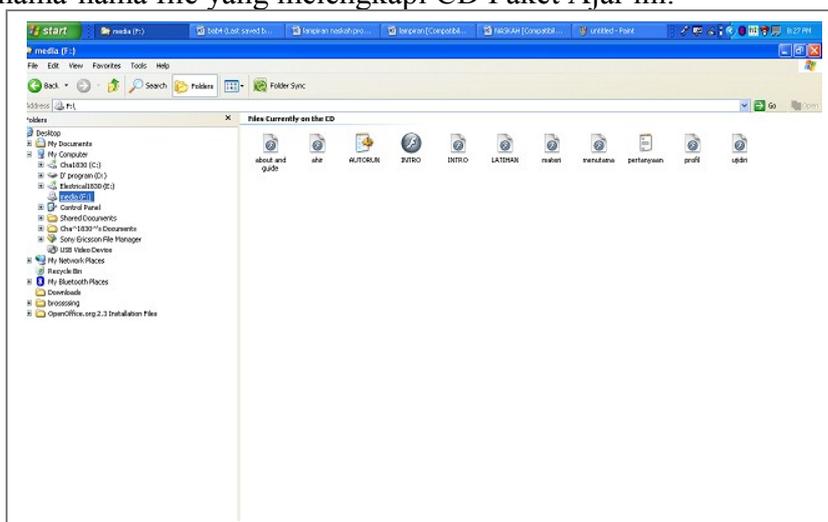
LAMPIRAN NASKAH PROGRAM

Petunjuk penggunaan Media Pembelajaran Elektronik Pada Mata Diklat Instalasi Dasar Penerangan Listrik

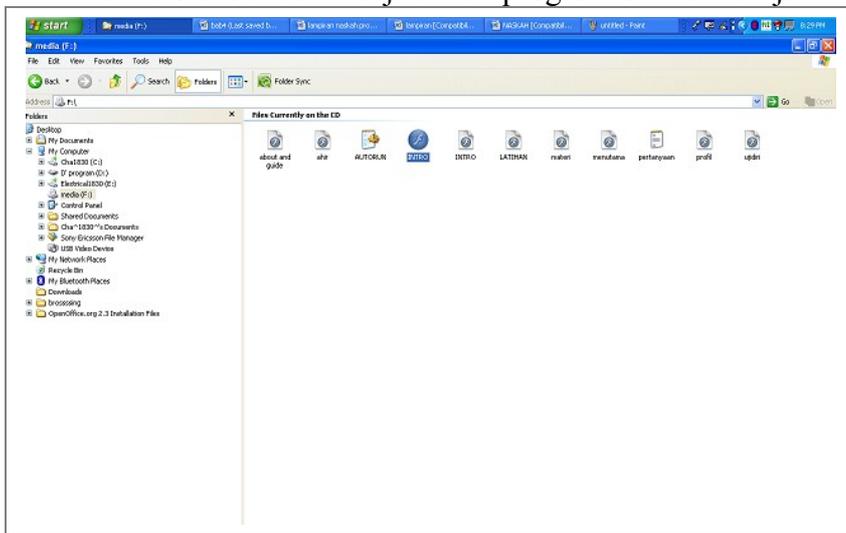
1. Nyalakan komputer hingga siap untuk dioperasikan
2. Masukkan CD Paket Ajar ke dalam CD/DVD Room yang ada pada komputer Pengguna
3. Secara otomatis, program pada CD dapat berjalan.
4. Jika CD sudah berhenti, dan untuk mengulang kembali pemutaran CD tersebut, maka dapat dilakukan dengan menjalankan file induknya lewat *windows eksplorer*, yaitu dengan meng klik kanan tombol star di kiri bawah, pilih dan klik *explore* untuk membuka layar windows explorer.
5. Dari layar windows explorer kita bisa melihat isi dalam komputer dan CD Room pengguna.



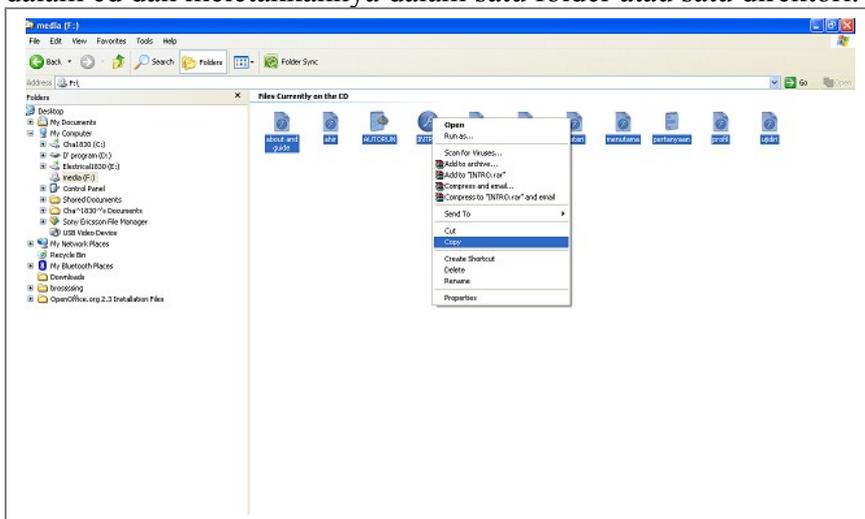
6. Pilih atau double klik icon file Media yang bergambar icon flash, dan akan muncul nama-nama file yang melengkapi CD Paket Ajar ini.



7. Pilih file Intro.exe untuk menjalankan program CD Paket Ajar



8. Pengguna juga dapat memindahkan CD Paket Ajar ini ke dalam media penyimpanan yang dimiliki dan diinginkan pengguna. Caranya dengan mengkopi seluruh file dalam cd dan meletakkannya dalam satu folder atau satu direktori.



9. Untuk menjalankannya sama dengan langkah nomor 7.

10. Selamat Mencoba

TAMPILAN PROGRAM

Judul : Pembukaan
Nama Frame : Intro
No. Frame : 1

Tampilan



Gambar dan Animasi

Gambar : -

Animasi :

1. Animasi tombol
Tombol masuk berkedip
2. Animasi lampu lalu lintas
3. Animasi pintu gerbang

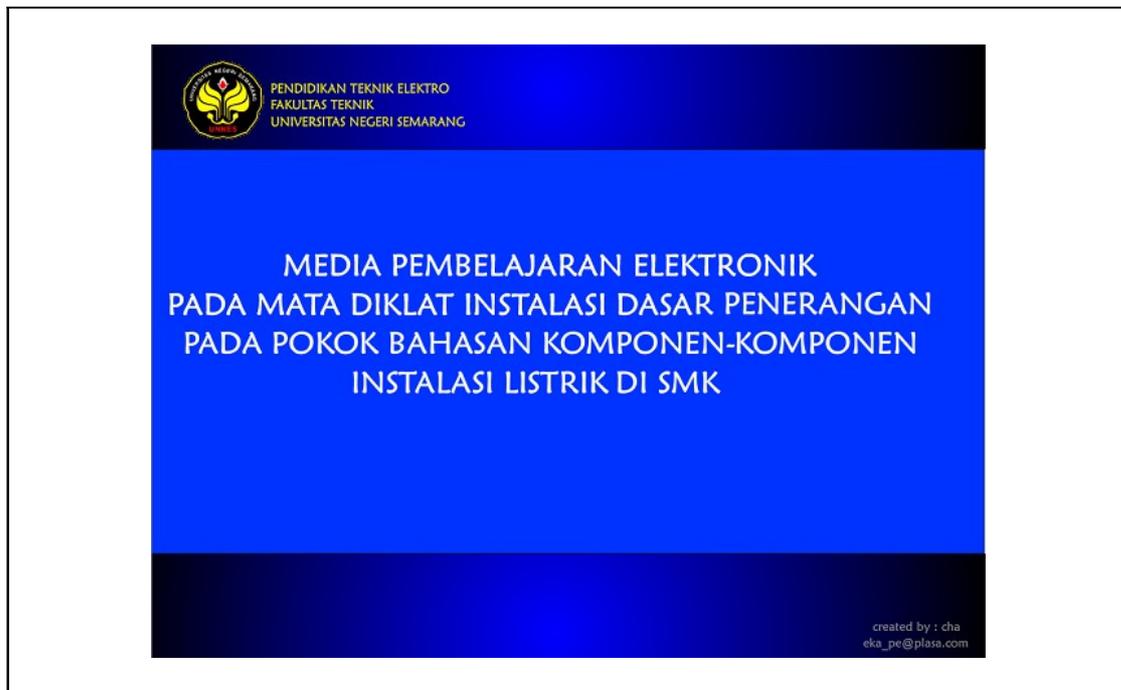
Sound & Narasi

Sound : Alertk1.wav
maskeylin.Mp3

Keterangan

Jika tombol masuk ditekan, maka lampu lintas akan menyala, gerbang akan terbuka kemudian masuk ke halaman selanjutnya..

Judul : Halaman Judul
Nama Frame :
No. Frame :



Gambar dan Animasi

Gambar : Logo Unnes

Animasi :

1. Animasi teks
Huruf muncul satu – satu menjadi suatu kalimat judul. Lalu menghilang, muncul lagi dan menghilang lagi.
2. Animasi Logo
Logo unnes muncul, ada kilatan pada logo dan juga bintang yang berkedip.

Sound & Narasi

Sound :

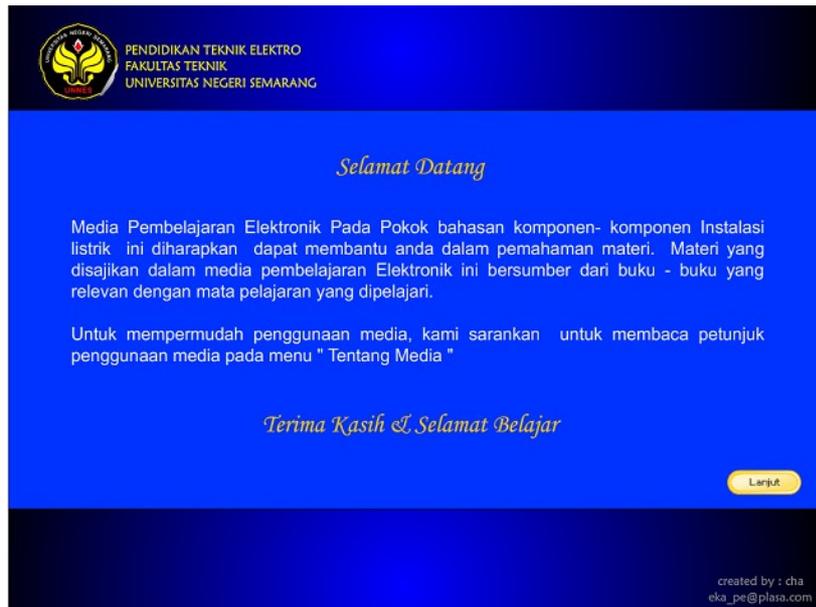
1. Bomb_D_produc.mp3

Keterangan

Setelah halaman judul, maka secara otomatis akan masuk ke halaman selanjutnya.

Judul : Selamat Datang
Nama Frame :
No. Frame :

Tampilan



Gambar dan Animasi

Gambar : Logo Unnes

Animasi :

1. Animasi teks
Muncul tulisan selamat datang bergerak dari kanan dan ucapan terima kasih & selamat belajar dari kiri. Teks berwarna putih muncul.
2. Animasi Logo
Logo unnes muncul, ada kilatan pada logo dan juga bintang yang berkedip

Sound & Narasi

Sound :

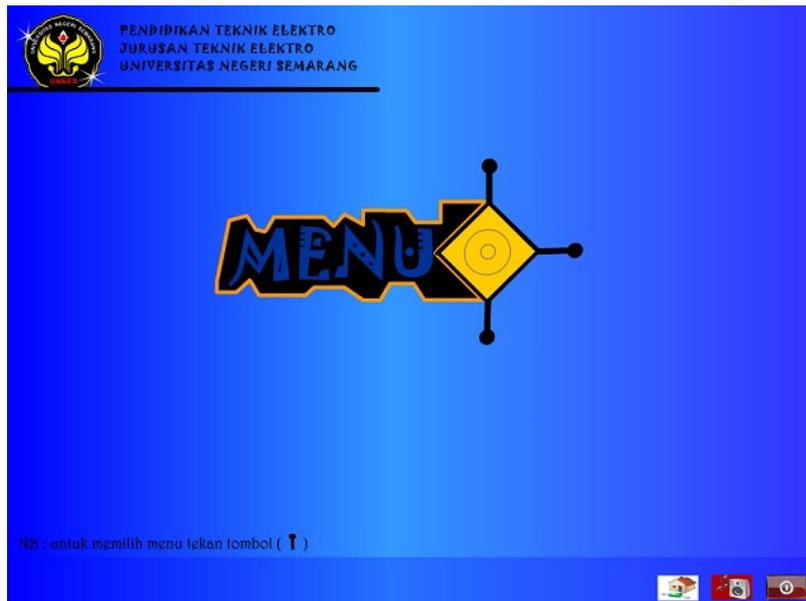
1. Bomb_D_produc.mp3

Keterangan

Tombol lanjut pada kanan bawah tampilan jika ditekan maka akan menuju ke halaman selanjutnya..

Judul : Menu utama
Nama Frame :
No. Frame :

Tampilan



Gambar dan Animasi

Gambar : Logo Unnes

Animasi :

1. Animasi Logo
Logo unnes muncul,ada kilatan pada logo dan juga bintang yang berkedip
2. Animasi tombol
Tombol pada menu terdiri dari 3 pilihan,saat kursor diarahkan pada salah satu menu,aka nada animasi teks yang menunjukkan pilihan menu.

Sound & Narasi

Sound :

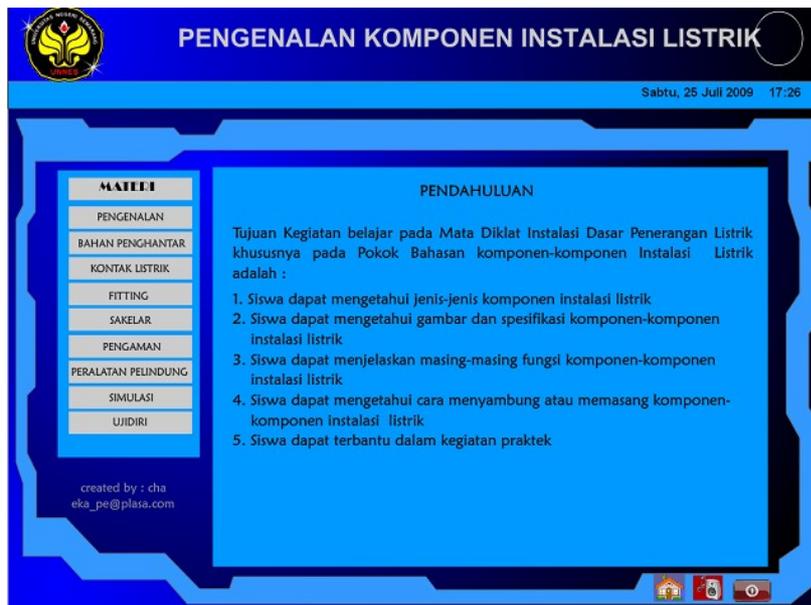
1. Tintang.wav
2. Ui_lock.wav
3. Blip.wav
4. Rock max.mp3

Keterangan

Pada kanan bawah tampilan terdapat 3 pilihan tombol navigasi yaitu masuk (untuk kembali ke menu masuk), suara (untuk pengaturan suara), dan keluar.

Judul : Materi
Nama Frame : Pendahuluan
No. Frame : 1

Tampilan



Gambar dan Animasi

Gambar : Logo Unnes

Animasi :

1. Animasi Logo
Logo unnes muncul, ada kilatan pada logo dan juga bintang yang berkedip
2. Animasi Teks
Judul materi pada bagian atas tampilan muncul per huruf.
3. Animasi tombol
Jika tombol pilihan materi maka tombol berubah warna dan muncul bulatan.
4. Animasi lain
 - Bulatan di sebelah kanan judul materi, membesar dan hilang
 - Muncul kilatan dari kanan dan kiri.

Sound & Narasi

Sound :

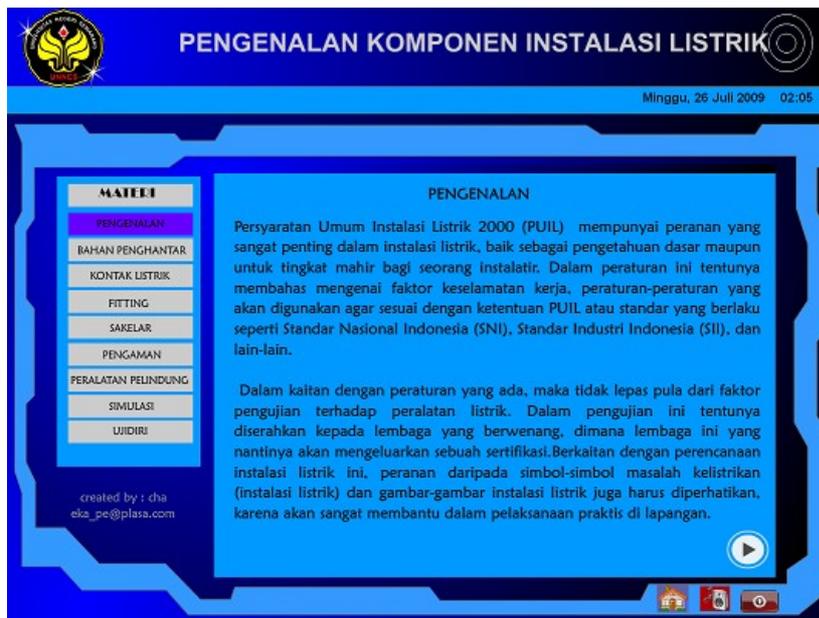
1. Tintang.wav
2. Ui_lock.wav
3. Blip.wav
4. Bad_laser.wav
5. I have a dream.mp3

Keterangan

Pada kanan bawah tampilan terdapat 3 pilihan tombol navigasi yaitu masuk (untuk kembali ke menu), suara (untuk pengaturan suara), dan keluar.

Judul : Materi
Nama Frame : Pengenalan
No. Frame : 2

Tampilan



Gambar dan Animasi

Gambar : Logo Unnes

Animasi :

1. Animasi Logo
Logo unnes muncul, ada kilatan pada logo dan juga bintang yang berkedip.
2. Animasi tombol
Jika tombol pilihan materi maka tombol berubah warna dan muncul bulatan.
3. Animasi lain
 - Bulatan di sebelah kanan judul materi, membesar dan hilang
 - Muncul kilatan dari kanan dan kiri.

Sound & Narasi

Sound :

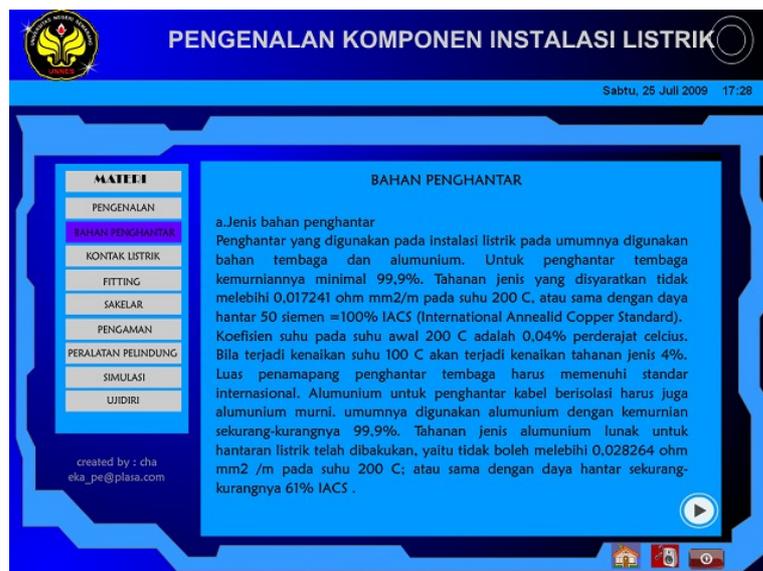
1. Tintang.wav
2. Ui_lock.wav
3. Blip.wav
4. Bad_laser.wav
5. I have a dream.mp3

Keterangan

Pada kanan bawah tampilan terdapat 3 pilihan tombol navigasi yaitu masuk (untuk kembali ke menu), suara (untuk pengaturan suara), dan keluar.

Judul : Materi
Nama Frame : Bahan penghantar
No. Frame :

Tampilan



Gambar dan Animasi

Gambar : Logo Unnes
Animasi :

1. Animasi Logo
Logo unnes muncul, ada kilatan pada logo dan juga bintang yang berkedip
2. Animasi tombol
Jika tombol pilihan materi maka tombol berubah warna dan muncul bulatan.
3. Animasi lain
 - Bulatan di sebelah kanan judul materi, membesar dan hilang
 - Muncul kilatan dari kanan dan kiri.

Sound & Narasi

Sound :

1. Tintang.wav
2. Ui_lock.wav
3. Blip.wav
4. Bad_laser.wav
5. I have a dream.mp3

Keterangan

Pada kanan bawah tampilan terdapat 3 pilihan tombol navigasi yaitu masuk (untuk kembali ke menu), suara (untuk pengaturan suara), dan keluar.

Judul : Materi
Nama Frame : Kontak Listrik
No. Frame :

Tampilan



Gambar dan Animasi

Gambar : Logo Unnes
Kotak kontak.

Animasi :

1. Animasi Logo
Logo unnes muncul,ada kilatan pada logo dan juga bintang yang berkedip
2. Animasi tombol
Jika tombol pilihan materi maka tombol berubah warna dan muncul bulatan.
3. Animasi lain
 - Bulatan di sebelah kanan judul materi, membesar dan hilang
 - Muncul kilatan dari kanan dan kiri.

Sound & Narasi

Sound :

1. Tintang.wav
2. Ui_lock.wav
3. Blip.wav
4. Bad_laser.wav
5. I have a dream.mp3

Keterangan

Pada kanan bawah tampilan terdapat 3 pilihan tombol navigasi yaitu masuk (untuk kembali ke menu), suara (untuk pengaturan suara), dan keluar.

Judul : Materi
Nama Frame : Fitting
No. Frame :

Tampilan



Gambar dan Animasi

Gambar : Logo Unnes
Fitting

Animasi :

1. Animasi Logo
Logo unnes muncul, ada kilatan pada logo dan juga bintang yang berkedip
2. Animasi tombol
Jika tombol pilihan materi maka tombol berubah warna dan muncul bulatan.
3. Animasi lain
 - Bulatan di sebelah kanan judul materi, membesar dan hilang
 - Muncul kilatan dari kanan dan kiri.

Sound & Narasi

Sound :

1. Tintang.wav
2. Ui_lock.wav
3. Blip.wav
4. Bad_laser.wav
5. I have a dream.mp3

Keterangan

Pada kanan bawah tampilan terdapat 3 pilihan tombol navigasi yaitu masuk (untuk kembali ke menu), suara (untuk pengaturan suara), dan keluar.

Judul : Materi
Nama Frame : Sakelar
No. Frame :

Tampilan



Gambar dan Animasi

Gambar : Logo Unnes
Stop kontak

Animasi :

1. Animasi Logo
Logo unnes muncul, ada kilatan pada logo dan juga bintang yang berkedip
2. Animasi tombol
Jika tombol pilihan materi maka tombol berubah warna dan muncul bulatan.
3. Animasi lain
 - Bulatan di sebelah kanan judul materi, membesar dan hilang
 - Muncul kilatan dari kanan dan kiri.

Sound & Narasi

Sound :

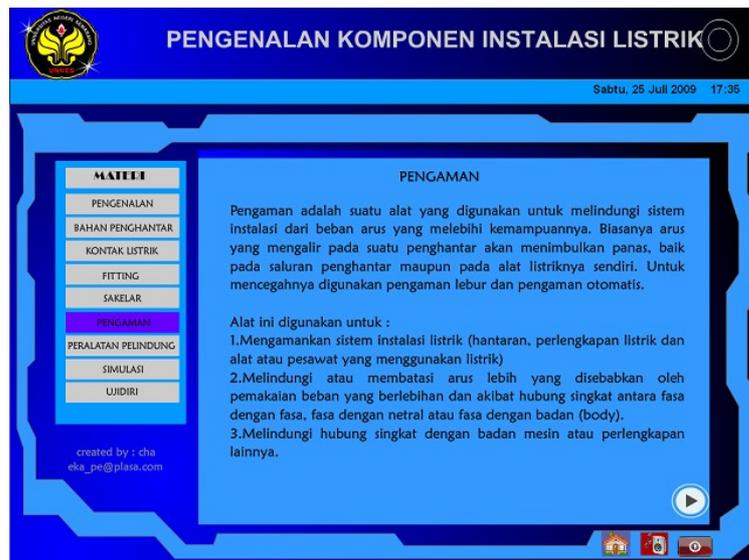
1. Tintang.wav
2. Ui_lock.wav
3. Blip.wav
4. Bad_laser.wav
5. I have a dream.mp3

Keterangan

Pada kanan bawah tampilan terdapat 3 pilihan tombol navigasi yaitu masuk (untuk kembali ke menu), suara (untuk pengaturan suara), dan keluar.

Judul : Materi
Nama Frame : Pengaman
No. Frame :

Tampilan



Gambar dan Animasi

Gambar : Logo Unnes
Animasi :

1. Animasi Logo
Logo unnes muncul, ada kilatan pada logo dan juga bintang yang berkedip
2. Animasi tombol
Jika tombol pilihan materi maka tombol berubah warna dan muncul bulatan.
3. Animasi lain
 - Bulatan di sebelah kanan judul materi, membesar dan hilang
 - Muncul kilatan dari kanan dan kiri.

Sound & Narasi

Sound :

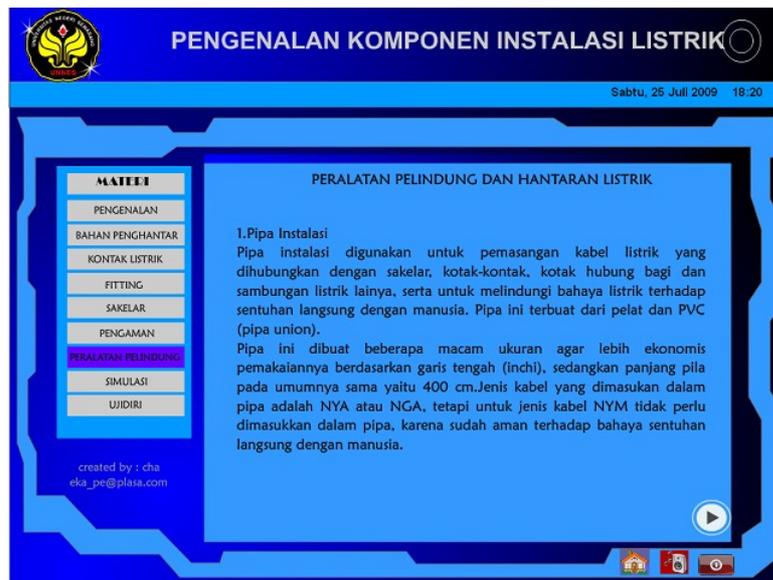
1. Tintang.wav
2. Ui_lock.wav
3. Blip.wav
4. Bad_laser.wav
5. I have a dream.mp3

Keterangan

Pada kanan bawah tampilan terdapat 3 pilihan tombol navigasi yaitu masuk (untuk kembali ke menu), suara (untuk pengaturan suara), dan keluar.

Judul : Materi
Nama Frame : Peralatan pelindung
No. Frame :

Tampilan



Gambar dan Animasi

Gambar : Logo Unnes

Animasi :

1. Animasi Logo
Logo unnes muncul, ada kilatan pada logo dan juga bintang yang berkedip
2. Animasi tombol
Jika tombol pilihan materi maka tombol berubah warna dan muncul bulatan.
3. Animasi lain
 - Bulatan di sebelah kanan judul materi, membesar dan hilang
 - Muncul kilatan dari kanan dan kiri.

Sound & Narasi

Sound :

1. Tintang.wav
2. Ui_lock.wav
3. Blip.wav
4. Bad_laser.wav
5. I have a dream.mp3

Keterangan

Pada kanan bawah tampilan terdapat 3 pilihan tombol navigasi yaitu masuk (untuk kembali ke menu), suara (untuk pengaturan suara), dan keluar.

Judul : Materi
 Nama Frame : Simulasi sakelar tunggal
 No. Frame :

Tampilan



Gambar dan Animasi

Gambar : Logo Unnes

Animasi :

- Animasi Logo
Logo unnes muncul, ada kilatan pada logo dan juga bintang yang berkedip
- Animasi simulasi dan peragaan
Jika tombol main ditekan, sakelar tertutup dan ada arus sehingga lampu menyala. Pada peragaan jika tombol sakelar ditekan lampu akan menyala.
- Animasi lain
 - Bulatan di sebelah kanan judul materi, membesar dan hilang
 - Muncul kilatan dari kanan dan kiri.

Sound & Narasi

Sound :

- Tintang.wav
- Ui_lock.wav
- Blip.wav
- Bad_laser.wav
- I have a dream.mp3

Keterangan

Pada tampilan kanan bawah terdapat tombol petunjuk (untuk petunjuk simulasi) dan kembali (untuk kembali memilih simulasi). Pada kanan bawah tampilan terdapat 3 pilihan tombol navigasi yaitu masuk (untuk kembali ke menu), suara (untuk pengaturan suara), dan keluar.

Judul : Materi
Nama Frame : Simulasi sakelar kutub ganda
No. Frame :

Tampilan



Gambar dan Animasi

Gambar : Logo Unnes

Animasi :

1. Animasi Logo
Logo unnes muncul, ada kilatan pada logo dan juga bintang yang berkedip
2. Animasi simulasi dan peragaan
Jika tombol main ditekan, sakelar tertutup dan ada arus sehingga lampu menyala. Pada peragaan jika tombol sakelar ditekan lampu akan menyala.
3. Animasi lain
 - Bulatan di sebelah kanan judul materi, membesar dan hilang
 - Muncul kilatan dari kanan dan kiri.

Sound & Narasi

Sound :

1. Tintang.wav
2. Ui_lock.wav
3. Blip.wav
4. Bad_laser.wav
5. I have a dream.mp3

Keterangan

Pada tampilan kanan bawah terdapat tombol petunjuk (untuk petunjuk simulasi) dan kembali (untuk memilih simulasi). Pada kanan bawah tampilan terdapat 3 pilihan tombol navigasi yaitu masuk (untuk kembali ke menu), suara (untuk pengaturan suara), dan keluar.

Judul : Materi
 Nama Frame : Simulasi sakelar seri
 No. Frame :

Tampilan



Gambar dan Animasi

Gambar : Logo Unnes
 Animasi :

- Animasi Logo
Logo unnes muncul, ada kilatan pada logo dan juga bintang yang berkedip
- Animasi simulasi dan peragaan
Jika tombol main ditekan, sakelar tertutup dan ada arus sehingga lampu menyala. Pada peragaan jika tombol sakelar ditekan lampu akan menyala.
- Animasi lain
 - Bulatan di sebelah kanan judul materi, membesar dan hilang
 - Muncul kilatan dari kanan dan kiri.

Sound & Narasi

Sound :

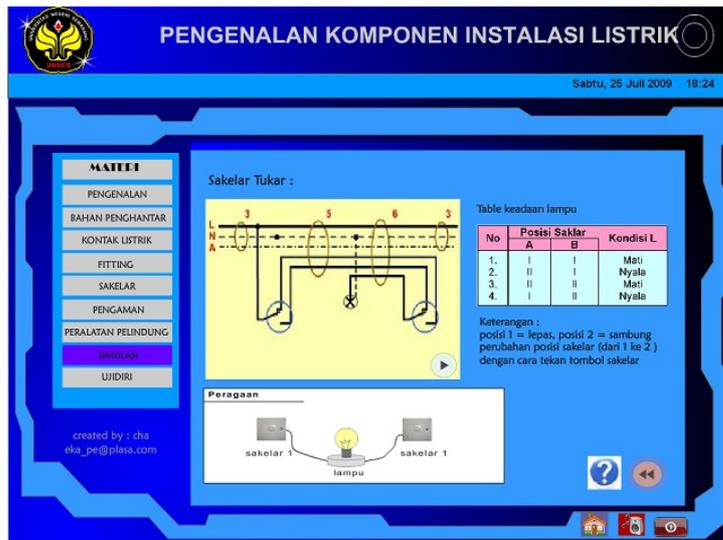
- Tintang.wav
- Ui_lock.wav
- Blip.wav
- Bad_laser.wav
- I have a dream.mp3

Keterangan

Pada tampilan kanan bawah terdapat tombol petunjuk (untuk petunjuk simulasi) dan kembali (untuk memilih simulasi). Pada kanan bawah tampilan terdapat 3 pilihan tombol navigasi yaitu masuk (untuk kembali ke menu), suara (untuk pengaturan suara), dan keluar.

Judul : Materi
 Nama Frame : Simulasi sakelar tukar
 No. Frame :

Tampilan



Gambar dan Animasi

Gambar : Logo Unnes

Animasi :

1. Animasi Logo
Logo unnes muncul, ada kilatan pada logo dan juga bintang yang berkedip
2. Animasi simulasi dan peragaan
Jika tombol main ditekan, sakelar tertutup dan ada arus sehingga lampu menyala. Pada peragaan jika tombol sakelar ditekan lampu akan menyala.
3. Animasi lain
 - Bulatan di sebelah kanan judul materi, membesar dan hilang
 - Muncul kilatan dari kanan dan kiri.

Sound & Narasi

Sound :

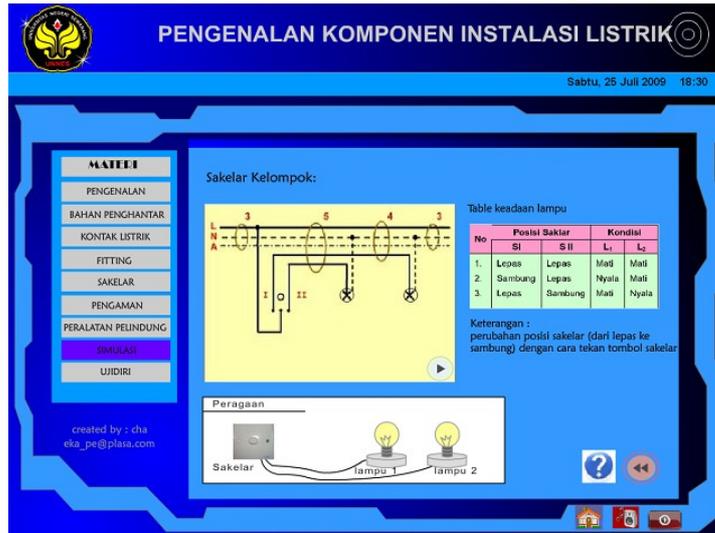
1. Tintang.wav
2. Ui_lock.wav
3. Blip.wav
4. Bad_laser.wav
5. I have a dream.mp3

Keterangan

Pada tampilan kanan bawah terdapat tombol petunjuk (untuk petunjuk simulasi) dan kembali (untuk kembali untuk memilih simulasi). Pada kanan bawah tampilan terdapat 3 pilihan tombol navigasi yaitu masuk (untuk kembali ke menu), suara (untuk pengaturan suara), dan keluar.

Judul : Materi
 Nama Frame : Simulasi sakelar kelompok
 No. Frame :

Tampilan



Gambar dan Animasi

Gambar : Logo Unnes

Animasi :

- Animasi Logo
 Logo unnes muncul, ada kilatan pada logo dan juga bintang yang berkedip
- Animasi simulasi dan peragaan
 Jika tombol main ditekan, sakelar tertutup dan ada arus sehingga lampu menyala. Pada peragaan jika tombol sakelar ditekan lampu akan menyala.
- Animasi lain
 - Bulatan di sebelah kanan judul materi, membesar dan hilang
 - Muncul kilatan dari kanan dan kiri.

Sound & Narasi

Sound :

- Tintang.wav
- Ui_lock.wav
- Blip.wav
- Bad_laser.wav
- I have a dream.mp3

Keterangan

Pada tampilan kanan bawah terdapat tombol petunjuk (untuk petunjuk simulasi) dan kembali (untuk memilih simulasi). Pada kanan bawah tampilan terdapat 3 pilihan tombol navigasi yaitu masuk (untuk kembali ke menu), suara (untuk pengaturan suara), dan keluar.

Judul : Materi
 Nama Frame : Simulasi sakelar silang
 No. Frame :

Tampilan



Gambar dan Animasi

Gambar : Logo Unnes
 Animasi :

- Animasi Logo
 Logo unnes muncul, ada kilatan pada logo dan juga bintang yang berkedip
- Animasi simulasi dan peragaan
 Jika tombol main ditekan, sakelar tertutup dan ada arus sehingga lampu menyala. Pada peragaan jika tombol sakelar ditekan lampu akan menyala.
- Animasi lain
 - Bulatan di sebelah kanan judul materi, membesar dan hilang
 - Muncul kilatan dari kanan dan kiri.

Sound & Narasi

Sound :

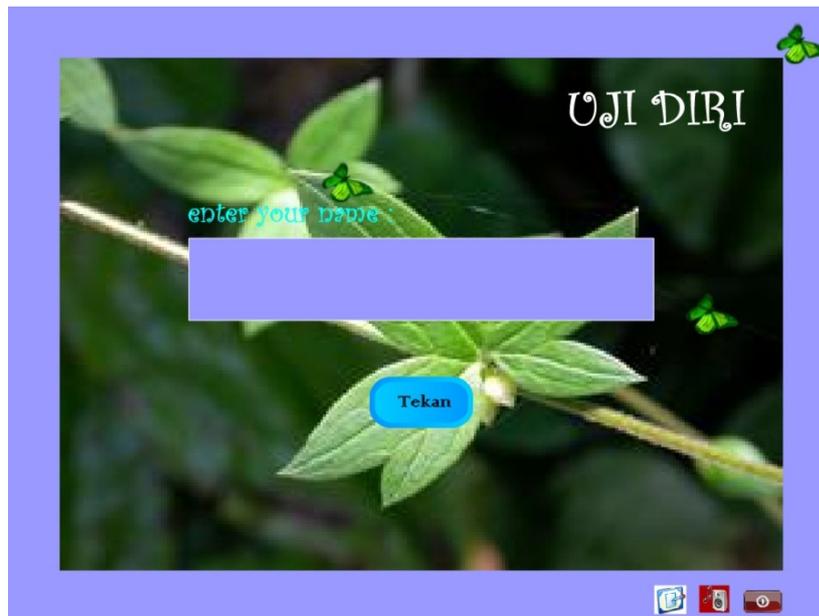
- Tintang.wav
- Ui_lock.wav
- Blip.wav
- Bad_laser.wav
- I have a dream.mp3

Keterangan

Pada tampilan kanan bawah terdapat tombol petunjuk (untuk petunjuk simulasi) dan kembali (untuk kembali memilih simulasi). Pada kanan bawah tampilan terdapat 3 pilihan tombol navigasi yaitu masuk (untuk kembali ke menu), suara (untuk pengaturan suara), dan keluar.

Judul : Materi
Nama Frame : Uji diri
No. Frame :

Tampilan



Gambar dan Animasi

Gambar : background bunga

Animasi :

1. Animasi kupu-kupu
Kupu-kupu bergerak, terbang.
2. Animasi teks
Teks berkedip
3. Animasi tombol
Jika kursor diarahkan pada tombol, maka tombol akan berubah warna

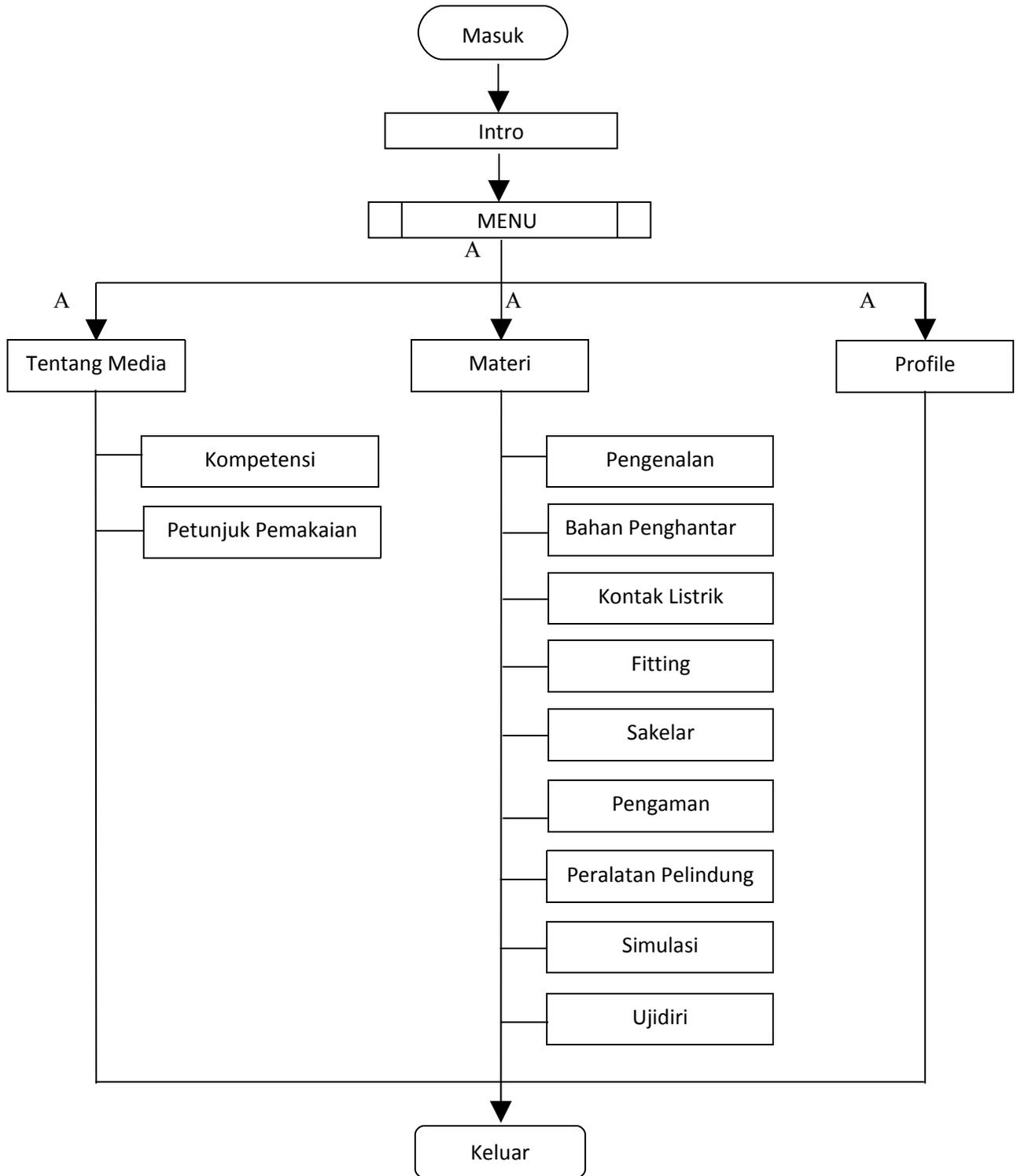
Sound & Narasi

Sound :

1. Tintang.wav
2. Ui_lock.wav
3. Blip.wav
4. Bad_laser.wav
5. Kenny G.mp3

Keterangan

Isikan nama pada kotak yang tersedia kemudian tekan enter untuk masuk ke halaman selanjutnya. Pada kanan bawah tampilan terdapat 3 pilihan tombol navigasi yaitu materi (untuk kembali ke materi), suara (untuk pengaturan suara), dan keluar.



Gambar 17. Diagram Alir Program