



**MEDIA PEMBELAJARAN MEMASANG INSTALASI PENERANGAN
LISTRIK BANGUNAN BERTINGKAT PADA MATA PELAJARAN
TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK
DI SMK NEGERI 1 SEMARANG**

SKRIPSI

**Diajukan dalam rangka penyelesaian studi Strata 1
untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan**

Oleh :

Heri Kiswanto

**PERPUSTAKAAN
UNNES
5301407005**

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

2013

PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan sidang panitia ujian skripsi Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang pada tanggal: 13 Februari 2013.

Panitia,

Ketua

Sekretaris

Drs. Suryono, M.T.
NIP. 195503161985031001

Drs. Agus Suryanto, M.T.
NIP. 196708181992031004

Penguji

Drs. Rafael Sri Wiyardi, M.T.
NIP. 195011101979031001

Penguji / Pembimbing I

Penguji / Pembimbing II

Drs. Sri Sukamta, M.Si.
NIP.196505081991031003

Drs. Subiyanto, M.T
NIP. 195003121978031002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Drs. M.Harlanu, M.Pd
NIP. 196602151991021001

PERNYATAAN

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



Semarang, 13 Februari 2013

Heri Kiswanto
NIM. 5301407005

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

- ❑ Hidup ini adalah pilihan kadang apa yang dipilih itu belum jadi yang terbaik, karena setiap pilihan itu pasti ada resikonya.

(Herry Kiswanto)

- ❑ Tetap semangat, optimis dengan apa yang dipilih meski kecil harapan yang didapat, yakin suatu saat pasti akan dimiliki.

(Herry Kiswanto)

Karya ini ku persembahkan untuk :

- Allah SWT, Tuhan ku
- Nabi Muhammad SAW, junjungan ku
- Bapak, Ibu tercinta.
- Adikku Ugi'k
- Seseorang yang aku sayangi
- Orang-orang yang menyayangiku
- Teman-teman seperjuangan PTE'07
- Almamater ku
- Dan semua orang yang telah memberikan ku inspirasi dan motivasi, terima kasih untuk segalanya

ABSTRAK

Kiswanto, Heri. 2013. *Media Pembelajaran Memasang Instalasi Penerangan Listrik Bangunan Bertingkat Pada Mata Pelajaran Teknik Instalasi Tenaga Listrik Di SMK Negeri 1 Semarang*. Skripsi, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang. Drs. Sri Sukamta, M.Si., Drs. Subiyanto, M.T.

Kata Kunci : media, pembelajaran, instalasi penerangan listrik, bangunan bertingkat.

Peningkatan mutu pendidikan merupakan salah satu unsur konkrit yang sangat penting dalam upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia. Sejalan dengan itu, hal yang sangat penting untuk diperhatikan adalah masalah prestasi belajar. Faktor yang menyebabkan prestasi belajar tersebut mengalami kegagalan dalam bidang akademik baik faktor-faktor yang berada dalam diri siswa maupun faktor-faktor yang berada diluar diri siswa seperti tingkat intelegensi yang rendah, kurangnya motivasi belajar, cara belajar yang kurang efektif, jumlah waktu belajar, tingkat disiplin diri yang rendah, media belajar atau bahan ajar yang masih kurang disediakan pihak sekolah.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimanakah merencanakan, membuat atau memproduksi dan menguji perangkat lunak berupa multimedia interaktif untuk pembelajaran mata pelajaran *instalasi listrik* dengan *macromedia flash* dan apakah pemakaian multimedia animasi gambar gerak ini sesuai untuk digunakan di SMK.

Tujuan penelitian yang hendak dicapai adalah merencanakan, membuat atau memproduksi dan menguji perangkat lunak berbentuk multimedia interaktif untuk membantu pembelajaran dalam penyajian materi mata pelajaran “*Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik*” pada program keahlian teknik *instalasi listrik* di SMK. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penyelesaian penelitian ini dengan wawancara, dokumentasi, dan angket / *checklist*.

Hasil ujicoba media pembelajaran secara keseluruhan responden, dari pakar multimedia menyatakan **77,66 %** dengan kriteria **baik**, dari guru menyatakan **91,33 %** dengan kriteria **baik**, dari siswa di bagi dua variabel yaitu variabel tanggapan dari siswa menyatakan **77,16 %** dengan kriteria **baik** dan variabel sikap siswa menyatakan **75,58 %** dengan kriteria **baik**. Hasil ujicoba kepada seluruh responden media pembelajaran *instalasi listrik* pada mata pelajaran “Memasang Instalasi Penerangan Listrik Bangunan Bertingkat” ini layak digunakan sebagai media pembelajaran di SMK dan telah memenuhi indikator keberhasilan dengan prosentase rata-rata sebesar **80,40 %** atau dalam kategori **baik**.

Program Media Pembelajaran ini sebaiknya digunakan sebagai media pembelajaran tambahan untuk mata pelajaran instalasi listrik. Perlu diadakannya penelitian lanjutan tentang pengembangan Program Media Pembelajaran Elektronik dengan model yang lain sebagai tambahan sarana pembelajaran.

KATA PENGANTAR

Puji syukur hanya kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan hidayahNya penyusunan Skripsi ini dapat terselesaikan dengan tuntas dan baik. Skripsi ini disusun dalam rangka penyelesaian studi Strata 1 untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan. Penulisan Skripsi ini selesai berkat bantuan berbagai pihak. Untuk itu ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Sri Sukamta, M.Si. dan Drs. Subiyanto, M.T selaku dosen pembimbing
2. Bapak Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd, Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
3. Bapak Drs. Suryono, M.T, Ketua Jurusan Teknik Elektro.
4. Bapak Drs. Agus Suryanto, M.T, Ketua Prodi Pendidikan Teknik Elektro
5. Bapak dan Ibu dosen Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.
6. Guru dan siswa siswi prodi Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 1 Semarang yang telah membantu peneliti dalam pengumpulan data.
7. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuannya.

Tersadar bahwa Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, penulis mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak.

Semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Semarang, 13 Februari 2013
Penulis

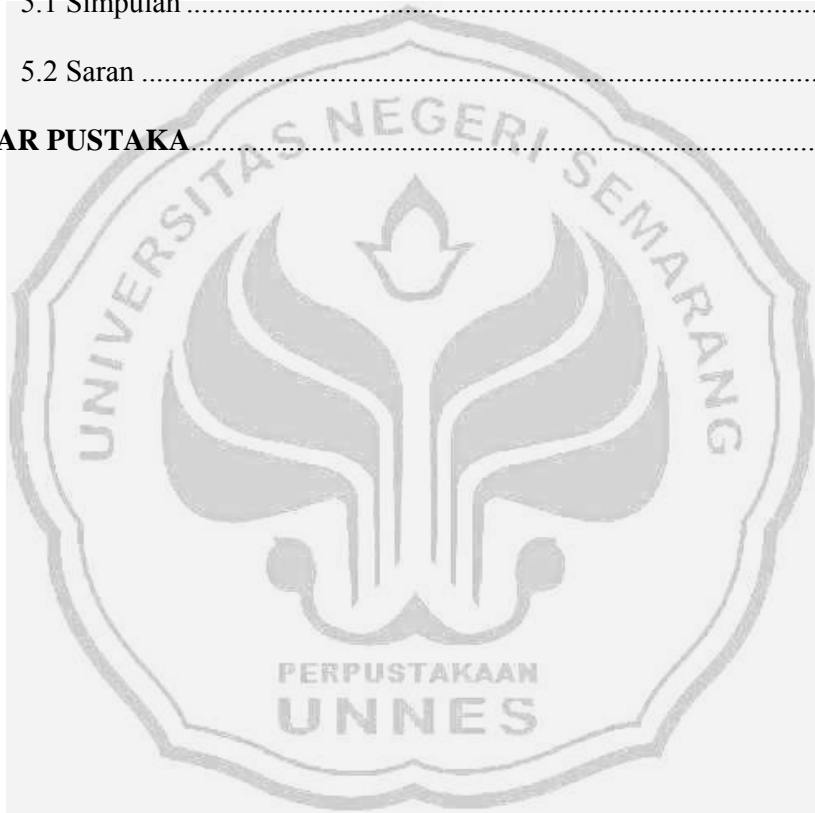
Heri Kiswanto

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Penegasan Istilah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan Skripsi	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Teori Belajar	8

2.2 Prinsip-prinsip Belajar	10
2.3 Pembelajaran.....	12
2.4 Media Pembelajaran	14
2.5 Perangkat Lunak	16
2.6 Program <i>Macromedia Flash</i>	18
2.7 Instalasi Listrik	19
2.8 Hipotesis	38
BAB III METODE PENELITIAN	39
3.1 Karakteristik Penelitian.....	39
3.1.1 Jenis Penelitian.....	39
3.1.2 Populasi dan Sampel Penelitian.....	39
3.1.3 Variabel Penelitian.....	40
3.1.4 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	40
3.2 Indikator Program.....	41
3.3 Desain Penelitian.....	43
3.2.1 Prosedur Penelitian	43
3.2.2 Indikator Keberhasilan Program	51
3.4 Metode Analisis Data.....	51
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	54
4.1 Hasil Penelitian.....	54
4.1.1 Media Pembelajaran.....	54

4.1.2 Uji Coba.....	62
4.1.2.1 Analisis Hasil Angket/ <i>Cheklis</i>	62
4.1.2.2 Analisis Pertanyaan Terbuka.....	71
4.2 Pembahasan.....	74
BAB V PENUTUP	77
5.1 Simpulan.....	77
5.2 Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA	79



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar Rekapitulasi	27
Tabel 2.2 Daftar RAB	28
Tabel 3.1 <i>Range</i> Persentase dan Kriteria Kualitatif Program.....	53
Tabel 4.1 Hasil analisis skor angket yang telah diisi oleh guru	
Tabel 4.1 Data Angket Kriteria Pendidikan.....	63
Tabel 4.2 Data Angket Kriteria Tampilan Program.....	64
Tabel 4.3 Data Angket Kriteria Kualitas Teknis.....	65
Tabel 4.4 Hasil analisis skor angket yang telah diisi oleh dosen	
Tabel 4.4 Data Angket Kriteria Pendidikan.....	66
Tabel 4.5 Data Angket Kriteria Tampilan Program.....	67
Tabel 4.6 Data Angket Kriteria Kualitas Teknis.....	68
Tabel 4.7 Hasil analisis skor angket yang telah diisi oleh siswa	
Tabel 4.7 Data Angket Variabel Tanggapan Siswa	69
Tabel 4.8 Data Angket Variabel Sikap Siswa.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Posisi Media Dalam Sistem Pembelajaran.....	16
Gambar 2. Fungsi media dalam proses pembelajaran.....	16
Gambar 3. Skema PHB 3 fasa satu kelompok	20
Gambar 4. Skema PHB 3 fasa dua kelompok	21
Gambar 5. Denah rumah bertingkat.....	24
Gambar 6. Pembagian kelompok.....	25
Gambar 7. Box panel.....	29
Gambar 8. Kabel NYM.....	32
Gambar 9. Kabel NYFGbY	33
Gambar 10. Lasdop model conex dari porselen.....	36
Gambar 11. Lasdop model simplex dari porselen.....	36
Gambar 12. Sambungan kabel kotak cabang	37
Gambar 13. Langkah-langkah proses penelitian.....	43
Gambar 14. <i>Flowchart</i> prosedur kerja.....	46
Gambar 15. Desain program.....	48
Gambar 16. Tampilan menu beranda.....	54
Gambar 17. Tampilan menu tujuan.....	55
Gambar 18. Menu petunjuk.....	55
Gambar 19. Tampilan menu materi.....	56
Gambar 20. Tampilan macam sambungan kabel.....	56
Gambar 27. Tampilan menu praktek.....	59

Gambar 28. Tampilan memulai praktek.....	59
Gambar 31. Tampilan menu latihan	61
Gambar 32. Tampilan menu profil.....	61
Gambar 33. Tampilan menu keluar.....	62



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Peningkatan mutu pendidikan merupakan salah satu unsur konkrit yang sangat penting dalam upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia. Sejalan dengan itu, hal yang sangat penting untuk diperhatikan adalah masalah prestasi belajar. Masalah umum yang sering dihadapi oleh peserta didik khususnya siswa SMK adalah masih cukup banyak yang belum dapat mencapai prestasi belajar yang memuaskan. Banyak faktor yang menyebabkan prestasi belajar tersebut mengalami kegagalan dalam bidang akademik baik faktor-faktor yang berada dalam diri siswa maupun faktor-faktor yang berada diluar diri siswa seperti tingkat intelegensi yang rendah, kurangnya motivasi belajar, cara belajar yang kurang efektif, minimnya frekuensi dan jumlah waktu belajar, tingkat disiplin diri yang rendah, media belajar atau bahan ajar yang masih kurang disediakan pihak sekolah.

Demi mencapai prestasi belajar yang memuaskan tersebut dengan sistem pendidikan yang semakin maju dan didukung juga perkembangan teknologi. Teknologi multimedia telah menjanjikan potensi besar dalam merubah cara seseorang untuk belajar, untuk memperoleh informasi, menyesuaikan informasi. Multimedia juga menyediakan peluang bagi pendidik untuk mengembangkan teknik pembelajaran sehingga menghasilkan hasil yang maksimal.

Dalam kegiatan pembelajaran penggunaan komputer digunakan untuk menerapkan konsep efektivitas. Komputer dalam bentuk CMC (*Computer Mediated Communication*)

menggeser peran komputer dalam kegiatan pembelajaran dan alat bantu menjadi sumber belajar.

Hal ini dimungkinkan karena komputer dimanfaatkan serta dikembangkan dalam program multimedia animasi, sehingga unsur-unsur dasar kegiatan pembelajaran memungkinkan tercapai secara optimal yaitu terjadi interaksi antar individu, baik guru dengan siswa, siswa dengan siswa, serta siswa dengan faktor lain.

Memasang instalasi penerangan listrik merupakan salah satu standar kompetensi yang ada di sekolah menengah kejuruan jurusan listrik di SMK Negeri 1 Semarang. Pada standar kompetensi ini terdapat beberapa kompetensi dasar. Jika siswa tidak menguasai kompetensi ini, maka siswa akan kesulitan dalam menghadapi materi selanjutnya. Media pembelajaran yang selama ini diterapkan untuk penyampaian materi memasang instalasi listrik bangunan bertingkat adalah dengan ceramah dan pemberian tugas kepada siswa. Dengan cara tersebut siswa sulit untuk memahami dan mencerna materi apa yang telah diajarkan. Selain itu juga cara pembelajaran tersebut membuat siswa merasa jenuh untuk mengikuti pelajaran.

Peneliti berinisiatif merencanakan salah satu produk teknologi komputer yang diharapkan dapat dikembangkan dalam menyusun materi pembelajaran interaktif bagi siswa adalah dengan menggunakan animasi program berbasis *Macromedia Flash*.

Beberapa paparan diatas tersebut peneliti ingin merencanakan suatu media pembelajaran interaktif dalam proses belajar mengajar untuk menekan, meminimalisir atau bahkan menghilangkan kebosanan atau kejenuhan siswa dalam mengikuti pelajaran tersebut, maka peneliti memilih judul skripsi "MEDIA PEMBELAJARAN MEMASANG INSTALASI PENERANGAN LISTRIK BANGUNAN BERTINGKAT

PADA MATA PELAJARAN TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK DI SMK NEGERI 1 SEMARANG”.

1.2 Penegasan Istilah

a. Media

Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah yang berarti perantara atau pengantar. Menurut *Association of Education and Communication Technology* (AECT, 1977), media adalah segala bentuk dan saluran yang digunakan orang menyampaikan pesan informasi.

b. Pembelajaran

Pembelajaran adalah perpaduan dari dua aktifitas yaitu belajar dan mengajar. Belajar adalah berusaha (berlatih) supaya mendapat suatu kepandaian, sedangkan mengajar adalah memberi bimbingan pada siswa agar belajarnya optimal.

c. Listrik

Listrik adalah elektron-elektron dari atom ke atom pada sebuah penghantar. Semua atom memiliki partikel yang disebut elektron, terletak pada orbitnya mengelilingi proton. Atom yang Paling sederhana adalah atom Hydrogen (Atom Air), yaitu hanya mempunyai satu elektron yang mengelilingi satu proton.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dalam skripsi ini dapat disimpulkan masalah bagaimana merencanakan, membuat dan menguji perangkat lunak berupa

multimedia interaktif untuk materi pelajaran memasang instalasi penerangan listrik bangunan bertingkat dengan *macromedia flash*?

1.4 Batasan Masalah

Media pembelajaran yang akan digunakan adalah menggunakan *macromedia flash* dengan animasi untuk membantu siswa-siswi lebih mengenal dan memahami materi tentang memasang instalasi penerangan listrik bangunan bertingkat yang meliputi antara lain : Memahami instalasi penerangan 3 fasa; Menggambar Rencana Instalasi Penerangan; Memasang panel hubung bagi instalasi penerangan, Memasang instalasi kabel dan pemipaan, Memasang beban penerangan 1 fasa dan sistem 3 fasa.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah :

- a. Bagi siswa, penggunaan media pembelajaran *macromedia flash* agar dapat menghilangkan kejenuhan pada saat proses belajar dan siswa lebih mudah memahami materi yang diajarkan.
- b. Bagi institusi, penggunaan media pembelajaran *macromedia flash* dapat membantu dan mempermudah proses belajar mengajar sehingga pembelajaran lebih baik .
- c. Bagi dunia pendidikan, penggunaan media pembelajaran *macromedia flash* dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru dalam membuat media elektronik yang interaktif dan mampu meningkatkan prestasi belajar.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

- a. Untuk siswa/ guru / tenaga pengajar :

- 1) Media yang dikembangkan dapat dipakai sebagai media pembelajaran interaktif khususnya untuk mata pelajaran memasang instalasi penerangan listik bangunan bertingkat.
- 2) Membantu para guru atau tenaga pengajar dalam menyampaikan materi.
- 3) Media yang dikembangkan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas pada siswa tentang materi yang tengah disampaikan oleh guru atau tenaga pengajar.

b. Untuk institusi terkait / jurusan / sekolah :

- 1) Hasil dari pengembangan media dapat dipakai sebagai bahan perbendaharaan perpustakaan jurusan teknik elektro UNNES sehingga dapat dijadikan acuan untuk penelitian berikutnya.
 - 2) Hasil dari perencanaan media dapat dijadikan sebagai masukan, referensi media pembelajaran berbentuk multimedia interaktif.
- c. Untuk peneliti, merupakan sarana untuk menambah wawasan pengetahuan dan pengalaman sehingga menjadi bekal di kemudian hari yang kelak dapat diterapkan dalam praktek yang sesungguhnya.

1.7 Sistematika Penulisan Skripsi

Secara garis besar sistematika skripsi ini terbagi menjadi tiga bagian, yaitu: bagian awal skripsi, bagian isi skripsi, dan bagian akhir skripsi.

- a. Bagian awal skripsi ini berisi halaman judul, abstrak, lembar pengesahan, motto dan persembahan, kata pengantar, daftar isi, dan daftar lampiran.
- b. Bagian isi skripsi terdiri dari lima bab, yaitu:
 BAB I : Pendahuluan, berisi: Latar belakang Masalah, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan Skripsi.

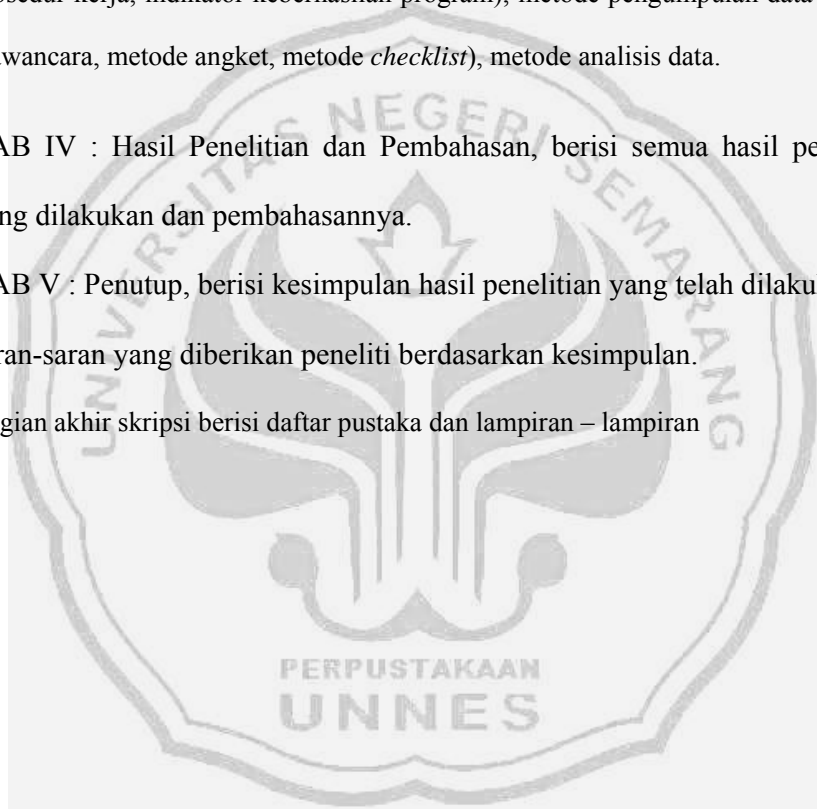
BAB II : Landasan Teori, berisi materi-materi yang mendukung dalam penelitian, antara lain: teori belajar, teori media pembelajaran, perangkat lunak dan materi memasang instalasi penerangan listik bangunan bertingkat, Hipotesis

BAB III : Metode penelitian, berisi: karakteristik penelitian (jenis penelitian, responden, waktu dan lokasi penelitian), desain penelitian (prosedur penelitian, prosedur kerja, indikator keberhasilan program), metode pengumpulan data (metode wawancara, metode angket, metode *checklist*), metode analisis data.

BAB IV : Hasil Penelitian dan Pembahasan, berisi semua hasil penelitian yang dilakukan dan pembahasannya.

BAB V : Penutup, berisi kesimpulan hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran-saran yang diberikan peneliti berdasarkan kesimpulan.

- c. Bagian akhir skripsi berisi daftar pustaka dan lampiran – lampiran



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Teori Belajar

Belajar merupakan proses manusia untuk mencapai berbagai macam kompetensi, keterampilan, dan sikap yang dilakukan melalui pelatihan-pelatihan atau pengalaman-pengalaman. Dalam kamus besar bahasa Indonesia, secara etimologis belajar memiliki arti “berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu”. Definisi ini memiliki pengertian bahwa belajar adalah sebuah kegiatan untuk mencapai kepandaian dan ilmu. Sehingga dengan belajar itu manusia menjadi tahu, memahami, mengerti, dapat melaksanakan dan memiliki tentang sesuatu menurut Max Darsono (2000: 2) yaitu bahwa belajar merupakan suatu kegiatan yang mengakibatkan terjadinya perubahan tingkah laku. Belajar dapat di definisikan sebagai proses yang menimbulkan atau merubah perilaku melalui latihan atau pengalaman (Whittaker dalam Max darsono, 2000: 4). Menurut Winkel W.S dalam Max Darsono (2000: 4) Belajar adalah aktivitas mental atau psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan pengetahuan, pemahaman, keterampilan dan nilai sikap. Menurut Max Darsono belajar dapat didefinikan sebagai hasil latihan atau pengalaman. Defisi Morgan mencakup tiga unsur, yaitu :

- a. Belajar adalah perubahan tingkah laku
- b. Perubahan terjadi karena latihan dan pengalaman, bukan karena pertumbuhan

- c. Perubahan tersebut harus bersifat permanen dan tetap ada untuk waktu yang cukup lama. (Toeti Soekanto & Udin Saripudin Winataputra, 1997:8)

Belajar memiliki pengertian memperoleh pengetahuan atau menguasai pengetahuan melalui pengalaman, mengingat, menguasai pengalaman dan mendapatkan informasi atau menemukan. Dengan demikian, belajar memiliki arti dasar adanya aktivitas atau kegiatan dan penguasaan tentang sesuatu. (Baharudin & Esa Nur Wahyuni, 2008:13) Dari beberapa pengertian tersebut dapat dibuat kesimpulan bahwa agar terjadi proses belajar atau terjadinya perubahan tingkah laku sebelum kegiatan belajar mengajar dikelas seorang guru perlu menyiapkan atau merencanakan berbagai pengalaman belajar yang akan diberikan pada siswa dan pengalaman belajar tersebut harus sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Proses belajar itu terjadi secara internal dan bersifat pribadi dalam diri siswa, agar proses belajar tersebut mengarah pada tercapainya tujuan dalam kurikulum maka guru harus merencanakan dengan seksama dan sistematis berbagai pengalaman belajar yang memungkinkan perubahan tingkah laku siswa sesuai dengan apa yang diharapkan. Aktifitas guru untuk menciptakan kondisi yang memungkinkan proses belajar siswa berlangsung optimal disebut dengan kegiatan pembelajaran. Dengan kata lain pembelajaran adalah proses membuat orang belajar. Guru bertugas membantu orang belajar dengan cara memanipulasi lingkungan sehingga siswa dapat belajar dengan mudah, artinya guru harus mengadakan pemilihan terhadap berbagai starategi pembelajaran yang ada, yang paling memungkinkan proses belajar siswa berlangsung optimal.

2.2 Prinsip-Prinsip Belajar

Prinsip belajar adalah konsep-konsep yang harus diterapkan di dalam proses belajar mengajar. Di dalam tugas melaksanakan proses belajar mengajar, seorang guru perlu memperhatikan beberapa prinsip belajar berikut:

a. Kesiapan Belajar

Faktor kesiapan, baik fisik maupun psikologis, merupakan kondisi awal suatu kegiatan belajar. Kondisi fisik dan psikologis ini biasanya sudah terjadi pada diri siswa sebelum masuk kelas.

b. Perhatian

Perhatian adalah pemusatan tenaga psikis tertuju pada suatu objek. Dapat pula dikatakan bahwa perhatian adalah banyak sedikitnya kesadaran yang menyertai suatu aktivitas yang dilakukan. Perhatian yang sempurna dari setiap langkah yang dilakukan siswa akan membuat proses belajar lebih berarti. Perhatian siswa akan tertuju pada hal-hal yang relevan dengan apa yang dihadapinya, misalnya penampilan guru (pakaian, tas, model rambut, sepatu, dan lain sebagainya).

c. Motivasi

Motivasi adalah salah satu factor yang mempengaruhi keefektifan kegiatan belajar siswa. Motivasilah yang mendorong siswa ingin melakukan kegiatan belajar. Motivasi juga diartikan sebagai pengaruh kebutuhan-kebutuhan dan keinginan terhadap intensitas dan arah perilaku seseorang. Para ahli psikologi mendefinikan motivasi sebagai proses di dalam diri individu yang aktif, mendorong, memberikan arah, dan menjaga perilaku setiap saat.

d. Keaktifan

Apapun yang dipelajari siswa, dialah yang harus belajar dan melakukan kegiatan itu sendiri, bukan orang lain. Oleh karena itu siswa harus aktif tidak boleh pasif.

e. Mengalami sendiri

Seorang siswa akan dapat belajar dengan lebih baik apabila memperoleh penguatan langsung pada setiap langkah yang dilakukan selama proses belajar. Prinsip pengalaman ini sangat penting dalam belajar dan erat kaitannya dengan prinsip keaktifan. Siswa yang belajar dengan melakukan sendiri (tidak minta tolong orang lain) akan memberikan hasil belajar yang lebih cepat dalam pemahaman yang mendalam.

f. Pengulangan

Materi pelajaran ada yang mudah ada pula yang sukar. Untuk mempelajari materi sampai pada taraf *insight* siswa perlu membaca, berfikir, mengingat dan yang tidak kalah penting adalah latihan. Dengan latihan berarti siswa mengulang materi yang dipelajari sehingga materi tersebut makin mudah diingat. Dan pengulangan tanggapan tentang materi makin segar dalam pikiran siswa, sehingga makin mudah diproduksi.

g. Materi pelajaran yang menantang

Keberhasilan belajar sangat dipengaruhi pula oleh rasa ingin tahu anak (*curiosity*) terhadap suatu persoalan. *Curiosity* ini timbul bila materi pelajaran yang di hadapannya bersifat menantang atau problematik.

h. Balikan

Balikan (*feed back*) adalah masukan yang sangat penting baik bagi siswa maupun bagi guru. Dengan balikan, siswa mengetahui sejauh mana kemampuannya dalam suatu hal, dimana letak kekuatan dan kelemahannya.

i. Perbedaan individual

Siswa-siswa dalam suatu kelas yang dihadapi oleh guru tidaklah boleh disamakan kondisinya seperti benda mati. Masing-masing siswa mempunyai karakteristik, baik dilihat dari segi fisik maupun psikis. Dengan adanya perbedaan ini tentu kemampuan, minat serta kemampuan belajar mereka tidak persis sama.

2.3 Pembelajaran

Menurut Ouda Teda Ena (2001), pembelajaran adalah sebuah proses komunikasi antara pembelajar, pengajar, dan bahan ajar. Komunikasi tidak akan berjalan tanpa bantuan sarana penyampai pesan atau media. Sedangkan menurut Max Darsono (2000) pengertian pembelajaran dapat dibagi menjadi dua yaitu secara umum dan secara khusus.

a. Umum

Belajar merupakan suatu kegiatan yang mengakibatkan terjadinya perubahan tingkah laku, sehingga pengertian pembelajaran adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh guru sedemikian rupa, sehingga tingkah laku siswa berubah ke arah yang lebih baik.

b. Khusus

1) Behavioristik

Pembelajaran adalah suatu usaha membentuk tingkah laku yang diinginkan dengan menyediakan lingkungan (*stimulus*). Agar terjadi hubungan stimulus dan respon (tingkah laku yang diinginkan) perlu latihan, dan setiap latihan yang berhasil harus diberi hadiah atau *reinforcement* (penguatan).

2) Kognitif

Pembelajaran adalah cara guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir agar dapat mengenal dan memahami apa yang sedang dipelajari.

3) Gestalt

Pembelajaran adalah usaha guru untuk memberikan materi pembelajaran sedemikian rupa, sehingga siswa lebih mudah mengorganisirnya (mengaturnya) menjadi suatu gestalt (pola bermakna).

4) Humanistik

Pembelajaran adalah memberikan kebebasan kepada siswa untuk memilih bahan pelajaran dan cara mempelajarinya dengan minat dan kemampuannya. Kebebasan yang dimaksud tidak keluar dari kerangka belajar.

Proses pembelajaran mencakup tiga komponen, yaitu *input*, proses dan *output*. Contoh komponen *input* antara lain *entry behavior* yang dimiliki peserta didik, bahan pelajaran yang cukup relevan dan *up-to-date*, alat atau media belajar dan lain-lain. Contoh komponen proses antara lain strategi pembelajaran, pemanfaatan media pembelajaran. Sedangkan komponen *output* adalah hasil dari pembelajaran seperti prestasi peserta didik.

Dalam pembelajaran tentu ada suatu cara atau teknik tertentu, baik itu penyampaian maupun media yang digunakan. Salah satu metode yang banyak

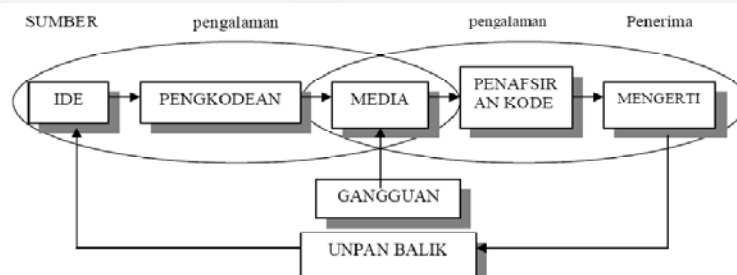
berkembang adalah pembelajaran melalui media visualisasi dalam bentuk penyajian butir-butir kalimat yang dilengkapi dengan gambar-gambar dan suara. Beberapa metode pembelajaran dapat dikemas dalam bentuk media pembelajaran visual seperti metode penyampaian materi dengan symbol atau gambar dan suara, metode pemberian contoh soal dan tanya jawab, serta pemberian soal test dari materi yang telah diberikan (Baharudin & Wahyuni, Esa Nur 2008).

2.4 Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin yaitu jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Secara umum media pembelajaran dalam pendidikan disebut media, yaitu berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsangnya untuk berpikir, Menurut Arsyad (2002), kata **media** berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti 'tengah', 'perantara', atau 'pengantar'. Menurut Bovee dalam Ouda Teda Ena (2001), Media adalah sebuah alat yang mempunyai fungsi menyampaikan pesan. Media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menyampaikan pesan pembelajaran. Pembelajaran adalah sebuah proses komunikasi antara pembelajar, pengajar dan bahan ajar. Komunikasi tidak dapat berjalan tanpa bantuan sarana penyampai pesan atau media (Ouda Teda Ena, 2001). Azhar Arsyad (1997) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, photografis, atau elektronis untuk menangkap,

memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Media pembelajaran adalah semua alat (bantu) atau benda yang digunakan dalam kegiatan belajar-mengajar, dengan maksud untuk menyampaikan pesan (informasi) pembelajaran dari sumber (guru maupun sumber lain) kepada penerima (dalam hal ini anak didik ataupun warga belajar). Perlu ditambahkan bahwa pesan (informasi) yang disampaikan melalui media dalam bentuk isi atau materi pengajaran itu harus dapat diterima oleh penerima pesan (anak didik), dengan menggunakan salah satu ataupun gabungan beberapa alat indera mereka. Bahkan lebih baik lagi bila seluruh alat indera yang dimiliki mampu/dapat menerima isi pesan yang disampaikan.

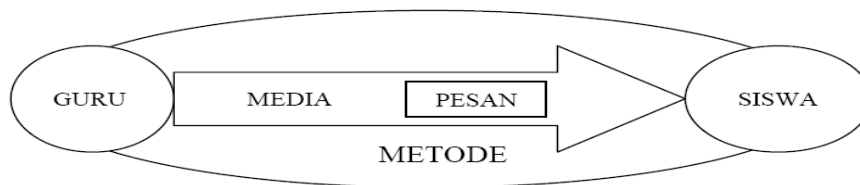
Proses pembelajaran merupakan proses komunikasi dan berlangsung dalam suatu sistem, maka media pembelajaran menempati posisi yang cukup penting sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran. Tanpa media, komunikasi tidak akan terjadi dan proses pembelajaran sebagai proses komunikasi juga tidak akan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



Gambar 1. Posisi Media dalam sistem pembelajaran

(Azhar Arsyad 1997 media pembelajaran).

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



Gambar 2. Fungsi media dalam proses pembelajaran.

(Azhar Arsyad 1997 media pembelajaran).

2.5 Perangkat Lunak

Perangkat lunak atau piranti lunak adalah program komputer yang berfungsi sebagai sarana interaksi antara pengguna dan perangkat keras. Perangkat lunak dapat juga dikatakan sebagai 'penterjemah' perintah-perintah yang dijalankan pengguna komputer untuk diteruskan ke atau diproses oleh perangkat keras. Perangkat lunak ini dibagi menjadi 3 tingkatan yaitu:

- a. Tingkatan program aplikasi (*application program*) misalnya *Microsoft Office*, *Macromedia Flash*.
- b. Tingkatan sistem operasi (*operating system*) misalnya *Microsoft Windows* dan *Linux*.
- c. Tingkatan bahasa pemrograman yang dibagi lagi atas bahasa pemrograman tingkat tinggi seperti Pascal dan bahasa pemrograman tingkat rendah yaitu bahasa rakitan.

Perangkat lunak adalah program komputer yang isi instruksinya dapat diubah dengan mudah. Perangkat lunak umumnya digunakan untuk mengontrol perangkat keras, melakukan perhitungan (memproses), berinteraksi dengan perangkat lunak yang lebih mendasar lainnya (seperti sistem operasi, dan bahasa pemrograman), dan lain-lain.

Untuk menjadikan sebuah perangkat lunak sebagai perangkat lunak bebas, perangkat lunak tersebut harus memiliki sebuah lisensi, atau berada dalam domain publik dan menyediakan akses ke kode sumbernya bagi setiap orang. Gerakan perangkat lunak bebas (*free software movement*), bertujuan untuk memberikan kebebasan ini dapat dinikmati oleh setiap pengguna komputer.

Dewasa ini umumnya perangkat lunak bebas tersedia secara gratis dan dibangun/dikembangkan oleh suatu paguyuban terbuka. Anggota-anggota paguyuban tersebut umumnya bersifat sukarela tetapi dapat juga merupakan karyawan suatu perusahaan yang memang dibayar untuk membantu pengembangan perangkat lunak tersebut.

Dengan konsep kebebasan ini, setiap orang bebas untuk menjual perangkat lunak bebas, menggunakannya secara komersial dan mengambil untung dari distribusi dan modifikasi kode sumbernya. Walaupun demikian setiap orang yang memiliki salinan dari sebuah perangkat lunak bebas dapat pula menyebarkan perangkat lunak bebas tersebut secara gratis. Model bisnis dari perangkat lunak bebas biasanya terletak pada nilai tambah seperti dukungan, pelatihan, kostumisasi, integrasi atau sertifikasi.

2.6 Program *Macromedia Flash*

Program *Macromedia Flash* adalah sebuah program animasi yang telah banyak digunakan para animator untuk menghasilkan animasi yang professional. *Macromedia Flash* merupakan program yang paling fleksibel dalam pembuatan animasi, seperti animasi Interaktif, Game, Presentasi dan tampilan animasi lainnya. *Movie flash* terdiri atas grafik, teks, animasi dan aplikasi untuk situs web. Semuanya tetap mengutamakan grafik berbasis vektor. Jadi aksesnya lebih cepat dan akan terlihat halus pada skala resolusi layar berapapun, selain itu juga mempunyai kemampuan mengimpor video, gambar dan suara dari aplikasi diluarnya.

Program ini berbasis vektor grafis, jadi aksesnya lebih cepat dan terlihat halus pada skala resolusi layar berapapun. Program ini juga dapat diisi dengan bitmap yang di-impor dari program lain. Salah satu keunggulannya adalah ukurannya yang begitu kecil namun dapat menampilkan animasi web yang mengagumkan. *Flash* juga mempunyai kemampuan untuk membuat animasi secara *streaming*, yaitu dapat menampilkan animasi langsung meskipun proses *download* dan *loading* belum selesai seluruhnya. Selain itu, dengan *Flash* juga dapat dibuat *movie* kartun dan aplikasi web interaktif yang memungkinkan pengguna dapat berinteraksi langsung dengan aplikasi yang dibuat.

Movie Flash juga bisa memasukkan unsur interaktif dalam *movie*-nya dengan *Action Script* (bahasa pemrograman di *Flash*) sehingga *user* bisa berinteraksi dengan *movie* melalui *keyboard* atau *mouse* untuk berpindah ke bagian-bagian yang berbeda dari sebuah *movie*, memindahkan objek-objek, memasukkan informasi melalui *form*, dan operasi-operasi lainnya.

Keunggulan dari program *Macromedia Flash* dibandingkan program lainnya yang sejenis, antara lain :

- a. Dapat membuat tombol interaktif dengan sebuah movie
- b. Dapat mengubah transparansi warna dalam movie
- c. Membuat perubahan animasi dari satu bentuk ke bentuk lain.
- d. Dapat membuat gerakan animasi dengan mengikuti alur yang telah ditetapkan
- e. Dapat dikonversi dan dipublikasikan (*publish*) ke dalam beberapa tipe, diantaranya adalah **.swf, .html, .gif, .jpg, .png, .exe, .mov**

2.7 Memasang Instalasi Penerangan Listrik Bangunan Bertingkat

2.7.1 Memahami Instalasi Penerangan 3 fasa

Sebelum kita mempelajari PHB 3 Fasa terlebih dahulu kita mengetahui jaringan tiga fasa dikarenakan pemasangan jaringan tiga fasa lain halnya dengan jaringan satu fasa. Kelainan tersebut terletak pada :

Untuk jaringan 1 fasa cukup pemasangannya dengan fasa dan nol (0) atau P dan N dan dibedakan dengan warna kawat berlainan yang biasanya warna merah dan hitam diperlengkapi kawat massa warna hijau setrip kuning.

Untuk jaringan tiga fasa di bedakan dengan dengan huruf :

Fasa R, kawat hantarannya warna merah

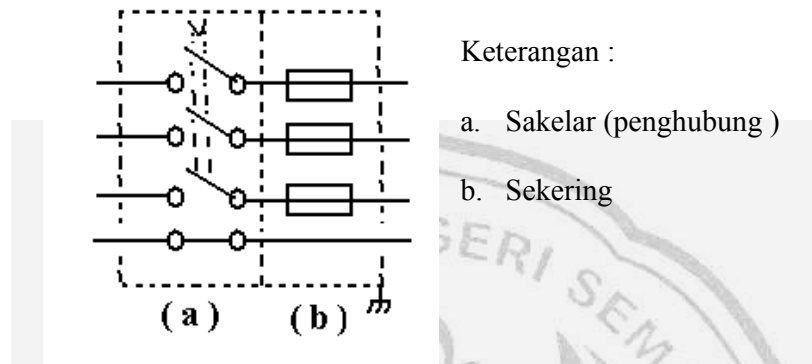
Fasa S, kawat hantarannya warna kuning

Fasa T, kawat hantarannya warna biru

Kawat nol warna hitam, kawat massa warna hijau setrip kuning.

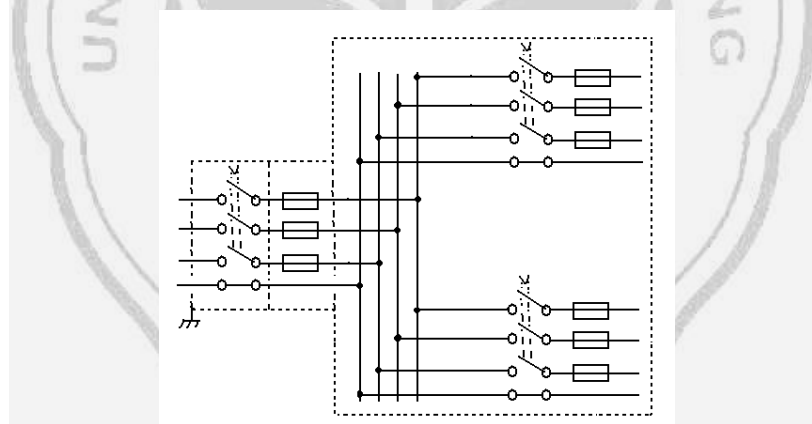
Pemakaian listrik 3 fasa untuk perumahan biasa jarang ditemukan kecuali perumahan-perumahan, pabrik-pabrik, serta bengkel-bengkel industry. Untuk

pemakaian arusnya menggunakan PHB tiga fasa(papan hubung bagi tiga fasa) yang terdiri dari satu grup atau lebih. Skema PHB 3 fasa dapat dilihat pada gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Skema PHB 3fasa satu kelompok

(F.Suryatmo 2002 Teknik Listrik Instalasi Penerangan).



Gambar 4. Skema PHB 3 fasa 2kelompok

(F.Suryatmo 2002 Teknik Listrik Instalasi Penerangan).

Adapun aturan aturan pembagian beban sebagai berikut :

1. Untuk instalasi tiga fasa, bebannya harus dibagi serata mungkin atas fasanya.

2. Instalasi ruangan yang memerlukan aliran listrik dengan gangguan sekecil mungkin, harus dihubungkan dengan lebih dari satu rangkaian titik akhir dan sedapat mungkin dengan fasa yang berbeda.
3. Penerangan ruangan dengan lebih dari 6 titik lampu, penerangan harus dibagi sekurang-kurangnya dua kelompok dan sedapat mungkin dengan fasa yang berbeda.

Grup atau golongan-golongan adalah campuran golongan-golongan titik-titik lampu dan golongan-golongan kontak-kontak. Cara ini umumnya adalah cara yang paling murah dan selain dari itu mempunyai keuntungan, bahwa kotak-kotak itu dapat dihubungkan bersamaan suatu alat pemakai yang lebih besar, seperti dapur-dapur pemanas berpancar kecil.

Cara menentukan keseimbangan beban dilakukan dengan menghitung jumlah beban tiap kelompok kemudian dimasukkan ketiap fasenya sehingga diperoleh keseimbangan, sebisa mungkin dibuat tiap fasenya menggunakan daya yang sama / hampir sama.

Pada jaringan tiga fasa, untuk pendistribusian beban harus dibuat seimbang mungkin antara fasa dengan fasa. Dasarnya dalam setiap pembangkitan tenaga listrik tiga fasa, dalam generatornya terdapat kumparan fasa R, fasa S dan fasa T. kumparan – kumparan tersebut mempunyai kapasitas beban yang sama atau kuat arus yang ditimbulkan oleh tiap fasa sama besarnya.

Ukuran sekering disini adalah besarnya arus / arus nominal sekering. adapun cara menentukan sekering dan kawat penghantar yang dipakai untuk pemasangan suatu instalasi penerangan adalah sebagai berikut:

1. Untuk arus bolak – balik satu fase

$$I = \frac{P}{V \times \cos \phi}$$

2. Untuk arus bolak – balik tiga fase

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \phi}$$

3. Untuk arus searah

$$I = \frac{P}{V}$$

Dimana : I = arus yang mengalir pada kawat
 P = daya (watt)
 V = tegangan (volt)
 Cos Q = factor daya dari beban

2.7.2 Menggambar Rencana Instalasi Penerangan.

Untuk pemasangan instalasi penerangan pada rumah bertingkat gambar situasi harus menunjukkan jelas tata letak atau tempat dimana instalasinya akan dipasang.

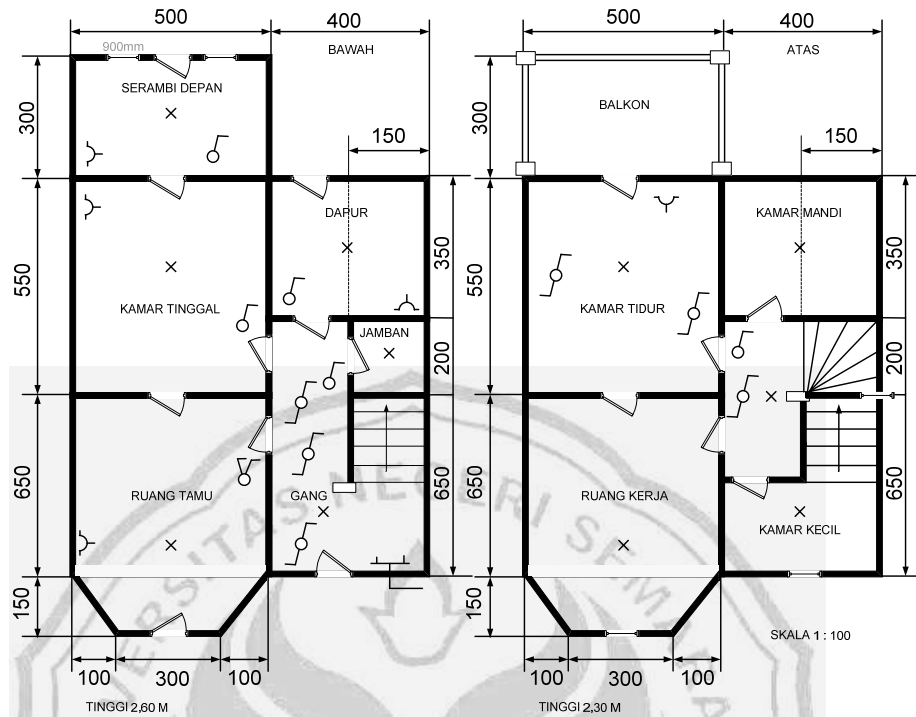
Disamping itu juga harus ada gambar bagan atau gambar denah, yang menyatakan banyaknya grup dan harus disertai daftar rekapitulasi dari pemakaian daya wattnya.

Didalam pemasangan instalasi perlu diperhatikan dalam pembagian beban kelompok-kelompoknya harus dibuat seimbang mungkin satu sama lain. Dengan

rancangan-rancangan yang telah dibuat sehingga dengan mudah diselidiki berapa besar ukuran-ukuran gambar tersebut seharusnya kita ambil. Besarnya dinding-dinding, penyekat-penyekat dan sebagainya harus digambar secara berkala. Dinding-dinding dalam dan penyekat-penyekat digambar lebih halus menurut perbandingannya. Pembagian kelompok terdiri dari pembagian atau batas jumlah titik penerangan dan stop kontak, menurut PUIL tidak lebih dari 10 titik, ini termasuk stop kontak.

Instalasi penerangan 1 fasa dengan nilai pasang sampai 1KW pada jaringan-jaringan penghantar empat arus putar dipasang pada salah satu fasa dan penghantar nol dari jaringan-jaringan pembagi, terkecuali jika diistimewakan dan diberi warna *merah*. Instalasi-Instalasi yang nilai pasangannya berjumlah besar dari dayanya 1KW, dipasangkan pada ketiga fasanya dan penghantar nol.

Untuk menentukan pembagian kelompok suatu instalasi rumah bertingkat sama seperti dalam pembagian kelompok pada instalasi rumah tinggal, bedanya hanya pada jumlah titik beban yang digunakan. Denah rumah bertingkat dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Denah Rumah Bertingkat

(F.Suryatmo 2002 Teknik Listrik Instalasi Penerangan).

Dalam gambar tersebut memperlihatkan instalasi rumah bertingkat dengan jumlah titik beban 19 titik. Berdasarkan ketentuan yang berlaku harus dibagi paling sedikit menjadi 2 golongan yang seimbang.

Beban kelompok :

Golongan 1

Lampu pijar = 660 W

Kotak kontak = 300 VA

Factor daya = 1

Beban gol. 1 = $660 + 300 = 960$ VA

Golongan 2

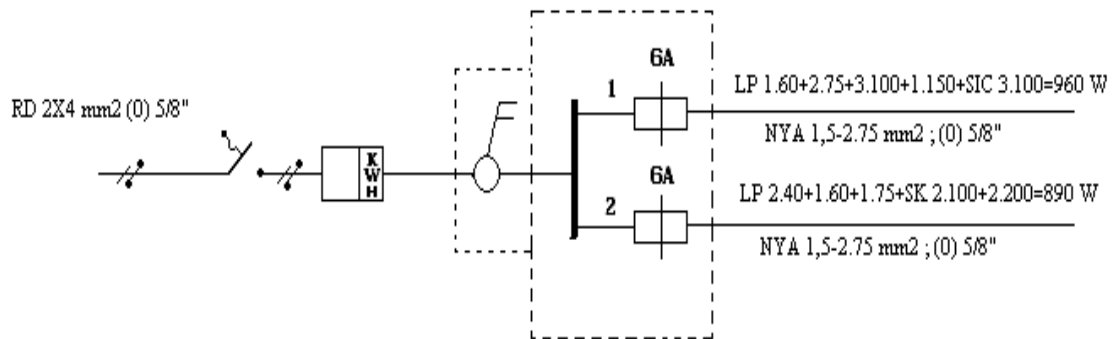
Lampu pijar = 290 W

Kotak kontak = 600 VA

Beban gol. 2 = 290 + 600 = 890 VA

Untuk mempermudah pemeriksaan banyaknya grup / golongan, pandangan secara bagan seperti pada gambar berikut :

Pembagian kelompok seperti :



Gambar 6. Pembagian kelompok

(F.Suryatmo 2002 Teknik Listrik Instalasi Penerangan).

Ukuran sekering adalah besarnya arus atau arus nominal dari sekering, sedangkan untuk penghantar adalah ukuran luas penampang kawat penghantar tersebut.

Untuk menentukan besar ampere yang akan digunakan sebagai pengaman (sekering) harus berpedoman pada nilai pasang setiap satu rangkaian akhir, sehingga dari besar nilai pasang tiap rangkaian akhir, dapat ditentukan besar

ampere sekering. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menghitung arus yang mengalir yaitu :

- a. Untuk kelompok 1(pada rumah bertingkat)

$$I = \frac{960}{220}$$

$$= 4,364 \text{ A}$$

Jadi sekering yang digunakan 6A(disesuaikan dengan yang ada dipasaran)

- b. Untuk kelompok 2 :

$$I = \frac{890}{220}$$

$$= 4,04 \text{ A}$$

Setelah mengetahui besar arus dari masing-masing rangkaian akhir, kemudian menentukan besar NYA diameter penghantar dengan memperhatikan ketentuan yang berlaku.

Dalam membuat daftar rekapitulasi pemakaian, harus terlebih dahulu diperhatikan beban masing-masing kelompok, selanjutnya digunakan untuk menghitung besar arus serta menentukan besar sekering yang digunakan.

Tabel 2.1 daftar rekapitulasi

Lampu pijar			Kotak kontak			Beban tiap kelompok	
Banyak	Watt	Jumlah (VA)	Banya k	Wat t	Jumlah (VA)	Daya (VA)	Arus listrik (A)
1	60	60	3	100	300	660+300	$\frac{960}{220}$
2	75	150				= 960	= 4,36 A

3	100	300					
1	150	150					
2	40	80	2	100	200	290+600	$\frac{890}{220}$
1	65	60	2	200	400	= 890	= 4,04 A
2	60	150					

(F.Suryatmo 2002 Teknik Listrik Instalasi Penerangan).

Untuk menentukan besar daya pasang merupakan jumlah keseluruhan nilai pasang dari kelompok 1 dan kelompok 2

Lampu pijar		Kotak kontak	
Banyak	Watt	Banyak	Watt
12	950	7	900

JUMLAH NILAI PASANG

Penerangan	Tenaga
1850 W = 1,850 KW

Untuk menentukan bahan apa saja yang diperlukan dalam suatu instalasi rumah bertingkat sama halnya dengan instalasi rumah tinggal.

Untuk pembuatan kalkulasi harganya, diperlukan pengetahuan tentang harga bahan instalasi. Perubahan-perubahan harga harus selalu diikuti dan diperhitungkan seperlunya dalam kalkulasi.

Jumlah bahan instalasi yang diperlukan, ditentukan dari gambar instalasi. Semua bahan instalasi yang diperlukan kemudian disusun dalam daftar rencana anggaran belanja (RAB), sehingga mudah diperiksa.

Tabel 2.2 Daftar RAB

No	Bahan	Satuan	Banyak	Harga (Rp.)	Jumlah (Rp.)
01	Armature	Buah	12	5.000/buah	60.000
02	lampu pijar	Gulung	5	500/gulung	2.500
03	Isolasi 1/2x25				
04	YD				
...dst					
				Total

(F.Suryatmo 2002 Teknik Listrik Instalasi Penerangan).

2.7.3 Memasang panel hubung bagi instalasi penerangan.

Untuk melayani pemakaian tenaga listrik pada perusahaan-perusahaan, kompleks-komplek perumahan, dan pada bengkel-bengkel industry kecil maupun industry besar perlu pelayanan yang aman dan efisien. Perlengkapan panel terdiri dari :

- a. Box panel
- b. Sakelar (penghubung) utama

- c. Sakelar pembagi
- d. Kawat penghantar
- e. Sambungan tanah (*massa*)

- Box panel

Harus terbuat dari bahan yang kuat anti lenturan dan tahan akan pengaruh cuaca (oksidasi). Gambar Box panel ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7 : Box panel

Box panel terdiri dari:

1. Rumah panel

Fungsinya sebagai rumah untuk komponen-komponen yang ada dalam panel

2. Loyang (*tray*)

Fungsinya sebagai tempat untuk memasang komponen - komponen

3. Tutup panel

Fungsinya sebagai pintu sekaligus tempat untuk memasang alat-alat ukur listrik dan lampu indicator

- Sakelar penghubung utama

Sakelar penghubung utama berupa MCB 3 fasa. MCB selain berfungsi sebagai sakelar juga bisa berfungsi sebagai pengaman.

- Sakelar pembagi

Untuk sakelar pembagi bisa menggunakan MCB 1 fasa

- Kawat penghantar

Pemasangan kawat penghantar diusahakan agar serapi mungkin, supaya rapi kawat penghantar bisa dapasang dengan duct

- Sambungan tanah (*massa*)

Dibuat dari kawat tembaga murni dan berpenampang paling minimum 6mm^2 , dan tergantung besar kecilnya pemakaian arusnya. Fungsinya sebagai penetralan bila terjadi arus singkat.

2.7.4 Memasang instalasi kabel dan pemipaan.

Dalam pemakaian pipa, banyak sekali diperlukan sambungan-sambungan, baik sambungan antara pipa dengan pipa maupun sambungan-sambungan antara pipa dengan peralatan yang diperlukan seperti katup (*valve*), instrumentasi, nozel (*nozzle*) peralatan atau sambungan untuk merubah aliran. Penyambungan tersebut dapat dilakukan dengan :

- Pengelasan

Jenis pengelasan yang dilakukan adalah tergantung pada jenis pipa dan penggunaannya. Misalnya : pengelasan untuk bahan stainless steel menggunakan las busur gas wolfram, dan untuk pipa baja karbon digunakan las metal.

- Ulir (*threaded*)

Penyambungan ini digunakan pada pipa yang bertekanan tidak terlalu tinggi, kebocoran pada sambungan ini dapat dicegah dengan menggunakan gasket tape pipe.

- Menggunakan Flens (*flange*)

Kedua ujung pipa yang akan disambung dipasang flens kemudian diikat dengan baut.

Kabel listrik yang baik harus memenuhi syarat mekanis, listrik, termis dan kimia. Jadi kabel listrik harus mempunyai kekuatan mekanis yaitu mampu menghantarkan arus listrik sebesar besarnya, dengan kerugian yang sekecil mungkin, tidak terpengaruh panas, korosi dan pengaruh lainnya.

Hal tersebut karena berhubungan dengan sistem pemasangan kabel yaitu pemasangan kabel di udara maupun di bawah tanah.

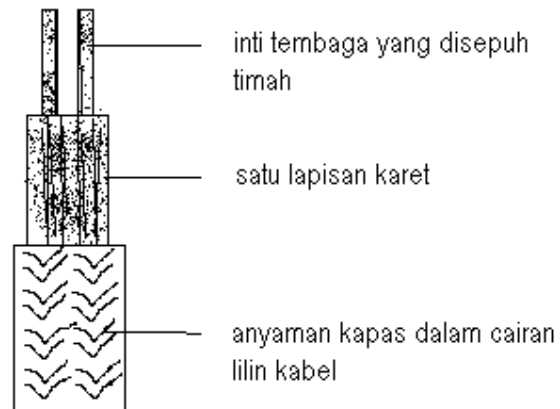
Jenis – jenis kabel listrik untuk instalasi bangunan :

a. Kabel NYA

Jenis kabel NYA bentuknya berinti tunggal dari bahan tembaga berisolasi PVC. Pemasangannya tidak boleh menempel dinding/tembok, tetapi boleh menggunakan rol isolator atau pipa instalasi listrik. Kabel NYA tidak boleh dipasang ditempat terbuka atau dibawah tanah.

b. Kabel NYM

Jenis kabel NYM, mempunyai inti lebih dari satu, inti kabel dari tembaga, berisolasi PVC, selubung dalam dari karet, selubung luar dari PVC. Pemasangan kabel NYM boleh langsung menempel pada tembok tanpa menggunakan rol isolator/pipa instalasi. Pemasangan kabel NYM tidak boleh dipasang dibawah tanah dan tempat terbuka. Gambar Kabel NYM ditunjukkan pada gambar 8.

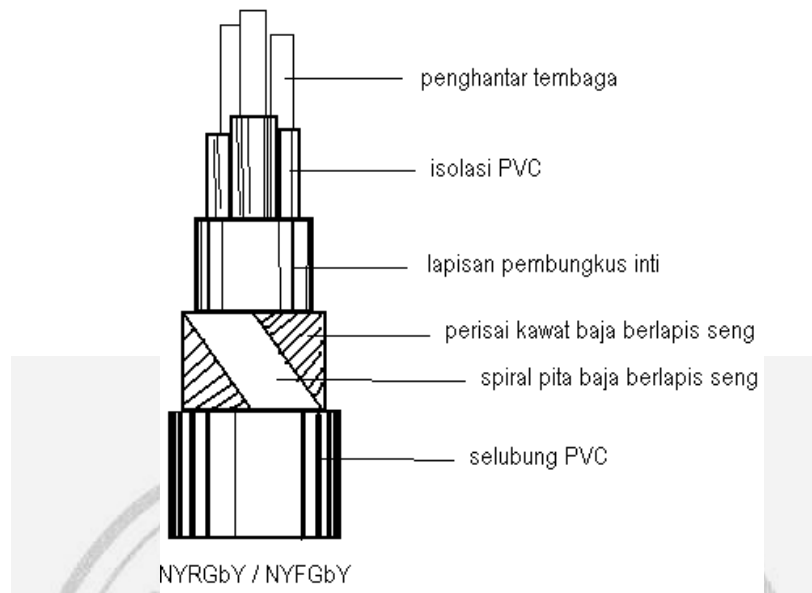


Gambar 8 : Kabel NYM

(F.Suryatmo 2002 Teknik Listrik Instalasi Penerangan).

c. Kabel NYFGby

Jenis kabel NYFGby, kabel berinti tembaga, berisolasi PVC, selubung dalam dari karet, berperisai pita logam, selubung luar dari PVC, kabel jenis ini mempunyai inti lebih dari satu, dan mempunyai kekuatan mekanik tinggi. Gambar kabel NYFGby ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9 : Kabel NYFGbY

(F.Suryatmo 2002 Teknik Listrik Instalasi Penerangan).

Secara umum saluran dibagi dalam :

- Kawat hiasan dan saluran (OD dan OL)
- Kawat urat karet dan saluran (RD dan -RL)
- Saluran timbel urat karet (-RLL)
- Kabel tiimbel urat karet (-RLK)
- Kabel timbel kertas (RS)
- Saluran berisolasi karet halus (BRML)

Arti huruf-huruf kode yang digunakan ialah :

N : kabel jenis standar dengan penghantar tembaga

NA : kabel jenis standar dengan penghantar aluminium

Y : isolasi atau selubung PVC

F : perisai kawat baja pipih

R : perisai kawat baja bulat

Gb : spiral pita baja

re : penghantar padat bulat

rm : penghantar bulat kawat banyak

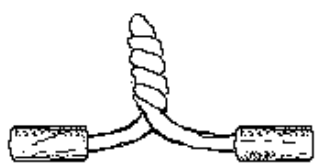
se : penghantar padat bentuk sector

sm : penghantar kawat banyak bentuk sector

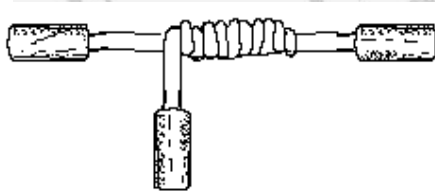
Macam-macam sambungan kabel menurut F. Suryatmo 2002 Teknik

Listrik Instalasi Penerangan :

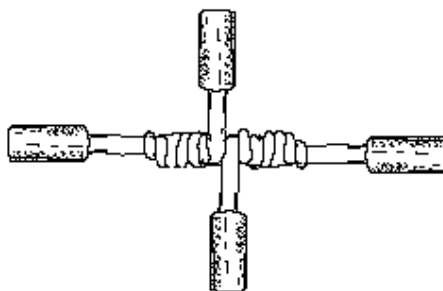
1. Sambungan ekor babi



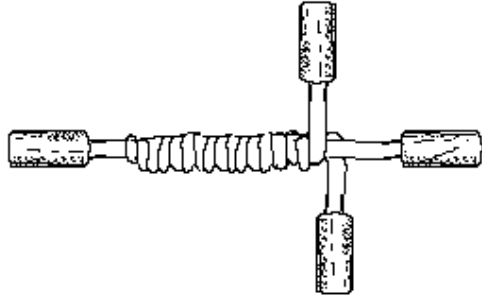
2. Sambungan cabang datar



3. Sambungan datar (plain cross joint)



4. Sambungan percabangan ganda kabel bernadi satu



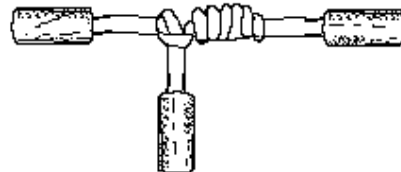
5. Sambungan western union



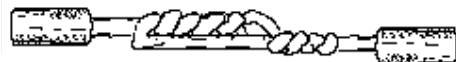
6. Sambungan bell hangers



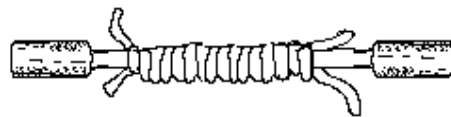
7. Sambungan percabangan simpul



8. Sambungan bolak – balik (*turn back*)



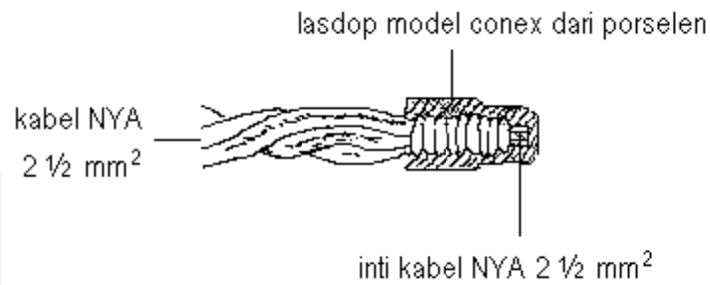
9. Sambungan britania



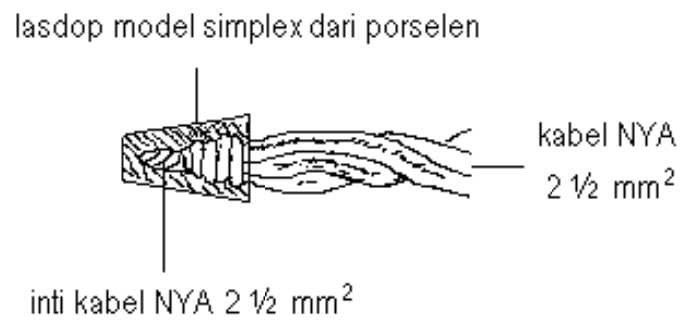
10. Sambungan britania



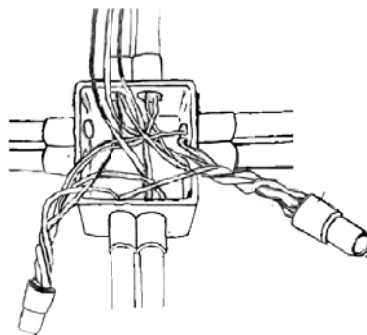
11. Sambungan lasdop model conex dari porselen



12. Lasdop model simplex dari porselen



13. Sambungan kabel kotak cabang



Pada umumnya jenis pipa instalasi listrik yang digunakan adalah

a. Pipa *union* (besi/baja)

Pipa ini mempunyai keuntungan, kekuatan mekanik yang besar sehingga dapat digunakan sebagai tulang beton jika di tanam dalam tembok.

Pipa ini mempunyai kerugian sebagai penghantar listrik

b. Pipa PVC (*poly vinyl clorida*)

Pipa PVC mempunyai keuntungan yaitu tahanan isolasinya besar, tidak dapat dialiri arus listrik dan tahan panas. Kerugiannya jika ditanam dalam tembok tidak mempunyai kekuatan mekanik.

Fungsi pipa listrik :

- a. Melindungi penghantar terhadap pengaruh mekanik
- b. Melindungi bangunan terhadap kemungkinan terjadinya kebakaran akibat hubung singkat
- c. Mempermudah mencari gangguan
- d. Mempermudah pembongkaran dan pemasangan penghantar pada waktu perbaikan.
- e. Melindungi penghantar pengaruh kimia, thermis dan lain sebagainya.

2.7.5 Memasang beban penerangan 1 fasa dan sistem 3

Untuk jaringan 1 fasa cukup pemasangannya dengan fasa dan nol (0) atau P dan N dan dibedakan dengan warna kawat berlainan yang biasanya warna merah dan hitam diperlengkapi kawat massa warna hijau setrip kuning.

Untuk jaringan tiga fasa di bedakan dengan dengan huruf :

Fasa R, kawat hantarannya warna merah

Fasa S, kawat hantarannya warna kuning

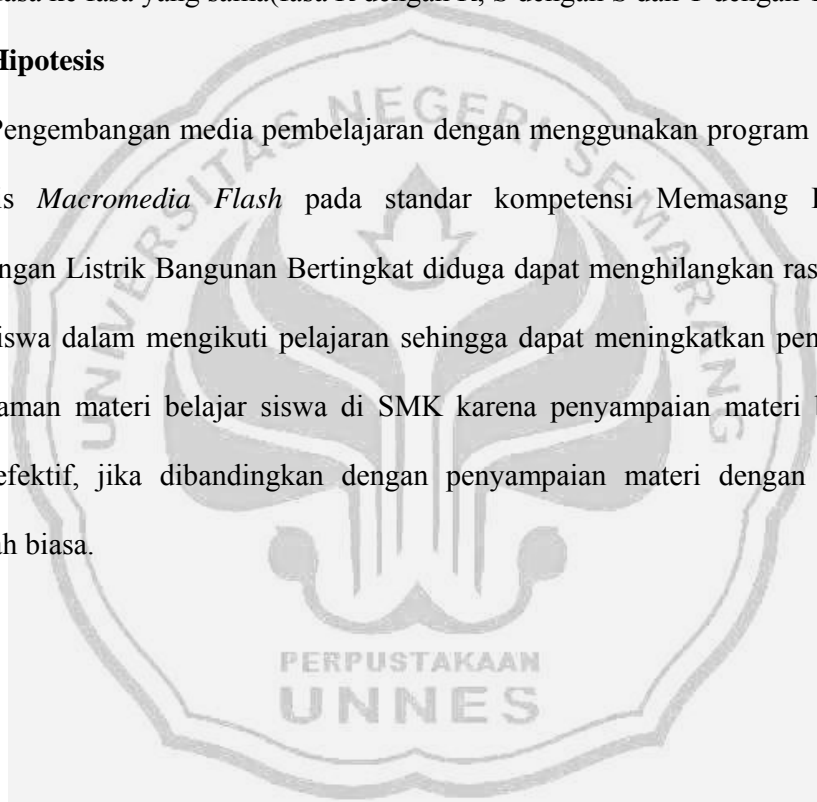
Fasa T, kawat hantarannya warna biru

Kawat nol warna hitam, kawat massa warna hijau setrip kuning

Pemasangan beban penerangan 1 fasa pada listrik 3 fasa caranya dengan menghubungkan salah satu fasanya (fasa R,S,T) dan nol. Sedangkan pemasangan beban penerangan 3 fasa pada listrik 3 fasa yaitu dengan cara menghubungkan setiap fasa ke fasa yang sama(fasa R dengan R, S dengan S dan T dengan T)

2.10 Hipotesis

Pengembangan media pembelajaran dengan menggunakan program animasi berbasis *Macromedia Flash* pada standar kompetensi Memasang Instalasi Penerangan Listrik Bangunan Bertingkat diduga dapat menghilangkan rasa bosan pada siswa dalam mengikuti pelajaran sehingga dapat meningkatkan pencapaian pemahaman materi belajar siswa di SMK karena penyampaian materi berjalan lebih efektif, jika dibandingkan dengan penyampaian materi dengan metode ceramah biasa.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Karakteristik Penelitian

3.1.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *research and development* (R&D) yaitu suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. (Sugiyono, 2008:297)

Untuk dapat menghasilkan media pembelajaran kompetensi Memasang Instalasi Penerangan Listrik Bangunan Bertingkat berbasis *macromedia flash* digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan media pembelajaran memasang instalasi penerangan listrik bangunan bertingkat berbasis *macromedia flash* tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji media pembelajaran tersebut. Jadi penelitian dan pengembangan ini bersifat longitudinal.

3.1.2 Populasi dan Sampel penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek / subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. (Sugiyono, 2008: 80).

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMK Negeri 1 Semarang

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. (Sugiyono, 2008: 81). Sampel dalam penelitian ini adalah kelompok siswa kelas XI SMK.

Teknik pengambilan sampel (*sampling*) adalah teknik yang digunakan untuk mengambil sampel. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah menggunakan teknik sampel bertujuan atau *purposive sample*. *Purposive sample* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. (Sugiyono, 2008 : 85). *Purposive sample* dilakukan dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan atas strata, random atau daerah tetapi didasarkan atas adanya tujuan tertentu. Teknik ini dilakukan karena beberapa pertimbangan, misalnya alasan keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh.

3.1.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya. (Sugiyono,2008:38)

Variabel dalam penelitian ini adalah :

- a. Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat. (Sugiyono, 2008:39). Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah media pembelajaran memasang Instalasi penerangan listrik bangunan bertingkat berbasis *macromedia flash*.
- b. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. (Sugiyono, 2008:39). Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah tanggapan dan sikap siswa kelas XI terhadap media pembelajaran berbasis *macromedia flash*.

3.1.4 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dan uji coba program yang dibuat ini dilakukan pada bulan Juli-Agustus 2012 di SMK Negeri 1 Semarang.

3.2 Indikator Program

Indikator atau kriteria media pembelajaran perlu ditetapkan untuk mengukur kualitas program pembelajaran yang akan dikembangkan agar nantinya tidak menimbulkan berbagai persepsi tentang program media pembelajaran yang dibuat. Adapun indikator atau kriteria tersebut meliputi:

a. Kriteria Pendidikan (*Educational Criteria*)

1) Pembelajaran (*Instructional*)

- a) Media dapat digunakan untuk pembelajaran individu, kelompok kecil, dan kelas.
- b) Media mempunyai topik yang jelas.
- c) Pendekatan pembelajaran dalam program dapat menyesuaikan dengan siswa.

2) Kurikulum (*Curriculum*)

- a) Program relevan dengan materi yang harus dipelajari siswa.
- b) Program sudah sesuai dengan kurikulum yang berlaku.

3) Isi materi (*content of matter*)

- a) Isi materi mempunyai konsep yang benar dan tepat.
- b) Program berisi materi konsep, soal contoh, latihan, dan tes.

4) Interaksi (*Interaction*)

- a) Struktur program fleksibel untuk pemakai.

- b) Program mempunyai balikan terhadap input yang diberikan oleh pemakai (bersifat responsif).

5) Balikan (*Feedback*)

- a) Balikan bersifat positif dan tidak membuat siswa putus asa jika siswa menjawab salah.
- b) Balikan relevan terhadap respon siswa dan bersifat korektif.
- c) Balikan mempunyai respon yang bervariasi sehingga pemakai tidak merasa bosan.
- d) Balikan tetap tampil di layar dalam waktu yang sesuai.

6) Penanganan kesalahan (*treatment of errors*).

- a) Program mendorong siswa berusaha memperoleh jawaban yang benar.
- b) Pemakai dapat mengoreksi kesalahan dalam memasukkan input (kecuali pada soal tes).

b. Tampilan Program (*Cosmetic*)

1) Pewarnaan (*Color*)

- a) Pemakaian warna tidak mengacaukan tampilan pada layar.
- b) Pemakaian warna membantu pemahaman konsep.

2) Pemakaian kata dan bahasa (*Text layout*)

- a) Menggunakan karakter atau huruf yang sesuai.
- b) Menggunakan bahasa Indonesia.

3) Perintah, menu dan ikon

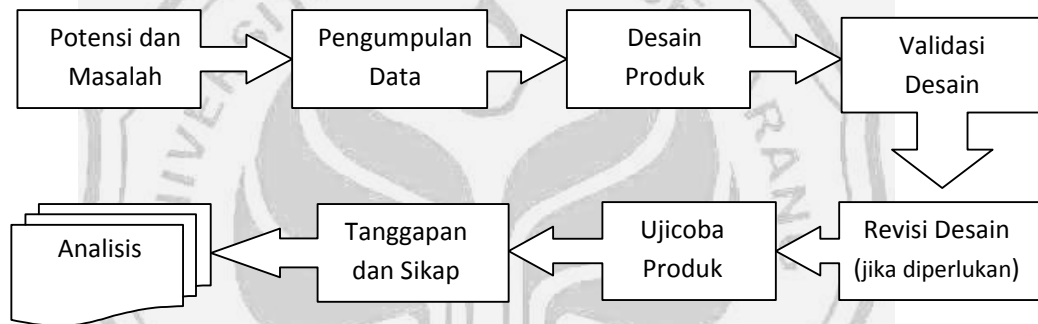
- a) Perintah-perintah dalam program bersifat sederhana dan mudah dioperasikan.

- b) Program mempunyai menu dan ikon.
- c) Menu dan ikon dapat digunakan secara tepat dan efektif.
- d) Terdapat tombol, ikon, dan menu yang tetap untuk bantuan, keluar, maju, mundur, atau berpindah ke materi lain.

3.3 Desain Penelitian

3.3.1 Prosedur penelitian

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan dapat digambarkan seperti gambar blok diagram dibawah(gambar 13).



Gambar 13. Langkah-langkah Proses penelitian

(Arikunto, 2006 Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik).

a. Potensi dan masalah

Persiapan awal dalam penelitian ini, peneliti melakukan melakukan observasi awal untuk identifikasi masalah, melalui wawancara dengan guru atau tenaga pendidik mata pelajaran “Memasang Instalasi Penerangan Listrik Bangunan Bertingkat” program keahlian *Teknik Instalasi Tenaga Listrik* tentang media yang digunakan selama ini.

Setelah beberapa kali melakukan pengamatan awal peneliti menemukan masalah pada ketidak kondusifan kelas akibat sikap beberapa siswa yang bosan

dalam mengikuti pembelajaran dan mengganggu temannya. Hal ini disebabkan karena media yang digunakan kurang interaktif dengan siswa. Padahal disekolah tersebut sudah menerapkan komputer dan LCD sebagai sumber media. Kemudian bersama-sama dengan guru bidang studi, peneliti menentukan bentuk pengembangan media pembelajaran berupa penggunaan animasi dengan program *macromedia flash* dan menyusun perangkat model media pembelajaran.

b. Pengumpulan data

Sumber data dalam penelitian ini berasal dari hasil angket yang diisi oleh pakar multimedia, guru atau tenaga pendidik dan siswa. Sedangkan metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini antara lain:

1. Metode Wawancara

Metode wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data awal untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti. Dalam penelitian ini, peneliti telah melakukan wawancara dengan beberapa guru dan menemukan permasalahan dalam penyampaian materi yang memerlukan pengembangan.

2. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi, yaitu mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, lengger, agenda.

Metode dokumentasi dilakukan dengan mendata siswa kelas XI SMK Negeri 1 Semarang sebanyak 69 siswa / responden.

3. Metode Angket

Metode angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Metode ini cocok digunakan bila jumlah responden cukup besar dan tersebar di wilayah yang luas. Angket dapat berupa pertanyaan atau pernyataan tertutup atau terbuka, dapat diberikan kepada responden secara langsung atau dikirim melalui pos atau internet. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan angket teknik instalasi listrik berbasis *macromedia flash* dan dipilih pertanyaan atau pernyataan tertutup.

Penggunaan skala Likert memungkinkan variable yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel (Sugiyono 2007.93). hal tersebut kemudian dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrument yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan.

Instrument penelitian yang menggunakan skala Likert dapat dibuat dalam bentuk checklist atau pilihan ganda (Sugiyono 2007.94)

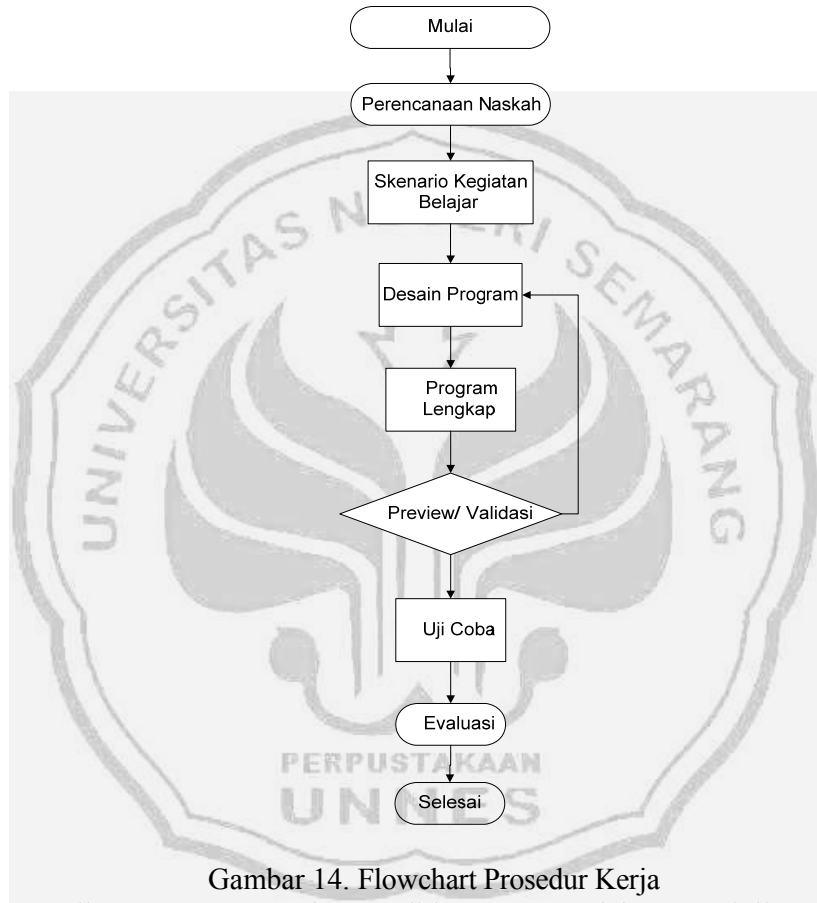
Dalam menganalisis data yang berasal dari angket berdegradasi atau berperingkat 1 sampai 4, peneliti menyimpulkan setiap alternatif untuk pernyataan positif sebagai berikut :

- a) “Sangat setuju” menunjukkan gradasi paling tinggi, diberi nilai 4.
- b) “Setuju” menunjukkan peringkat yang lebih rendah dibandingkan dengan yang ditambah kata “Sangat”, diberi nilai 3.
- c) “Tidak Setuju” karena berada dibawah “Setuju” dan sebagainya, diberi nilai 2.
- d) “Sangat Tidak setuju” menunjukkan gradasi paling bawah, diberi nilai 1.

Sedangkan bobot untuk pernyataan negatif adalah sebaliknya.

c. Desain produk

Untuk menjaga agar penelitian ini sesuai dengan tujuan yang diharapkan maka perlu disusun prosedur kerja. Adapun yang akan dikerjakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Flowchart Prosedur Kerja
(Arikunto, 2006 Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik).

1. Perencanaan Naskah

Perencanaan naskah merupakan kegiatan awal dalam penelitian ini. Perencanaan ini meliputi, penentuan materi, penentuan pengguna dan penentuan indikator program. Ketiga kegiatan merupakan hal yang saling berkaitan dan tidak bisa dilakukan secara terpisah. Pemilihan materi merupakan kegiatan menentukan

topik atau materi yang nantinya akan disampaikan kepada pengguna. Hal ini bertujuan untuk menentukan apakah model pembelajaran tersebut baik atau tidak, bergantung pada indikator–indikator program aplikasi pembelajaran yang baik. Dalam penelitian ini, materi yang dipilih adalah pokok bahasan “Memasang Instalasi Penerangan Listrik Bangunan Bertingkat”. Pengguna dari media pembelajaran ini nantinya adalah siswa kelas XI sekolah menengah kejuruan (SMK).

2. Skenario Kegiatan Belajar

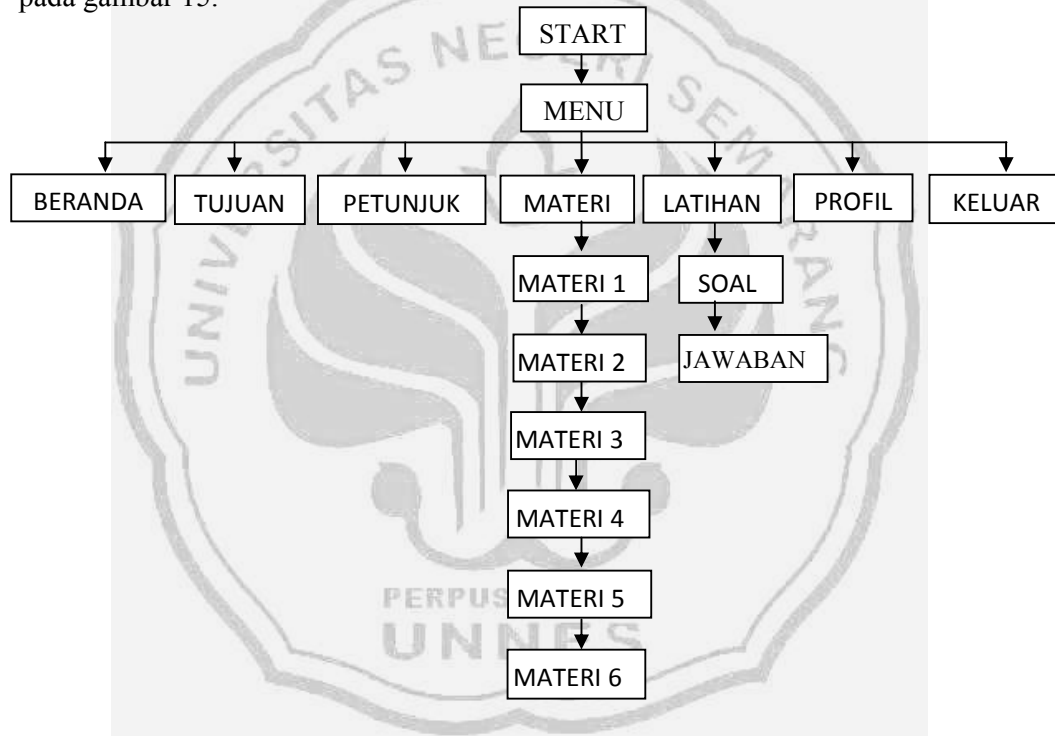
Skenario kegiatan belajar yaitu langkah–langkah kegiatan yang akan dilakukan oleh pengguna ketika menggunakan program ini. Skenario belajar yang dikembangkan disini akan memberikan kesempatan kepada pengguna untuk menjelajah program sesuai dengan kebutuhan. Dengan demikian diharapkan pengguna tidak merasa jenuh harus mengikuti program yang sudah ditentukan. Bisa saja pengguna setelah membaca materi langsung melihat soal latihan.

Terdapat beberapa materi yang harus dikuasai. Setelah pengguna menguasai semua materi, di akhir program terdapat evaluasi dari semua materi.

- a) Materi 1; Memasang Instalasi Penerangan 3 fasa.
- b) Materi 2; Menggambar Rencana Instalasi Penerangan
- c) Materi 3; Memasang Panel Hubung bagi Instalasi Penerangan
- d) Materi 4; Memasang Instalasi kabel dan pemipaan
- e) Materi 5; Macam-macam Sambungan Kabel
- f) Materi 6; Memasang Beban Penerangan 1 fasa dan 3 fasa.

3. Membuat desain program

Tahap perancangan (*design*) dalam program ini adalah membuat secara rinci mengenai gaya program. Setelah tampilan didesain pada format naskah, maka langkah selanjutnya adalah mendesain tampilan di layar komputer. Untuk mendesain tampilan, dibutuhkan diagram alir (*flowchart*) untuk mengetahui jalannya program atau hubungan antar tampilan yang didesain seperti terlihat pada gambar 15.



Gambar 15. Gambar desain program

4. Program lengkap

Berdasarkan naskah dan *flowchart* yang sudah direncanakan, maka yang harus dilakukan selanjutnya adalah membuat program media pembelajaran flash dengan standar kompetensi “memasang instalasi penerangan listrik bangunan bertingkat”. Dalam media ini, terdapat teks, grafis, animasi.

5. *Preview*

Preview adalah ujicoba program pertama kali oleh peneliti di hadapan pembimbing atau pakar. Bila terjadi kesalahan atau kejanggalan harus diperbaiki atau kembali ke tahap sebelumnya.

6. *Ujicoba program*

Ujicoba dilakukan oleh peneliti kepada siswa kelas XI SMK program keahlian instalasi listrik dan sejumlah guru mata pelajaran dengan mencari komentar terhadap media pembelajaran memasang instalasi penerangan listrik rumah bertingkat yang diujicobakan.

7. *Evaluasi*

Hasil dari ujicoba program dievaluasi oleh peneliti untuk mengetahui kelayakan dari media pembelajaran memasang instalasi penerangan listrik rumah bertingkat yang telah dibuat. Pada tahap evaluasi ini program mengalami penyempurnaan dan perbaikan.

d. Validasi desain

Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk media pembelajaran *instalasi listrik* berbasis *macromedia flash* dalam penelitian ini sudah sesuai dan layak digunakan atau tidak.

Validasi media pembelajaran *instalasi listrik* berbasis *macromedia flash* dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli dalam *macromedia flash* yang sudah berpengalaman untuk menilai media pembelajaran *instalasi listrik* berbasis *macromedia flash* dengan memberikan angket / *checklist*

kepada para pakar untuk mengomentari dan menanggapi media pembelajaran *instalasi listrik* berbasis *macromedia flash* yang sedang dirancang.

e. Revisi desain

Revisi desain dilakukan jika diperlukan karena ada kekurangan dalam desain media pembelajaran *instalasi listrik* berbasis *macromedia flash* yang dirancang. Jika tidak ada yang perlu direvisi maka media sudah dapat diujikan.

f. Ujicoba produk

Produk dalam penelitian ini adalah media pembelajaran memasang instalasi *penerangan listrik bangunan bertingkat* berbasis *macromedia flash* yang akan digunakan sebagai media pembelajaran di SMK program keahlian *instalasi listrik* untuk mata pelajaran “Teknik Instalasi Listrik”.

Dalam penelitian ini peneliti melakukan ujicoba medianya di SMK Negeri 1 Semarang untuk mendapatkan komentar dan tanggapan dari calon pengguna, yaitu siswa-siswi dan guru program keahlian *instalasi listrik*. Peneliti melakukan penelitian di sekolah tersebut karena lokasinya yang mudah dijangkau dan telah menerapkan sistem pembelajaran dengan komputer.

g. Tanggapan dan sikap

Setelah diujicobakan dihadapan siswa, peneliti akan membagikan instrumen penelitian, dalam penelitian ini peneliti menggunakan angket dengan pertanyaan atau pernyataan tertutup untuk mendapatkan tanggapan dan sikap siswa terhadap media pembelajaran yang telah peneliti buat.

h. Analisis

Analisis hasil penelitian dilakukan setelah peneliti mendapatkan data-data penelitian dari angket yang telah dibagikan, yang berisi tentang tanggapan-tanggapan dan sikap siswa terhadap media pembelajaran yang telah peneliti buat dan menyimpulkan hasilnya.

3.3.2 Indikator Keberhasilan Program

Penelitian ini dikatakan berhasil apabila dari angket / *checklist* diperoleh hasil yang berada pada rentang skor $\geq 76\%$ dan $51\% \leq \text{skor} \leq 75\%$ atau pada kriteria “Sangat Baik” dan “Lebih Baik”

3.4 Metode Analisis Data

Setelah data diperoleh, selanjutnya adalah menganalisis data tersebut. Penelitian ini lebih menitik beratkan pada bagaimana mengembangkan media pembelajaran *instalasi listrik* mata pelajaran “Memasang Instalasi Penerangan Listrik Bangunan Bertingkat”, sehingga data dianalisis dengan sistem deskriptif persentase. Untuk menganalisis data dari angket dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Angket yang telah diisi responden, diperiksa kelengkapan jawabannya, kemudian disusun sesuai dengan kode responden.
2. Mengkuantitatifkan jawaban setiap pertanyaan dengan memberikan skor sesuai dengan bobot yang telah ditentukan sebelumnya.
3. Membuat tabulasi data.
4. Menghitung persentase dari tiap-tiap sub variabel dengan rumus:

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

Keterangan :

% = persentase sub variabel

n = jumlah skor tiap sub variabel

N = jumlah skor maksimum (Muhammad Ali, 1998:184).

5. Dari persentase yang telah diperoleh kemudian ditransformasikan ke dalam tabel supaya pembacaan hasil penelitian menjadi mudah.

Untuk menentukan kriteria kualitatif dilakukan dengan cara:

- a. Menentukan persentase skor ideal (skor maksimum) = 100%.
- b. Menentukan persentase skor terendah (skor minimum) = 0%.
- c. Menentukan range = $100 - 0 = 100$.
- d. Menentukan interval yang dikehendaki = 7 (sangat baik, lebih baik, baik, sedang, cukup baik, kurang baik, dan tidak baik).
- e. Menentukan lebar interval ($\frac{100}{7} = 14,28$ dibulatkan menjadi 14).

Mencari banyaknya interval

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

Ket : K = banyaknya interval

N = jumlah responden

$$K = 1 + 3,3 \log 69$$

$$= 1 + 3,3 \times 1,84$$

$$= 1 + 6$$

$$= 7$$

Mencari Skor Rata-rata (*Mean*)

Untuk mencari (*mean*) dapat dicari menggunakan rumus:

$$x = \frac{\sum fx}{\sum f}$$

Keterangan:

x = Skor rata-rata

$\sum fx$ = jumlah seluruh skor

$\sum f$ = frekuensi

Berdasarkan perhitungan diatas, maka *range* persentase dan kriteria kualitatif dapat ditetapkan sebagaimana dalam tabel 3.1.

Tabel 3.1. *Range* Persentase dan Kriteria Kualitatif Program

No	Interval	Kriteria
1	$0\% \leq \text{skor} \leq 14\%$	Tidak Baik
2	$>14\% \text{ skor} \leq 28\%$	Kurang Baik
3	$>28\% \text{ skor} \leq 42\%$	Cukup Baik
4	$>42\% \text{ skor} \leq 56\%$	Sedang
5	$>56\% \text{ skor} \leq 70\%$	Baik
6	$>70\% \text{ skor} \leq 84\%$	Lebih Baik
7	$>84\% \text{ skor} \leq 100\%$	Sangat baik

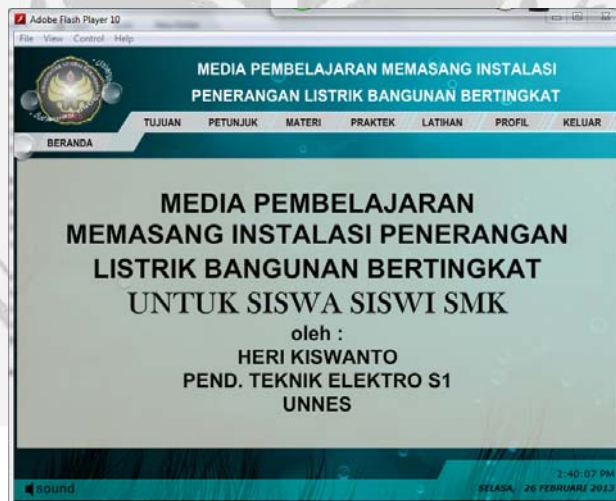
BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

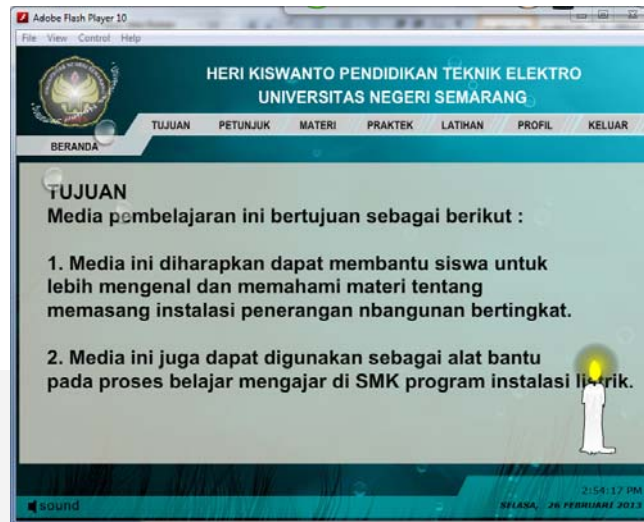
4.1.1 Media Pembelajaran

Setelah dilaksanakan tahap-tahap dalam prosedur kerja, maka telah dihasilkan media pembelajaran berbasis *macromedia flash*, dengan tampilan berpedoman pada tampilan desain web. Dalam tampilan media ini terdiri atas sub-sub menu yang dapat dipilih masing-masing dengan memilih menu yang tersedia. Menu pertama dalam halaman menu utama adalah menu *beranda*. Menu beranda dapat dilihat pada gambar 16.



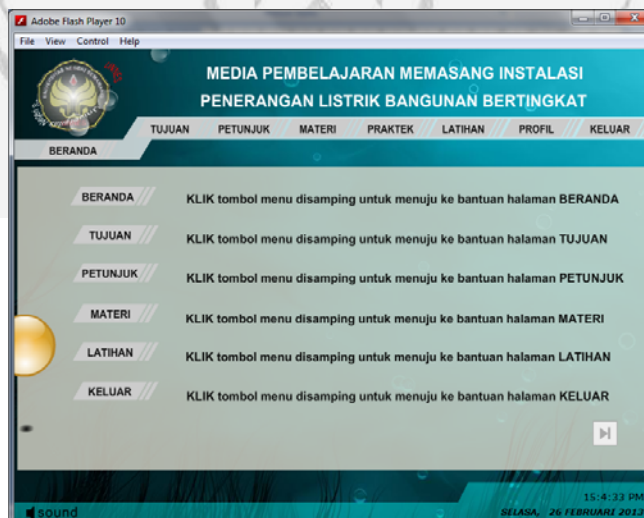
Gambar 16. Tampilan menu beranda

Menu kedua dalam media ini adalah menu *tujuan*. Menu tujuan berisi tentang tujuan dari media pembelajaran ini. Menu tujuan ditunjukkan pada gambar 17.



Gambar 17. Menu tujuan

Menu ketiga dalam media ini adalah menu petunjuk. Menu petunjuk berisi mengenai keterangan-keterangan fungsi tombol pada program. Menu *petunjuk* perlu dimasukkan dalam media sebagai pembantu pengguna dalam pengoperasian program, agar pengguna tidak bingung untuk fungsi-fungsi tombol dalam program. Menu petunjuk ditunjukkan pada gambar 18.



Gambar 18. Menu petunjuk

Menu keempat dalam halaman menu utama adalah menu materi. Menu materi berisi materi-materi tentang “Memasang Instalasi Penerangan Listrik Bangunan Bertingkat”. Pada menu inilah siswa memperoleh tambahan materi pelajaran, yang terdiri dari teks, animasi, gambar dan tabel. Tampilan menu materi dapat dilihat pada gambar 19 sampai 26.



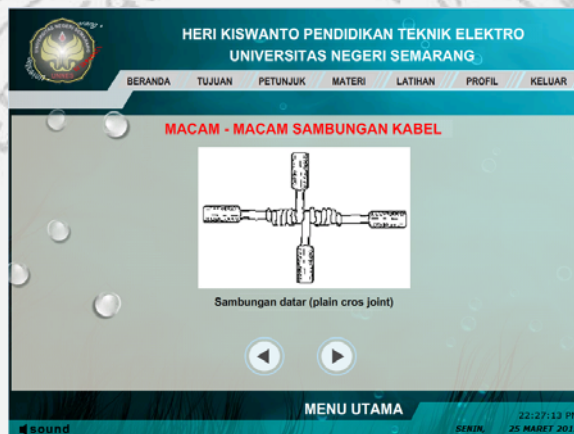
Gambar 19. Tampilan menu materi



Gambar 20. Tampilan menu sambungan kabel ekor babi



Gambar 21. Tampilan menu sambungan cabang datar



Gambar 22. Tampilan menu sambungan datar



Gambar 23. Tampilan menu sambungan ganda kabel bernadi satu



Gambar 24. Tampilan menu sambungan percabangan simpul



Gambar 25. Tampilan menu sambungan datar



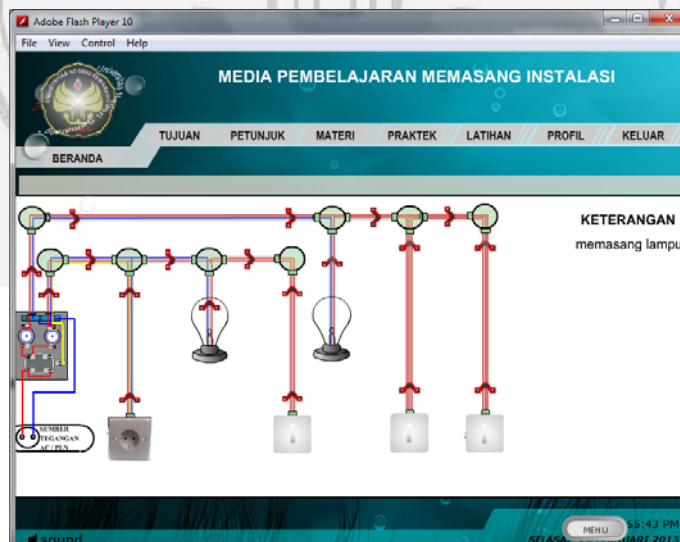
Gambar 26. Tampilan menu sambungan bolak-balik

Menu kelima dalam menu utama adalah tampilan praktek. Menu ini berisi cara tentang memasang kotak sambung, kotak PHB, pipa PVC untuk lantai 1 dan 2. Didalam tampilan praktek ini terdapat tombol mulai untuk memulai praktek. Tampilan menu praktek ditunjukkan pada gambar 27 sampai 30.

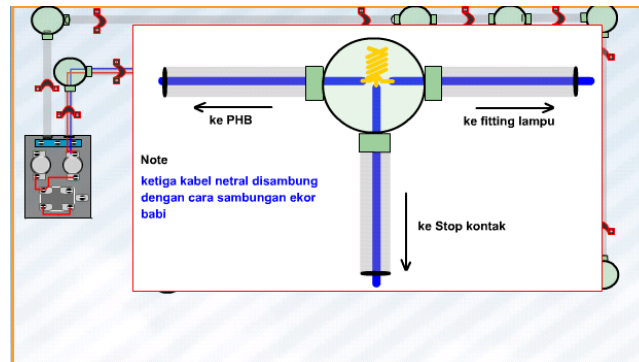


no	Nama Bahan	Type	Ukuran	satuan	jumlah
1.	Pipa Instalasi	PVC	5/8	batang	14
2.	Kabel	NYA (merah)	1,5 mm2	meter	4
3.	Kabel	NYA (biru)	1,5 mm2	meter	2
4.	Kabel	NYA (hijau lurik putih)	1,5 mm2	meter	1
5.	kotak sambung	cabang 1	5/8"	buah	6
6.	kotak sambung	cabang 2	5/8"	buah	4
7.	kotak sambung	cabang 3	5/8"	buah	4
8.	PHB	dua group	10x 15 cm	buah	1
9.	Lampu	bolam	220V/100W	buah	2
10.	Saklar	tunggal	6A / 250V	buah	1
11.	Saklar	tukar	6A / 250V	buah	2
12.	kotak kontak	KKB	6 A	buah	1
13.	sekring	ulir otomatis	6 A	buah	2
14.	paku	besi	2cm	buah	secukupnya

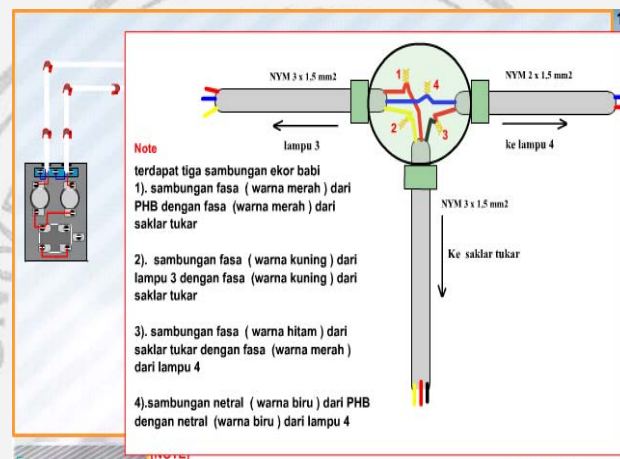
Gambar 27. Tampilan menu praktek



Gambar 28. Tampilan menu memulai praktek

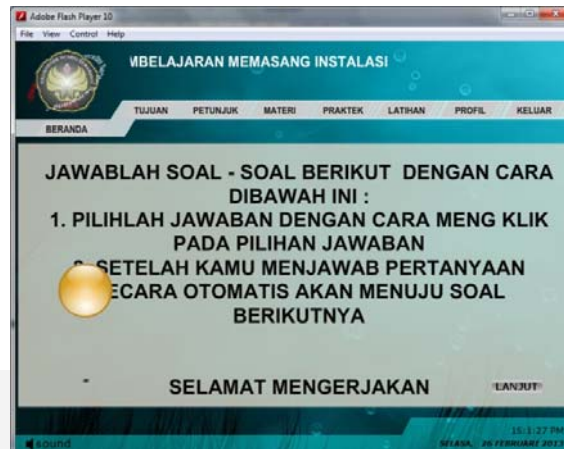


Gambar 29. Tampilan menu praktek menyambung kabel



Gambar 30. Tampilan menu praktek menyambungkan kabel

Menu keenam dalam halaman menu utama adalah menu *test/latihan*. Menu *test* berisi soal-soal *test*. Menu *test* perlu dimasukkan dalam media sebagai alat evaluasi pengguna dalam mengikuti dan memahami materi-materi yang dipaparkan dalam program. Tampilan menu test dapat dilihat pada gambar 31.



Gambar 31. Tampilan menu latihan/test

Menu ketujuh dalam halaman menu utama adalah menu *profile*. Menu *profile* berisi profil atau data diri pembuat program, dalam program ini adalah profil peneliti. Tampilan menu *profile* dapat dilihat pada gambar 32.



Gambar 32. Tampilan menu profil

Menu kedelapan dalam halaman utama adalah menu keluar. Tampilan menu keluar terdapat tombol iya dan tidak berfungsi untuk membantu keluar dalam program. Tampilan menu keluar dapat dilihat pada gambar 33.



Gambar 33. Tampilan menu keluar

4.1.2 Uji Coba

4.1.2.1 Analisis Hasil Angket *Cheklis*

Penelitian media pembelajaran dilakukan kepada sejumlah siswa SMK Negeri 1 Semarang kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik yang sudah mendapatkan mata pelajaran memasang instalasi penerangan listrik bangunan bertingkat. Media pembelajaran yang telah dibuat selanjutnya diujikan kepada 1 dosen teknik elektro yang berkompeten dalam media pembelajaran dan 3 guru yang berkompeten dalam bidangnya, untuk memvalidasi program dan kemudian diujicobakan pada sejumlah siswa di SMK Negeri 1 Semarang untuk mencari tanggapan dan sikap siswa terhadap program media pembelajaran yang telah dibuat.

Proses pengujian peneliti mengujikan kepada 3 orang guru program keahlian teknik instalasi listrik dari SMK Negeri 1 Semarang. Para guru yang dihadirkan telah menjawab pernyataan dan pertanyaan dengan baik dan benar

dalam arti seluruh pertanyaan angket dijawab semua. Hasil analisis skor angket untuk kriteria pendidikan yang telah diisi oleh guru ditunjukkan oleh tabel 4.1.

Tabel 4.1. Data Angket Kriteria Pendidikan

No	Indikator	Item Soal	skor	Prosentase (%)	Kategori
1.	Kurikulum	1	10	83,3	Lebih Baik
2.	Pembelajaran				
	- Program memiliki topik yang jelas	2	10	83,3	Lebih Baik
	- Program dapat digunakan untuk pembelajaran individu	3	10	83,3	Lebih Baik
	- Program dapat digunakan sebagai bahan ajar	10	12	100	Sangat Baik
	- Program dapat digunakan sebagai pengganti guru	11	8	66,7	Baik
3.	Materi				
	- Isi materi lengkap	4	8	66,7	Baik
	- Program berisi materi konsep dan soal tes	9	12	100	Sangat Baik
	- Soal-soal sesuai dengan materi	12	12	100	Sangat Baik
4.	Interaksi (<i>Interaction</i>)				
	- Program bersifat fleksibel	5	10	83,3	Lebih Baik
	- Program bersifat responsif	6	12	100	Sangat Baik
5.	Balikan				
	- Balikan bersifat korektif	7	12	100	Sangat Baik
	- Balikan mempunyai respon yang bervariasi	8	12	100	Sangat Baik
Rata-rata				88,88 %	Sangat Baik

Hasil analisis skor angket untuk kriteria tampilan program yang telah diisi oleh guru ditunjukkan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Data Angket Kriteria Tampilan Program

No	Indikator	Item Soal	Skor	Prosentase (%)	Kategori
1.	Pewarnaan	13	8	66,7	Baik
2.	Pemakaian kata dan bahasa				
	- Menggunakan huruf atau karakter sesuai	14	12	100	Sangat Baik
	- Menggunakan bahasa Indonesia	15	12	100	Sangat Baik
3.	Tampilan pada layar				
	- Terdapat navigasi	16	12	100	Sangat Baik
	- Multimedia tersedia secara lengkap	18	8	66,7	Baik
4.	Program bersifat portable	17	12	100	Sangat Baik
5.	Grafis (<i>Graphics</i>)				
	- Gambar membuat tampilan lebih menarik	19	8	66,7	Baik
	- Gambar membantu mengingat informasi yang dipelajari	20	9	75	lebih Baik
	- Gambar terlihat jelas	21	11	91,7	Sangat Baik
6.	Animasi	22	12	100	Sangat Baik
7.	Suara (<i>sound</i>)	23	12	100	Sangat Baik
8.	Perintah, menu dan ikon				
	- Program mudah dioperasikan	24	12	100	Sangat Baik
	- Program mempunyai menu dan ikon	25	12	100	Sangat Baik
	- Tersedia menu pilihan dan ikon	26	12	100	Sangat Baik
9.	Desain <i>Interface</i>				
	- Terdapat splash screen	27	12	100	Sangat Baik
	- Desain antar muka interaktif	28	12	100	Sangat Baik
Rata-rata				91,68%	Sangat Baik

Hasil analisis skor angket untuk kriteria kualitas teknis yang telah diisi oleh guru ditunjukkan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Kriteria Kualitas Teknis

No	Indikator	Item Soal	Skor	Prosentase (%)	Kategori
1.	Pengoperasian program				
	- Program mudah dalam penginstalan	29	12	100	Sangat Baik
	- Program dapat dioperasikan dengan mudah	30	12	100	Sangat Baik
	- Program dapat dijalankan tanpa menggunakan CD	31	12	100	Sangat Baik
2.	Reaksi pemakai				
	- Pemakai merasa senang menggunakan program	32	12	100	Sangat Baik
	- Pemakai tidak merasa bosan menggunakan program	33	12	100	Sangat Baik
3.	Keamanan program	34	12	100	Sangat Baik
4.	Fasilitas pendukung dan tambahan	35	8	66,7	Baik
Rata-rata				95,24%	Sangat Baik

Penilaian selanjutnya oleh pakar media dosen Jurusan Teknik Elektro yang berkompeten. Dalam pengisian angket oleh dosen yang telah dilakukan dengan baik dan benar, dan diperoleh hasil seperti tabel 4.4.

Tabel 4.4. Data Angket Kriteria Pendidikan

No	Indikator	Item Soal	skor	Prosentase (%)	Kategori
1.	Kurikulum	1	4	100	Sangat Baik
2.	Pembelajaran				
	- Program memiliki topik yang jelas	2	3	75	lebih Baik
	- Program dapat digunakan untuk pembelajaran individu	3	3	75	lebih Baik
	- Program dapat digunakan sebagai bahan ajar	10	3	75	lebih Baik
	- Program dapat digunakan sebagai pengganti guru	11	3	75	lebih Baik
3.	Materi				
	- Isi materi lengkap	4	3	75	lebih Baik
	- Program berisi materi konsep dan soal tes	9	3	75	lebih Baik
	- Soal-soal sesuai dengan materi	12	3	75	lebih Baik
4.	Interaksi (<i>Interaction</i>)				
	- Program bersifat fleksibel	5	3	75	lebih Baik
	- Program bersifat responsif	6	3	75	lebih Baik
5.	Balikan				
	- Balikan bersifat korektif	7	3	75	lebih Baik
	- Balikan mempunyai respon yang bervariasi	8	3	75	lebih Baik
Rata-rata				77,08%	Lebih Baik

Hasil analisis skor angket untuk kriteria tampilan program yang telah diisi oleh pakar multimedia ditunjukkan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5. Data Angket Kriteria Tampilan Program

No	Indikator	Item Soal	Skor	Prosentase (%)	Kategori
1.	Pewarnaan	13	3	75	lebih Baik
2.	Pemakaian kata dan bahasa				
	- Menggunakan huruf atau karakter sesuai	14	3	75	lebih Baik
	- Menggunakan bahasa Indonesia	15	4	100	Sangat Baik
3.	Tampilan pada layar				
	- Terdapat navigasi	16	3	75	Lebih Baik
	- Multimedia tersedia secara lengkap	18	3	75	lebih Baik
4.	Program bersifat portable	17	3	75	Lebih Baik
5.	Grafis (<i>Graphics</i>)				
	- Gambar membuat tampilan lebih menarik	19	3	75	Lebih Baik
	Gambar membantu mengingat informasi yang dipelajari	20	3	75	Lebih Baik
	- Gambar terlihat jelas	21	3	75	Lebih Baik
6.	Animasi	22	3	75	Lebih Baik
7.	Suara (<i>sound</i>)	23	3	75	Lebih Baik
8.	Perintah, menu dan ikon				
	- Program mudah dioperasikan	24	3	75	Lebih Baik
	- Program mempunyai menu dan ikon	25	4	100	Sangat Baik
	- Tersedia menu pilihan dan ikon	26	3	75	Lebih Baik
9.	Desain <i>Interface</i>				
	- Terdapat splash screen	27	3	75	Lebih Baik
	- Desain antar muka interaktif	28	3	75	Lebih Baik
Rata-rata				78,13%	Lebih Baik

Hasil analisis skor angket untuk kriteria kualitas teknis yang telah diisi oleh pakar multimedia ditunjukkan pada tabel 4.6.

Tabel 4.6. Kriteria Kualitas Teknis

No	Indikator	Item Soal	Skor	Prosentase (%)	Kategori
1.	Pengoperasian program				
	- Program mudah dalam penginstalan	29	3	75	Lebih Baik
	- Program dapat dioperasikan dengan mudah	30	4	100	Sangat Baik
	- Program dapat dijalankan tanpa menggunakan CD	31	3	75	Lebih Baik
2.	Reaksi pemakai				
	- Pemakai merasa senang menggunakan program	32	3	75	Lebih Baik
	- Pemakai tidak merasa bosan menggunakan program	33	3	75	Lebih Baik
3.	Keamanan program	34	3	75	Lebih Baik
4.	Fasilitas pendukung dan tambahan	35	3	75	Lebih Baik
Rata-rata				78,57%	Lebih Baik

Setelah media tervalidasi selanjutnya media diujicobakan terhadap siswa siswi Program Keahlian *instalasi listrik*. Ujicoba terhadap siswa dilaksanakan di SMK N 1 Semarang pada tanggal 16 juli 2012.

Peneliti menghadirkan 69 siswa Program Keahlian *instalasi listrik*, yang terdiri dari 33 siswa kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik 1 dan 36 siswa kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik 2. Para siswa yang dihadirkan telah menjawab pernyataan dan pertanyaan dengan baik dan benar dalam arti seluruh pertanyaan

angket dijawab semua. Hasil analisis skor angket untuk mencari tanggapan siswa ditunjukkan oleh tabel 4.7.

Tabel 4.7. Data Angket Variabel Tanggapan Siswa

No	Indikator	Item Soal	Skor	Prosentase (%)	Kategori
1.	Program mempunyai topik yang jelas	1	208	75,4	Lebih Baik
2.	Isi materi lengkap	2	211	76,5	Lebih Baik
3.	Terdapat soal tes	3	225	81,5	Lebih Baik
4.	Program bersifat <i>portable</i>	4	207	75	Lebih Baik
5.	Pemakaian warna sesuai	5	197	71,4	Lebih Baik
6.	Menggunakan huruf dan karakter sesuai	6	211	76,5	Lebih Baik
7.	Teks terlihat jelas	7	203	73,6	Lebih Baik
8.	Menggunakan Bahasa Indonesia baik dan benar	8	223	80,8	Lebih Baik
9.	Gambar terlihat jelas	9	213	77,2	Lebih Baik
10.	Gambar membuat materi lebih menarik	10	225	81,5	Lebih Baik
11.	Animasi menarik	11	218	78,9	Lebih Baik
12.	<i>Sound</i> dapat didengarkan dengan jelas dan sudah tepat	12	206	74,6	Lebih Baik
13.	Program mempunyai menu dan ikon	13	220	79,7	Lebih Baik
14.	Terdapat <i>splash screen</i> sesaat sebelum program berjalan	14	213	77,2	Lebih Baik
15.	Desain antar muka interaktif	15	201	72,8	Lebih Baik
16.	Program dapat dioperasikan dengan mudah	16	209	75,7	Lebih Baik
17.	Fungsi program tidak dapat diubah oleh pengguna	17	211	76,5	Lebih Baik
18.	Program memiliki fasilitas lain sebagai pendukung proses belajar mengajar	18	232	84,1	Sangat Baik
Rata-rata				77,16%	Lebih Baik

Hasil analisis skor angket untuk mencari sikap siswa ditunjukkan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8. Data Angket Variabel Sikap Siswa

No	Indikator	Item Soal	Skor	Prosentase (%)	Kategori
1.	Kalimat – kalimat dalam materi dapat saya pahami	1	206	74,6	Lebih Baik
2.	Konsep isi materi acak dalam penyampainya, sehingga membingungkan	2	207	75	Lebih Baik
3.	Program dapat digunakan untuk pembelajaran individu	3	225	81,5	Lebih Baik
4.	Program tidak dapat digunakan sebagai pengganti guru	4	209	75,7	Lebih Baik
5.	Program bersifat fleksibel (saya dapat menyesuaikan penggunaannya)	5	204	73,9	Lebih Baik
6.	Saya tidak dapat mengoreksi kesalahan dalam memasukkan input	6	203	73,6	Lebih Baik
7.	Saya suka dengan warna – warna yang ada dalam program	7	192	69,6	Baik
8.	Gambar tidak dapat membantu mengingat informasi yang dipelajari	8	210	76,1	Lebih Baik
9.	Animasi program mempermudah pemahaman saya.	9	214	77,5	Lebih Baik
10.	Suara dalam program ini terdapat banyak <i>noise</i> (gangguan)	10	205	74,3	Lebih Baik
11.	Tidak terdapat navigasi untuk memudahkan penjelajahan	11	207	75	Lebih Baik
12.	Cara menggunakan program ini mudah bagi saya.	12	210	76,1	Lebih Baik
13.	Program menyulitkan saya dalam peng-instalan	13	206	74,6	Lebih Baik
14.	Saya dapat belajar secara mandiri dengan menggunakan program ini	14	216	78,3	Lebih Baik
15.	Ketika menggunakan program ini saya tidak pernah jenuh.	15	208	75,4	Lebih Baik
16.	Saya lebih tertarik belajar secara manual dibanding belajar menggunakan program ini	16	206	74,6	Lebih Baik
17.	Saya lebih tertarik belajar tentang televisi setelah menggunakan	17	211	76,4	Lebih Baik

	program ini.				
--	--------------	--	--	--	--

Tabel 4.8. Data Angket Variabel Sikap Siswa

18.	Saya tidak senang dengan program ini karena membingungkan saya dalam memahami materi.	18	196	71	Lebih Baik
19.	Ketika sudah menjalankan program dalam waktu yang relative lama, saya merasa bosan dengan program	19	205	74,3	Lebih Baik
20.	Saya dapat latihan soal mandiri untuk belajar.	20	232	84,1	Sangat Baik
Rata-rata				75,58%	Lebih Baik

4.1.2. Analisis Jawaban Pertanyaan Terbuka

Dari jawaban yang diberikan oleh responden atas pertanyaan dalam instrumen, maka terdapat banyak hal yang harus ditulis tentang program tersebut.

1. Pakar Multimedia

Menurut pakar multimedia program memiliki kelebihan sebagai berikut :

- a. Materi cukup lengkap dan soal-soal tes sudah sesuai dengan materi.
- b. Program dilengkapi dengan fasilitas lain sebagai pendukung proses pembelajaran.

Sedangkan kekurangan dari program ini antara lain :

- a. Animasi masih kurang.
- b. Tampilan materi monoton dengan banyaknya teks.

Pendapat dari pakar multimedia :

- a. Teks dikurangi.
- b. Animasi diperbanyak.
- c. Desain dibuat lebih menarik.

- d. Berikan narasi yang jelas dan tegas.
- e. Program layak digunakan sebagai media pembelajaran *instalasi listrik* di SMK.

2. Guru

Menurut Guru, program memiliki kelebihan sebagai berikut :

- a. Materi sudah cukup lengkap.
- b. Program dapat dijadikan sebagai alternatif media belajar siswa.
- c. Membantu guru dalam proses pembelajaran.
- d. Menarik siswa untuk mempelajari materi instalasi listrik
- e. Mudah dalam pengoperasiannya.

Sedangkan kekurangan dari program ini antara lain :

- a. Materi kurang detail.
- b. Animasi kurang
- c. Soal-soal tes terlalu sedikit dan kurang variatif.
- d. Navigasi pada menu tes kurang lengkap.

Pendapat dari guru :

- a. Animasi perlu ditambah.
- b. Program ditambah dengan simulasi gambar pada materi
- c. Disediakan *job* untuk siswa
- d. Program layak digunakan sebagai media pembelajaran *instalasi listrik* di SMK.

3. Siswa

Menurut siswa, program memiliki kelebihan sebagai berikut :

- a. Materi mudah dipahami.
- b. Terdapat soal tes yang dapat digunakan sebagai pengukuran pemahaman.
- c. Animasi menarik.
- d. Terdapat menu ikon yang memudahkan dalam pengoperasian.
- e. Program memiliki fasilitas lain sebagai pendukung proses pembelajaran.
- f. Program bersifat fleksibel.
- g. Mudah dalam pengoperasiannya.
- h. Desain program interaktif.
- i. Praktis.

Sedangkan kekurangan dari program ini antara lain :

- a. Materi kurang menyeluruh.
- b. Soal tes terlalu sedikit.
- c. Animasi pada materi masih kurang.
- d. Pewarnaan kurang tepat.

Pendapat dari siswa :

- a. Materi dibuat lebih detail.
- b. Animasi diperbanyak, sehingga lebih menarik.
- c. Ditambah simulasi gambar pada materi.
- d. Program layak digunakan sebagai media pembelajaran *instalasi listrik* di SMK.

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka program dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran *instalasi listrik* mata pelajaran “Memasang Instalasi Penerangan Listrik Bangunan Bertingkat”. Penggunaan program relatif mudah dan sederhana, hanya (meng-*klik*) menggunakan *mouse*.

Dari hasil angket yang telah diberikan dan diisi dengan baik dan benar, dalam arti seluruh pertanyaan angket dijawab semua oleh dosen dan 3 orang guru, program layak untuk dijadikan media pembelajaran *instalasi listrik* mata pelajaran “Memasang Instalasi Penerangan Listrik Bangunan Bertingkat” yang telah melalui proses validasi program dan selanjutnya dapat dilakukan ujicoba kepada responden siswa. Menurut guru program media pembelajaran *instalasi listrik* ini mempunyai persentase keseluruhan program 91,33% yang termasuk dalam kategori baik, dengan rincian sebagai berikut : kriteria pendidikan (88,88%) dapat dilihat pada tabel 4.1.a, kriteria tampilan program (91,68%) dapat dilihat pada tabel 4.1.b, kriteria kualitas teknis (95,24%) dapat dilihat pada tabel 4.1.c. Menurut pakar multimedia, program media pembelajaran *instalasi listrik* ini mempunyai persentase keseluruhan program (77,66%) yang termasuk dalam kategori baik, dengan rincian sebagai berikut : kriteria pendidikan (77,08%) dapat dilihat pada tabel 4.2.a, kriteria tampilan program (78,13%) dapat dilihat pada tabel 4.2.b, kriteria kualitas teknis (78,57%) dapat dilihat pada tabel 4.2.c.

Hasil angket yang telah diberikan dan diisi dengan baik dan benar, dalam arti seluruh pertanyaan angket dijawab semua oleh 69 siswa yang terdiri dari 33 siswa kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik 1 dan 36 siswa kelas XI teknik

Instalasi Tenaga listrik 2 menunjukkan bahwa program sudah layak untuk digunakan di SMK program keahlian *instalasi listrik*.

Hasil angket variabel tanggapan siswa dapat dilihat pada tabel 4.3. Persentase tanggapan siswa terhadap program ini menunjukkan 77,16% yang termasuk dalam kategori baik. Skor tertinggi pada variabel tanggapan siswa adalah pada indikator fasilitas program, yaitu pernyataan nomor 18 (Program memiliki fasilitas lain sebagai pendukung proses belajar mengajar) dengan skor persentase sebesar 84,1%, sedangkan skor terendah pada indikator tampilan program, yaitu pernyataan nomor 5 (Pemakaian warna sesuai) dengan skor persentase 71,4%.

Hasil angket variabel sikap siswa dapat dilihat pada tabel 4.4. Persentase sikap siswa terhadap program ini menunjukkan 75,58% yang termasuk dalam kategori baik. Skor tertinggi pada variabel sikap siswa adalah pada indikator isi materi, yaitu pernyataan nomor 20 (Saya dapat latihan soal mandiri untuk belajar) dengan skor persentase 84,1%, sedangkan skor terendah pada indikator tampilan program, yaitu pernyataan nomor 7 (Saya suka dengan warna – warna yang ada dalam program) dengan skor persentase 69,6%.

Secara keseluruhan, responden menilai program pembelajaran ini cukup menarik, interaktif, dan telah memenuhi indikator keberhasilan sebesar 80,43% atau dalam kategori baik, tetapi masih ada beberapa kekurangan pada program pembelajaran ini. Kekurangan-kekurangan dalam pengujian yang belum terealisasi akan menjadi pengembangan program selanjutnya. Pengembangan program yang dapat dilakukan adalah adanya animasi yang lebih menarik

sehingga pengguna tidak bosan untuk menggunakan program pembelajaran *instalasi listrik*. Penggunaan media gambar perlu dilakukan agar tampilan tidak monoton. Pemakaian warna perlu disesuaikan agar tampilan lebih menarik. Kualitas suara perlu ditingkatkan sehingga suara yang dihasilkan lebih jernih. Pengontrolan suara dapat diberikan untuk mengatur *sound* yang ditampilkan.



BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan sebelumnya, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Program pembelajaran *instalasi listrik* untuk mata pelajaran “Memasang Instalasi Penerangan Listrik Bangunan Bertingkat” dapat dikembangkan dengan bantuan program *macromedia flash*.
2. Hasil ujicoba media pembelajaran secara keseluruhan responden, dari pakar multimedia menyatakan 77,66 % dengan kriteria baik, dari guru menyatakan 91,33 % dengan kriteria baik, dari siswa di bagi dua variabel yaitu tanggapan dari siswa menyatakan 77,16 % dengan kriteria baik dan sikap siswa menyatakan 75,58 % dengan kriteria baik. Menurut hasil ujicoba kepada seluruh responden media pembelajaran *instalasi listrik* pada mata pelajaran “Memasang Instalasi Penerangan Listrik bangunan Bertingkat” ini layak digunakan sebagai media pembelajaran di SMK dan telah memenuhi indikator keberhasilan dengan prosentase rata-rata sebesar 80,43% atau dalam kategori baik.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan beberapa kekurangan yang dapat ditambahkan dan dikembangkan dalam media ini, dalam penelitian ditemukan beberapa kekurangan yaitu meliputi kurangnya narasi dan bahasa yang belum kontras dan belum menggunakan bahasa media juga menjadi salah satu kekurangan. Disamping kekurangan media tersebut juga terdapat masukan dari beberapa pihak untuk memperkaya materi diharapkan ada penambahan jumlah materi pembahasan, dengan menggunakan media ini.

Berdasar penelitian yang telah dilakukan, dapat disarankan bahwa :

1. Program Media Pembelajaran Elektronik ini sebaiknya digunakan sebagai media pembelajaran tambahan untuk mata pelajaran instalasi listrik.
2. Perlu diadakannya penelitian lanjutan tentang pengembangan Program Media Pembelajaran Elektronik dengan model yang lain sebagai tambahan sarana pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Mohammad. 1998. *Penelitian Kependidikan Prosedur dan Strategi*. Bandung : Angkasa.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2007. *Dasar – Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Arsyad, Azhar. 1997. *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT. Garfindo persada.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2000. *Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)*. Jakarta : Yayasan PUIL.
- Baharudin & Wahyuni, Esa Nur. 2008. *Teori Belajar & Pembelajaran*. Jogjakarta : Ar-Ruzz Media.
- Darsono, Max. 2000. *Belajar Dan Pembelajaran*. Semarang : CV IKIP Semarang Press.
- Daryanto. 2000. *Teknik Pengerjaan Listrik*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Ena, Auda Teda. 2001. *Membuat Media Pembelajaran Interaktif dengan Piranti Lunak Presentasi*. Yogyakarta : Indonesian Language and Culture Intensive Course) Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Koesnandar, Ade. 2003. *Pembelajaran Interaktif Dengan Komputer*. Jurnal teknodik. Edisi no. 13/VII/ Desember.
- Raswari. 1986. *Teknologi dan Perencanaan Sistem Perpipaan*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Soekamto, Toeti & Winataputra, Udin S. 1997. *Teori Belajar & Model-Model Pembelajaran*. Dirjen Pendidikan Tinggi Depdikbud.
- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Suryatmo. F. 2002. *Teknik Listrik Instalasi Penerangan*. Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- Wahana Komputer. 2004. *Pembuatan CD Interaktif dengan Macromedia Flash MX Profesional 2004*. Jakarta : Salemba Infotek.