



**EFEKTIVITAS MULTIMEDIA PEMBELAJARAN
INSTALASI LISTRIK DASAR UNTUK KELAS X
JURUSAN TEKNIK OTOMASI INDUSTRI
SMK TUNAS HARAPAN PATI**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

Oleh

Soni Susilo NIM.5301408019

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2015**

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul Efektivitas Multimedia Pembelajaran Instalasi Listrik Dasar Untuk Kelas X Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Tunas Harapan Pati telah dipertahankan di depan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik UNNES pada tanggal 26 Februari 2015.

Oleh :

Nama : Soni Susilo
NIM : 5301408019
Program studi : Pendidikan Teknik Elektro, S1

Panitia :

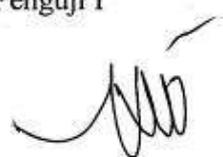
Ketua Panitia


Drs. Suryono M.T.
NIP. 195503161985031001

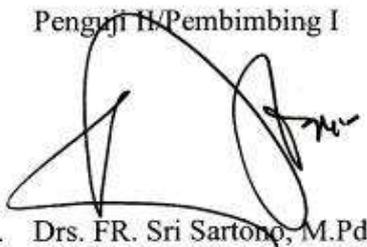
Sekretaris


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

Penguji I


Drs. H. Said Sunardiyo, M.T.
NIP. 196505121991031003

Penguji II/Pembimbing I


Drs. FR. Sri Sartono, M.Pd.
NIP. 195008121975011002

Penguji III/Pembimbing II


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

Mengetahui :


Dekan Fakultas Teknik UNNES
Muhammad Harlanu, M.Pd.
NIP. 196602151991021001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, magister, dan/atau doktor), baik di Universitas Negeri Semarang (UNNES) maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukkan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang, 22 Desember 2014



Soni Susilo

NIM. 5301408019

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

- Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. (Q.S. Al-Insyirah: 6)
- Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. (Q.S. Al-Baqarah: 286)
- Barangsiapa menempuh perjalanan untuk mencari ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga. (Hadist riwayat Muslim)

Persembahan:

Dengan mengucapkan syukur kehadiran Allah SWT, kupersembahkan skripsi ini untuk:

- Ibu Kasni
- Bapak Sujiyo
- Kakak Ernawati
- Teman-teman kos Ar-Royan
- Teman-teman PTE 2008
- Keluarga besar SMK Tunas Harapan Pati

ABSTRAK

Susilo, Soni. 2015. *Efektifitas Multimedia Pembelajaran Interaktif Instalasi Listrik Dasar Untuk Kelas X Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Tunas Harapan Pati*. Skripsi. Pendidikan Teknik Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. Drs. FR. Sri Sartono, M.Pd; Drs. Agus Suryanto, M.T.

Media penghantar pembelajaran merupakan faktor yang penting dalam kegiatan belajar mengajar untuk mencapai tujuan pengajaran. Pembelajaran pada materi instalasi listrik dasar di SMK Tunas Harapan Pati masih menggunakan metode ceramah oleh guru dengan bantuan modul buku ajar. Hal ini menyebabkan siswa pasif dan bosan sehingga proses pembelajaran menjadi tidak efektif. Dengan multimedia pembelajaran ini diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami materi tersebut sehingga pembelajaran lebih efektif dan hasil belajar meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk : (1) Mengetahui apakah ada peningkatan hasil belajar pada mata pelajaran instalasi listrik dasar bagi siswa yang diajar menggunakan multimedia pembelajaran interaktif mata pelajaran instalasi listrik dasar. (2) Mengetahui efektifitas pembelajaran pada mata pelajaran instalasi listrik dasar bagi siswa yang diajar menggunakan multimedia pembelajaran interaktif mata pelajaran instalasi listrik dasar.

Metode penelitian yang digunakan adalah *Pre-Experimental* dengan desain *One Group Pretest-Posttest Design*. Metode analisis data menggunakan uji t, uji homogenitas menggunakan rumus dua varians, kemudian untuk menghitung peningkatan hasil belajar menggunakan rumus persentase.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, pada nilai *pre-test* memiliki nilai terendah 32 dan nilai tertinggi 76 dengan nilai rata-rata 50,15 sedangkan pada nilai *post-test* memiliki nilai terendah 44 dan nilai tertinggi 92 dengan nilai rata-rata 63,48. Berdasarkan hasil analisis peningkatan hasil belajar diperoleh peningkatan hasil belajar dengan persentase sebesar 26,58 %. Hasil ini membuktikan bahwa hasil belajar siswa mengalami peningkatan.

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, dapat disimpulkan bahwa setelah menggunakan multimedia pembelajaran interaktif mata pelajaran instalasi listrik dasar untuk siswa kelas X di SMK Tunas Harapan Pati terdapat peningkatan hasil belajar, sehingga dapat dikatakan bahwa setelah dilakukan perlakuan (*treatment*) pembelajaran lebih efektif.

Kata Kunci: Multimedia; Pembelajaran; Instalasi listrik dasar

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi yang berjudul Efektifitas Multimedia Pembelajaran Interaktif Instalasi Listrik Dasar Untuk Kelas X Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Tunas Harapan Pati dapat terselesaikan dengan baik.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang.

Selama proses penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini, perkenankan penulis menyampaikan ucapan terimakasih serta penghargaan kepada :

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang
2. Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd., Dekan Fakultas Teknik UNNES.
3. Drs. Suryono, M.T., Ketua Jurusan Teknik Elektro FT UNNES.
4. Drs. FR. Sri Sartono, M.Pd. dan Drs. Agus Suryanto, M.T., selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II, yang telah memberikan masukan dan saran serta bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Ir. Eny Wahyuningsih, M.Pd., Kepala SMK Tunas Harapan Pati yang telah memberikan ijin penelitian.
6. Arif Jumarwanto, S.T. dan Slamet Triyono, S.T., Guru pembimbing di SMK Tunas Harapan Pati yang telah banyak membantu dan memberikan informasi dalam penelitian.

7. Seluruh dosen dan karyawan Jurusan Teknik Elektro FT UNNES.
8. Ayah, ibu, dan keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan dan doa.
9. Semua pihak yang tidak mampu penulis sebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, saran serta kritik yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan untuk menyempurnakan skripsi ini di masa mendatang.

Akhirnya dengan terselaikannya penyusunan skripsi ini, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Semarang, Desember 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	3
1. Identifikasi Masalah.....	3
2. Pembatasan Masalah	4
3. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
E. Penegasan Istilah.....	6
F. Sistematika Penulisan.....	7

BAB II	LANDASAN TEORI	8
A.	Pembelajaran	8
B.	Media Pembelajaran	11
1.	Pengertian Media Pembelajaran	11
2.	Pengenalan Media Pembelajaran	12
3.	Manfaat Media Pembelajaran	13
4.	Kriteria Pemilihan Media.....	14
C.	Produksi Multimedia Pembelajaran.....	16
1.	Desain Multimedia.....	16
2.	Penulisan Naskah	19
3.	<i>Macromedia Flash 8</i>	20
4.	<i>Adobe Premiere Pro</i>	23
5.	<i>Cool Edit Pro</i>	24
D.	Instalasi Listrik	25
E.	Kerangka Berfikir	50
F.	Hipotesis.....	53
BAB III	METODE PENELITIAN	54
A.	Desain Penelitian	54
B.	Subjek dan Lokasi Penelitian.....	55
C.	Populasi dan Sampel.....	55
D.	Metode Pengumpulan Data	56
E.	Instrumen Penelitian	57
F.	Metode Analisis Data	60

G. Pengujian Hipotesis	63
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	64
A. Hasil Penelitian.....	64
1. Deskripsi Skor <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i>	64
2. Deskripsi Distribusi Nilai Hasil <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i>	65
3. Analisis Homogenitas	69
4. Analisis Uji Beda <i>Pre Test</i> dan <i>Post test</i> (Uji <i>t-test</i>)	70
5. Analisis Peningkatan Hasil Belajar.....	71
6. Uji Hipotesis	71
B. Pembahasan	73
BAB V PENUTUP	75
A. Simpulan.....	75
B. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA.....	77
LAMPIRAN-LAMPIRAN	79

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Peta materi	18
Gambar 2. <i>Flowcart</i> multimedia.....	19
Gambar 3. Tampilan <i>Tools</i> pada <i>Macromedia Flash 8</i>	20
Gambar 4. Tampilan <i>Menu Bar</i> pada <i>Macromedia Flash 8</i>	21
Gambar 5. Tampilan <i>Stage</i> pada <i>Macromedia Flash 8</i>	21
Gambar 6. Tampilan <i>Timeline</i> pada <i>Macromedia Flash 8</i>	22
Gambar 7. Tampilan <i>Library</i> pada <i>Macromedia Flash 8</i>	22
Gambar 8. Tampilan Jendela <i>Color</i> pada <i>Macromedia Flash 8</i>	23
Gambar 9. Tampilan <i>Adobe Premiere Pro</i>	24
Gambar 10. Tampilan <i>Cool Edit Pro</i>	25
Gambar 11. Konstruksi kawat	26
Gambar 12. Konstruksi kabel	26
Gambar 13. Contoh kabel berstandar SPLN-42,43 LMK	28
Gambar 14. Rol isolator bahan keramik	30
Gambar 15. Rol isolator bahan PVC	30
Gambar 16. Pemasangan rol isolator	30
Gambar 17. Kotak sambung	31
Gambar 18. Lasdop.....	31
Gambar 19. Contoh penggunaan kotak sambung dan lasdop.....	32
Gambar 20. Saklar tanam.....	34
Gambar 21. Saklar tidak ditanam	34

Gambar 22.	Saklar tekan.....	35
Gambar 23.	Macam-macam saklar	35
Gambar 24.	Fiting duduk	36
Gambar 25.	Fiting gantung	37
Gambar 26.	Kotak kontak tidak tanam (<i>out bow</i>).....	37
Gambar 27.	Kotak kontak 3 <i>phase</i>	38
Gambar 28.	Kotak kontak tanam (<i>in bow</i>).....	38
Gambar 29.	Lampu pijar	39
Gambar 30.	Lampu tabung	39
Gambar 31.	Pengaman lebur (sekering)	40
Gambar 32.	<i>Fuse</i> otomatis	40
Gambar 33.	MCB (<i>Miniature Circuit Breaker</i>).....	41
Gambar 34.	Luminer.....	42
Gambar 35.	PHB.....	42
Gambar 36.	Kerangka berfikir	51
Gambar 37.	Histogram nilai <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	64
Gambar 38.	Histogram distribusi frekuensi nilai <i>Pre-Test</i>	66
Gambar 39.	Histogram distribusi frekuensi nilai <i>Post Test</i>	68

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Garis Besar Isi Program Media	17
Tabel 2. Simbol kelistrikan.....	43
Tabel 3. Desain penelitian	53
Tabel 4. Kriteria validitas	57
Tabel 5. Kriteria tingkat kesukaran	58
Tabel 6. Kriteria daya pembeda.....	59
Tabel 7. Kriteria reliabilitas.....	59
Tabel 8. Kriteria peningkatan hasil belajar.....	62
Tabel 9. Skor <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	63
Tabel 10. Distribusi kategori nilai <i>Pre-Test</i>	65
Tabel 11. Distribusi frekuensi nilai <i>Pre-Test</i>	65
Tabel 12. Distribusi kategori nilai <i>Post Test</i>	67
Tabel 13. Distribusi frekuensi nilai <i>Post Test</i>	67
Tabel 14. Ringkasan perhitungan uji t.....	69
Tabel 15. Selisih <i>Pre-test</i> Dengan <i>Post-test</i>	70

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Daftar Nama Siswa	79
Lampiran 2 Uji Validitas Butir Soal.....	81
Lampiran 3 Contoh Perhitungan Uji Validitas Butir Soal.....	87
Lampiran 4 Perhitungan Uji Reliabilitas	89
Lampiran 5 Perhitungan Daya Pembeda Soal	91
Lampiran 6 Perhitungan Tingkat kesukaran Soal	91
Lampiran 7 Angket Uji Kelayakan Ahli Media	92
Lampiran 8 Kisi kisi Penyusunan Instrumen Tes.....	104
Lampiran 9 Instrumen Tes.....	105
Lampiran 10 Nilai Hasil <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	122
Lampiran 11 Uji Homogenitas	123
Lampiran 12 Perhitungan Uji t-test	124
Lampiran 13 Persentase Peningkatan hasil Belajar.....	126
Lampiran 14 Silabus.....	127
Lampiran 15 Surat Permohonan Ijin Observasi	128
Lampiran 16 Surat Ijin Uji Kelayakan Media	129
Lampiran 17 Surat Tugas Melakukan Uji Kelayakan Media BPMP	130
Lampiran 18 Surat Selesai Uji Kelayakan Media BPMP.....	131
Lampiran 19 Surat Selesai Penelitian.....	132
Lampiran 20 Foto Dokumentasi.....	133
Lampiran 21 Surat Tugas	134

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Proses pembelajaran pada hakekatnya adalah mentransfer ilmu dari pendidik ke peserta didik, dalam proses transfer tersebut diperlukan media penghantar pembelajaran yang bisa dijadikan alat untuk meningkatkan profesionalisme dan kualitas pendidikan. Menurut Oemar Hamalik (2010:64) media merupakan salah satu faktor yang turut menentukan keberhasilan pengajaran karena ia membantu siswa dan guru dalam menyampaikan materi pelajaran sehubungan dengan tujuan pengajaran yang telah dirumuskan dalam perencanaan pengajaran.

Masuknya berbagai pengaruh ke dalam khasanah pendidikan, seperti ilmu komunikasi dan laju perkembangan teknologi elektronik, media dalam perkembangannya telah tampil dalam berbagai jenis dan format. Namun dalam bidang pendidikan para pendidik kurang mengembangkan teknologi multimedia pembelajaran. Hal ini didukung lemahnya kemampuan guru menciptakan multimedia pembelajaran yang membuat penerapan metode ceramah lebih banyak digunakan. Padahal dengan adanya kemajuan teknologi, terutama pembuatan multimedia pembelajaran dapat dibuat menjadi lebih menarik.

Metode penyampaian materi instalasi listrik dasar di SMK Tunas Harapan Pati saat ini masih menggunakan metode ceramah dengan bantuan modul buku ajar. Dengan alasan tersebut ada inisiatif untuk membuat sebuah media

pembelajaran yang berbasis multimedia untuk memaksimalkan materi yang tidak dapat disampaikan melalui media buku ajar seperti simulasi pemasangan instalasi.

Untuk pembuatan multimedia pembelajaran dibutuhkan beberapa perangkat lunak yang dapat mendukung pembuatan *layout*, pengolahan gambar, suara dan video simulasi.

Salah satu perangkat lunak yang digunakan untuk membuat multimedia adalah *Macromedia flash* dengan pemrograman *action script* yang didukung dengan perangkat lunak *video editing* dan *sound recorder* diharapkan akan menghasilkan multimedia pembelajaran yang menarik dan mudah dipahami.

Dengan adanya multimedia pembelajaran ini diharapkan dapat mengurangi rasa bosan, membangkitkan motivasi belajar yang membuat siswa untuk fokus mengikuti dan memahami materi yang disampaikan, sehingga pembelajaran lebih efektif dan dapat meningkatkan nilai hasil belajar siswa.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka diadakan penelitian dengan judul “EFEKTIVITAS MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INSTALASI LISTRIK DASAR UNTUK KELAS X JURUSAN TEKNIK OTOMASI INDUSTRI SMK TUNAS HARAPAN PATI”.

B. Permasalahan

1. Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang diatas, maka diperlukan identifikasi beberapa faktor yang menentukan hasil belajar Siswa kelas X Jurusan Teknik Otomasi Industri SMK Tunas Harapan Pati, sebagai berikut:

a. Siswa

Rendahnya hasil belajar siswa yang disebabkan oleh faktor murid kemungkinan terjadi karena :

- 1) Motivasi belajar siswa yang rendah.
- 2) Kurang mamahami materi yang disampaikan.

b. Pengajar

Rendahnya hasil belajar siswa yang disebabkan oleh faktor pengajar kemungkinan terjadi karena :

- 1) Penggunaan metode mengajar kurang tepat.
- 2) Belum optimalnya pemanfaatan media pembelajaran yang ada.

c. Media Pembelajaran (Sarana)

Rendahnya hasil belajar siswa yang disebabkan oleh faktor media pembelajaran kemungkinan terjadi karena :

- 1) Belum optimalnya media pembelajaran yang digunakan saat ini.
- 2) Multimedia pembelajaran pada mata pelajaran instalasi listrik dasar untuk kelas X di SMK Tunas Harapan Pati belum tersedia.

2. Pembatasan Masalah

Permasalahan mengenai perencanaan program multimedia untuk pembelajaran mata pelajaran instalasi listrik dasar masih sangat kompleks, sehingga dibutuhkan adanya batasan dalam penelitian. Adapun batasan permasalahan yang dibatasi adalah:

- a. Materi yang akan dibatasi dalam penelitian ini adalah pengenalan instalasi listrik, komponen dan simulasi pemasangan instalasi listrik.
- b. Multimedia yang digunakan adalah multimedia berbasis komputer menggunakan perangkat lunak *Macromedia flash 8*.
- c. Pengujian multimedia pembelajaran ini dilakukan oleh pakar media BPM Semarang dan guru pengampu mata pelajaran Instalasi Listrik Dasar di SMK Tunas Harapan Pati.
- d. Pelaksanaan pembelajaran dilakukan pada siswa kelas X SMK Tunas Harapan Pati.

3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah merupakan suatu pertanyaan yang akan dicarikan jawabannya melalui pengumpulan data (Sugiyono, 2013:55).

Berdasarkan uraian dari latar belakang di atas, maka muncul permasalahan yaitu:

- a. Seberapa besar peningkatan hasil belajar pada mata pelajaran instalasi listrik dasar bagi siswa yang diajar menggunakan multimedia pembelajaran?

- b. Seberapa besar efektivitas pembelajaran pada mata pelajaran instalasi listrik dasar bagi siswa yang diajar menggunakan multimedia pembelajaran?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah rumusan kalimat yang menunjukkan adanya sesuatu hal yang diperoleh setelah penelitian selesai (Suharsimi Arikunto, 2010:97).

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui apakah ada peningkatan hasil belajar pada mata pelajaran instalasi listrik dasar bagi siswa yang diajar menggunakan multimedia pembelajaran mata pelajaran instalasi listrik dasar.
2. Untuk mengetahui efektivitas pembelajaran pada mata pelajaran instalasi listrik dasar bagi siswa yang diajar menggunakan multimedia pembelajaran mata pelajaran instalasi listrik dasar.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Bagi siswa, dapat mempermudah pemahaman mata pelajaran instalasi listrik dasar.
2. Bagi Guru, dapat dijadikan sebagai multimedia pembelajaran mata pelajaran instalasi listrik dasar serta lebih mudah dalam menyampaikan materi tersebut kepada siswa.
3. Bagi mahasiswa, dapat dijadikan pembelajaran dan referensi dalam mengembangkan multimedia pembelajaran yang lebih menarik.

E. Penegasan Istilah

Untuk menghindari penafsiran makna yang berbeda-beda kepada para pembaca maka perlu dijelaskan batasan-batasan istilah sebagai berikut:

1. Pembelajaran

Menurut Botkin yang dikutip oleh Syamsu Mappa (2011:13) pembelajaran adalah suatu perubahan yang dapat memberikan hasil jika (orang-orang) berinteraksi dengan informasi (materi, kegiatan, pengalaman). Dalam penelitian ini pembelajaran adalah kegiatan yang dilakukan secara sistematis dan terorganisir menggunakan berbagai sumber belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran.

2. Media

Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar (Arief S. Sadiman dkk, 2010:6). Dalam penelitian ini media adalah alat yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi isi materi pengajaran yang diberikan kepada penerima (peserta didik).

3. Multimedia

Multimedia secara sederhana ia diartikan sebagai lebih dari satu media. Multimedia bisa berupa kombinasi antara teks, grafik, animasi, suara, dan video (Azhar Arsyad, 2011:170). Dalam penelitian ini multimedia adalah penggabungan lebih dari satu media.

F. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini terdiri dari tiga bagian yaitu bagian awal, isi dan bagian akhir dengan susunan sebagai berikut:

Bagian awal skripsi terdiri dari halaman judul, halaman pengesahan, halaman pernyataan, motto dan persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar dan daftar lampiran.

Bagian isi skripsi terdiri dari lima bab, yaitu pendahuluan, landasan teori, metode penelitian, hasil penelitian dan pembahasan, dan penutup.

Bab I pendahuluan, latar belakang masalah, permasalahan, pembatasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II landasan teori, multimedia pembelajaran, Instalasi listrik, dan kerangka berpikir, hipotesis.

Bab III metode penelitian terdiri dari desain penelitian, tempat penelitian, sampel dan populasi, metode pengumpulan data, instrumen penelitian, metode analisis data, hipotesis penelitian.

Bab IV berisi hasil penelitian dan pembahasan yang memuat tentang hasil penelitian yang diperoleh dan pembahasannya.

Bab V penutup yang berisi tentang simpulan dan saran yang meliputi simpulan dari hasil penelitian dan saran-saran.

Pada akhir skripsi disajikan daftar pustaka dan lampiran yang mendukung penulisan skripsi.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pembelajaran

1. Pengertian Pembelajaran

Menurut Hilgard dan Bower yang dikutip oleh Jogiyanto (2007:12) pembelajaran dapat didefinisikan sebagai suatu proses yang mana suatu kegiatan berasal atau berubah lewat reaksi dari suatu situasi yang dihadapi, dan karakteristik-karakteristik dari perubahan aktifitas tersebut tidak dapat dijelaskan berdasarkan kecenderungan-kecenderungan reaksi asli, kematangan, atau perubahan-perubahan sementara dari organisme. Sementara itu, menurut Botkin yang dikutip oleh Anisah Basleman dan Syamsu Mappa (2011:13) pembelajaran adalah suatu perubahan yang dapat memberikan hasil jika (orang-orang) berinteraksi dengan informasi (materi, kegiatan, pengalaman). Sedangkan menurut Anisah Basleman dan Syamsu Mappa (2011:15) pembelajaran adalah usaha sistematis yang terorganisasi untuk memajukan belajar, membina kondisi dan menyediakan kegiatan-kegiatan yang mengakibatkan terjadinya belajar. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah kegiatan yang dilakukan secara sistematis dan terorganisir menggunakan berbagai sumber belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Tujuan pembelajaran menggambarkan kemampuan atau tingkat penguasaan yang diharapkan dicapai oleh peserta didik setelah mereka

mengikuti suatu proses pembelajaran. Oleh karena itu, pemilihan dan penggunaan komponen pembelajaran dengan tepat akan mempermudah pencapaian tujuan pembelajaran.

2. Belajar

Pengertian belajar menurut Chatarina Tri Anni (2007:2) belajar merupakan proses penting bagi perilaku manusia dan ia mencakup segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan. Demikian juga menurut Gagne dan Berliner yang dikutip oleh Chatarina Tri Anni (2007:2) menyatakan bahwa belajar merupakan proses dimana suatu organisme mengubah perilakunya karena hasil dari pengalaman. Menurut Slameto (2010:2) belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Sementara itu, menurut Arief S. Sadiman,dkk (2010:2) belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak dia masih bayi hingga ke liang lahat nanti. Salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku dalam dirinya.

Dari penjelasan diatas, terdapat beberapa hal pokok dalam belajar, antara lain sebagai berikut:

- a. Belajar merupakan suatu proses perubahan dalam tingkah laku individu.

- b. Belajar merupakan perubahan oleh individu yang terjadi berkat pengalaman dan interaksi dengan lingkungan.

3. Mengajar

Menurut Oemar Hamalik (2010:58) mengajar adalah aktivitas mengorganisasi atau mengatur lingkungan sebaik-baiknya sehingga menciptakan kesempatan bagi anak untuk melakukan proses belajar secara efektif. Menurut DeQuely dan Gazali yang dikutip oleh Slameto (2010:30) mengajar adalah menanamkan pengetahuan pada seseorang dengan cara paling singkat dan tepat. Sedangkan menurut Alvin W. Howard yang dikutip oleh Slameto (2010:32) mengajar adalah suatu aktivitas untuk mencoba menolong, membimbing seseorang untuk mendapatkan, mengubah atau mengembangkan *skill* (ketrampilan), *attitude* (sikap), *ideals* (cita-cita), *appreciations* (penghargaan) dan *knowledge* (pengetahuan).

Dari uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa, mengajar adalah segala upaya yang disengaja dalam rangka memberi kemungkinan bagi siswa untuk terjadinya proses belajar sesuai dengan tujuan yang telah dirumuskan. Banyak kegiatan maupun tindakan yang harus dilakukan oleh seluruh komponen pembelajaran terutama bila diinginkan hasil belajar lebih baik pada seluruh peserta didiknya.

B. Media Pembelajaran

1. Pengertian Media pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar Arief S. Sadiman, dkk (2010:6). Sementara itu Azhar Arsyad (2011:2) menyatakan bahwa media adalah bagian yang tak terpisahkan dari proses belajar mengajar demi tercapainya tujuan pendidikan pada umumnya dan tujuan pembelajaran di sekolah pada khususnya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa media adalah perantara atau pengantar antara pengirim dan penerima dengan berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa demi tercapainya tujuan pembelajaran.

Heinich, dkk (1982) yang dikutip oleh Azhar Arsyad (2011:4) menyatakan apabila media itu membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran maka media itu disebut media pembelajaran. Sementara itu, Gagne dan Briggs (1975) yang dikutip oleh Azhar Arsyad (2011:4) secara implisit mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran, yang terdiri dari antara lain buku, *tape recorder*, kaset, *video camera*, *video recorder*, film, *slide* (gambar bingkai), foto, gambar, grafik, televisi, dan komputer. Dari beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah alat yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi isi materi pengajaran yang diberikan kepada penerima (peserta didik).

2. Pengenalan Media Pembelajaran

Azhar Arsyad (2011:29) dalam perkembangannya media pembelajaran mengikuti perkembangan teknologi. Berdasarkan perkembangan teknologi tersebut, media pembelajaran dapat dikelompokkan ke dalam empat kelompok, yaitu :

a. Teknologi Cetak

Teknologi cetak adalah cara untuk menghasilkan atau menyampaikan materi, seperti buku dan materi visual statis terutama melalui proses pencetakan mekanis atau fotografis. Kelompok media hasil teknologi cetak meliputi teks, grafik, foto atau representasi fotografik dan reproduksi.

b. Teknologi Audio-Visual

Teknologi audio-visual cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan mesin-mesin mekanis dan elektronik untuk menyajikan pesan-pesan audio dan visual.

c. Teknologi Berbasis Komputer

Teknologi berbasis komputer merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis mikro-prosesor. Perbedaan antara media yang dihasilkan oleh teknologi berbasis komputer dengan yang dihasilkan dari dua teknologi lainnya adalah karena informasi/materi yang disimpan dalam bentuk digital, bukan dalam bentuk cetakan atau visual.

d. Multimedia Berbasis Komputer dan Interaktif Video

Meskipun definisi multimedia masih belum jelas, secara sederhana ia diartikan sebagai lebih dari satu media. Ia bisa berupa kombinasi antara teks, grafik, animasi, suara, dan video.

Jenis media pembelajaran yang dipilih dalam penelitian ini adalah menggunakan multimedia yang merupakan penggabungan lebih dari satu media, sehingga diharapkan mampu mengoptimalkan kegiatan belajar mengajar dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

3. Manfaat Media Pembelajaran

Menurut Rayandra Asyhar (2012:41) Media pembelajaran dapat menambah kemenarikan tampilan materi sehingga meningkatkan motivasi dan minat serta mengambil perhatian peserta didik untuk fokus mengikuti materi yang disajikan, sehingga diharapkan efektifitas belajar akan meningkat pula. Kemudian, menurut Daryanto (2013:52) Manfaat media pembelajaran secara umum yang dapat diperoleh adalah proses pembelajaran lebih menarik, lebih interaktif, jumlah waktu mengajar dapat dikurangi, kualitas belajar siswa dapat ditingkatkan dan proses belajar mengajar dapat dilakukan dimana dan kapan saja, serta sikap belajar siswa dapat ditingkatkan.

Dari beberapa uraian diatas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran dapat menambah efektifitas belajar dan meningkatkan hasil belajar yang diperoleh.

4. Kriteria Pemilihan Media

Azhar Arsyad (2011:75-76) kriteria pemilihan media bersumber dari konsep bahwa media merupakan bagian dari sistem instruksional secara keseluruhan. Untuk itu, ada beberapa kriteria yang patut diperhatikan dalam memilih media.

- a. Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Media dipilih berdasarkan tujuan instruksional yang telah ditetapkan yang secara umum mengacu kepada salah satu atau gabungan dari dua atau tiga ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Tujuan ini dapat digambarkan dalam bentuk tugas yang harus dikerjakan/dipertunjukkan oleh siswa, seperti menghafal, melakukan kegiatan yang melibatkan fisik atau pemakaian prinsip-prinsip seperti sebab dan akibat., melakukan tugas yang melibatkan pemahaman konsep-konsep atau hubungan-hubungan perubahan, dan mengerjakan tugas-tugas yang melibatkan pemikiran pada tingkatan lebih tinggi.
- b. Tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip, atau generalisasi. Media yang berbeda, misalnya film dan grafik memerlukan simbol dan kode yang berbeda, dan oleh karena itu memerlukan proses dan keterampilan mental yang berbeda untuk memahaminya. Agar dapat membantu proses pembelajaran secara efektif, media harus selaras dan sesuai dengan kebutuhan tugas pembelajaran

dan kemampuan mental siswa. Televisi, misalnya, tepat untuk mempertunjukkan proses dan transformasi yang memerlukan manipulasi ruang dan waktu.

- c. Praktis, luwes, dan bertahan. Jika tidak tersedia waktu, dana, atau sumber daya lainnya untuk memproduksi, tidak perlu dipaksakan. Media yang mahal dan memakan waktu lama untuk memproduksinya bukanlah jaminan sebagai media yang terbaik. Kriteria ini menuntun para guru/instruktur untuk memilih media yang ada, mudah diperoleh, atau mudah dibuat sendiri oleh guru. Media yang dipilih sebaiknya dapat digunakan dimanapun dan kapanpun dengan peralatan yang tersedia disekitarnya, serta dengan mudah dipindahkan dan dibawa kemana-mana.
- d. Guru terampil menggunakannya. Ini merupakan salah satu kriteria utama. Apapun media itu, guru harus mampu menggunakannya dalam proses pembelajaran. Nilai dan manfaat media amat ditentukan oleh guru yang menggunakannya. Proyektor transparansi (OHP), proyektor *slide* dan film, komputer, dan peralatan canggih lainnya tidak akan mempunyai arti apa-apa jika guru belum dapat menggunakannya dalam proses pembelajaran sebagai upaya mempeinggi mutu dan hasil belajar.

- e. Pengelompokan sasaran. Media yang efektif untuk kelompok besar belum tentu sama efektifnya jika digunakan pada kelompok kecil atau perorangan. Ada media yang tepat untuk jenis kelompok besar, kelompok sedang, kelompok kecil, dan perorangan.
- f. Mutu teknis. Pengembangan visual baik gambar maupun fotograf harus memenuhi persyaratan teknis tertentu. Misalnya, *visual* pada *slide* harus jelas dan informasi atau pesan yang ditonjolkan dan ingin disampaikan tidak boleh terganggu oleh elemen lain yang berupa latar belakang.

C. Multimedia Pembelajaran

1. Desain Multimedia

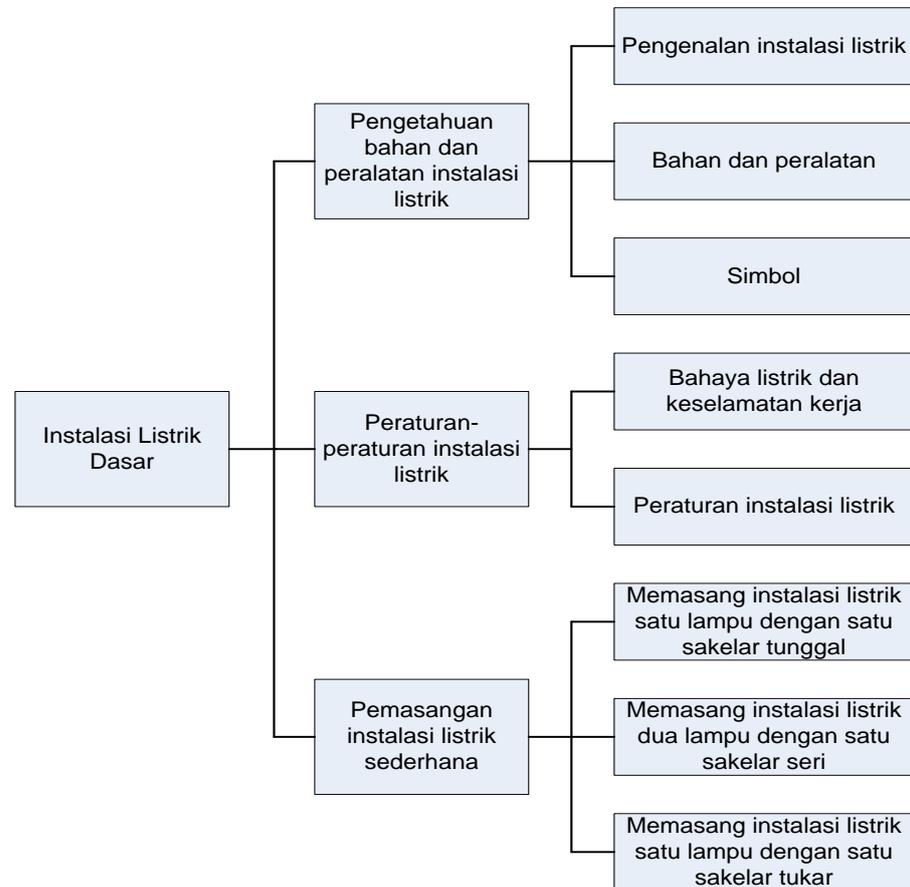
a. Garis Besar Isi Program Media

Rayandra Asyhar (2012:115) penyusunan GBIM (Garis Besar Isi Media) juga harus didasarkan pada hasil analisis kebutuhan, indikator kompetensi dan topik materi. GBIM (Garis Besar Isi Media) digunakan sebagai pedoman di dalam penulisan naskah media.

Tabel 1. Garis Besar Isi Program Media.

Kompetensi dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Media				
				Teks	Audio	Gambar	Animasi	Video
Menguasai dasar dasar peraturan umum dan keselamatan kerja.	<ul style="list-style-type: none"> • Pengetahuan bahan dan peralatan instalasi listrik. • Peraturan-peraturan instalasi listrik dan keselamatan kerja berdasarkan PUIL. 	Pengenalan instalasi listrik.	Pengenalan bahan/peralatan instalasi listrik.	Pengenalan instalasi listrik.				
			Simbol-simbol ,sakelar-sakelar,dan pengawatannya.	Penjelasan simbol-simbol	Narasi	Gambar simbol-simbol kelistrikan.		
			Komponen-komponen kelistrikan.	Menjelaskan komponen kelistrikan.	Narasi		Animasi menjelaskan fungsi-fungsi komponen listrik.	
		Peraturan-peraturan instalasi listrik.	Bahaya listrik dan keselamatan kerja.	Menjelaskan bahaya listrik.				
			Peraturan instalasi listrik menurut PUIL .	Penjelasan peraturan-peraturan instalasi listrik.				
Kompetensi dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Media				
				Teks	Audio	Gambar	Animasi	Video
Memasang instalasi listrik sederhana.	Pemasangan instalasi kabel utama,saklar saklar,stop kontak,lampu dan PHB sederhana.	Pemasangan instalasi listrik sederhana.	Memasang instalasi satu lampu satu sakelar tunggal.		Narasi			Memasang instalasi satu lampu satu sakelar tunggal.
			Memasang instalasi dua lampu satu sakelar seri.		Narasi			Memasang instalasi dua lampu satu sakelar seri.
			Memasang instalasi satu lampu dua sakelar tukar.		Narasi			Memasang instalasi satu lampu dua sakelar tukar.

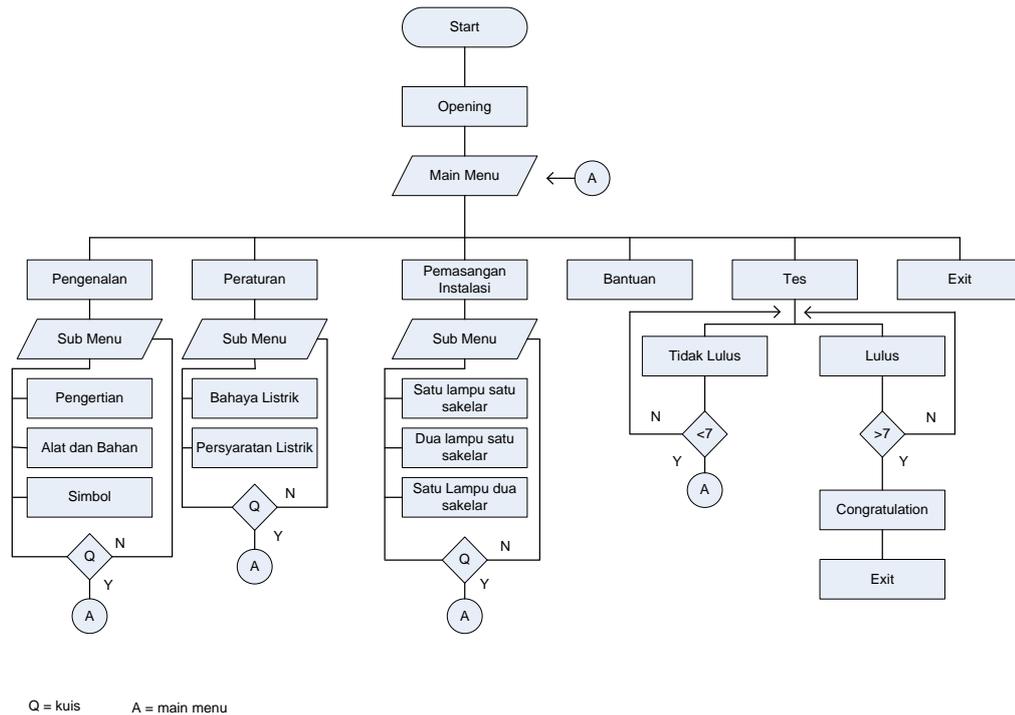
b. Peta Materi



Gambar 1. Peta materi.

c. Membuat *Flowchart*

Flowchart adalah serangkaian bagan-bagan yang menggambarkan alir program. *Flowchart* atau diagram alir memiliki bagan-bagan yang melambangkan fungsi tertentu. Aliran selalu dari atas ke bawah, satu demi satu langkah (<http://lecturer.ukdw.ac.id/othie/Flowchart.doc>).



Gambar 2. Flowcart multimedia.

2. Penulisan Naskah

Rayandra Asyhar (2012:118) Naskah dalam perencanaan media diartikan sebagai pedoman tertulis yang berisi informasi dalam bentuk visual, grafis dan audio yang dijadikan acuan dalam pembuatan media tertentu, sesuai dengan tujuan dan kompetensi tertentu. Naskah juga dapat dikatakan sebagai *outline* media yang akan dibuat. Naskah diperlukan karena media pembelajaran yang mengandung isi materi dan kompetensi yang diharapkan tercapai. Melalui naskah inilah tujuan dan materi tersebut dituangkan dengan kemasan sesuai dengan jenis media, sehingga media yang dibuat benar-benar akan memiliki kesesuaian dengan harapan.

3. *Macromedia Flash 8*

Rayandra Asyhar (2012:187) *Macromedia Flash* merupakan salah satu program aplikasi yang digunakan untuk mendesain animasi yang banyak digunakan saat ini. Saat membuka situs atau halaman internet tertentu, biasanya terdapat animasi objek grafis yang bergerak dari besar ke kecil, dari bentuk satu ke bentuk lainnya. *Macromedia Flash* juga mengenalkan bagaimana membuat *movie clip*, animasi *frame*, animasi *tween motion*, serta perintah *action script*-nya.

Pada tanggal 3 Desember 2005 *Adobe Systems* mengakuisisi *Macromedia* dan seluruh produknya, sehingga nama *Macromedia Flash* berubah menjadi *Adobe Flash*.

ada baiknya kita mengenal panel-panel ataupun komponen-komponen yang akan kita gunakan pada *Macromedia Flash 8*.

a. *Tools*

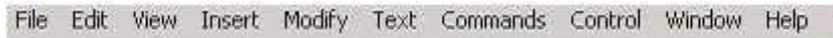
Tools merupakan perangkat utama untuk menggambar dalam *Flash*, *Tools* terbagi dalam 4 bagian, yaitu : *Tool*, *View*, *Color*, dan *Option*.



Gambar 3. Tampilan *Tools* pada *Macromedia Flash 8*.

b. Menu Bar

Menu Bar berisi perintah-perintah umum yang sering digunakan untuk mengoperasikan *Macromedia Flash 8*.



Gambar 4. Tampilan *Menu Bar* pada *Macromedia Flash 8*.

c. Stage

Stage digunakan sebagai objek pembuatan animasi. Semua ide dasar pembentukan animasi maupun *dynamic content web* dibuat pada bagian ini. Untuk tahap selanjutnya ukuran kanvas dapat dirubah-rubah sesuai dengan keperluan pemakai.

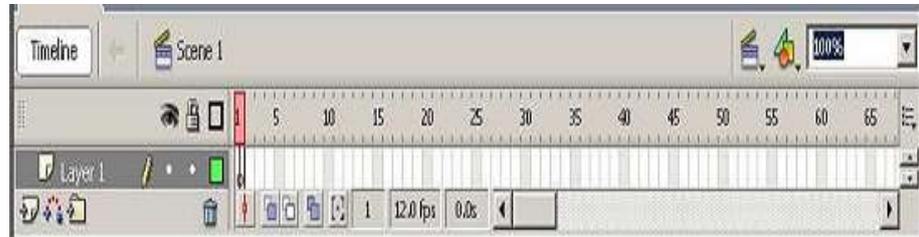


Gambar 5. Tampilan *Stage* pada *Macromedia Flash 8*.

d. Timeline

Timeline digunakan sebagai pengatur waktu dan pembentukan *frame-frame* animasi. *Timeline* terdiri atas tiga bagian utama yaitu *scene*, *layer*, dan *frame*. *Timeline* merupakan komponen yang bertugas membuat

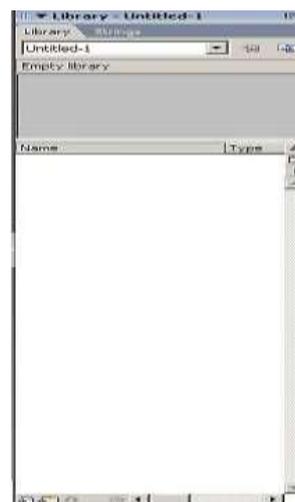
pergerakan dari tiap item animasi, menggandakan animasi, membuat lapisan (*layering*), maupun pengaturan waktu animasi.



Gambar 6. Tampilan *Timeline* pada *Macromedia Flash 8*.

e. *Library*

Library digunakan sebagai pustaka atau kumpulan objek gambar, animasi, maupun suara siap pakai.



Gambar 7. Tampilan *Library* pada *Macromedia Flash 8*.

f. *Color*

Color digunakan sebagai komponen pembentukan warna objek. Warna yang dimaksud didalamnya adalah warna solid, maupun gradasi (*gradient*) yang dapat ditanam pada objek gambar.



Gambar 8. Tampilan Jendela *Color* pada *Macromedia Flash 8*.

4. *Adobe Premiere Pro*

Adobe Premiere Pro adalah sebuah program penyunting video. Itu adalah sebagian dari *Adobe Creative Suite*, walaupun bisa dibeli sendirian. Bahkan kalau dibeli sendirian, itu termasuk *Adobe Encore* dan *Adobe OnLocation*. Walaupun yang dua versi pertama hanya tersedia untuk *Windows*, versi CS3 tersedia baik untuk *Windows* maupun *Mac OS X*.

Adobe Premiere Pro juga digunakan untuk film-film *Hollywood*, seperti *Dust to Glory*, *Captain Abu Raed*, dan *Superman Returns*, dan untuk tempat lain seperti *Confessions Tour* oleh *Madonna* (http://id.wikipedia.org/wiki/Adobe_Premiere_Pro).

Adobe Premiere Pro merupakan salah satu *software editing video* terbaik yang ada saat ini. Dengan tampilan yang bersahabat membuat *software* ini mudah dipahami oleh profesional maupun pemula. Kemampuan untuk import file berupa *AVI*, *JPG*, *MP3*, *MPEG*, *PSD*, dll serta kemampuan untuk *export* ke dalam berbagai format video seperti *AVI*, *FLV*, *MP4*, *3GP*, dan lainnya merupakan nilai lebih pada *software* ini.

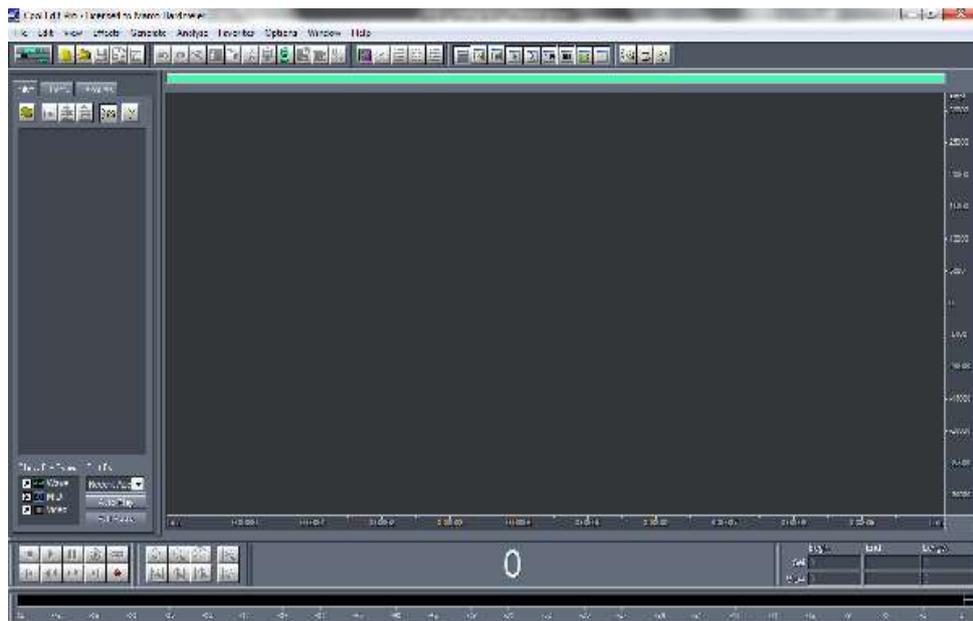


Gambar 9. Tampilan *Adobe Premiere Pro*.

5. *Cool Edit Pro*

Cool Edit Pro memiliki kegunaan untuk mengedit file-file yang berekstensi *mp3*, *wav*, *cda*, *cel* dan juga yang lainnya. Selain mengedit *Cool Edit Pro* juga memiliki fasilitas merekam dan memasukan suara hingga 128 *trek stereo* dengan menggunakan *sound card windows* yang kompatibel, selain itu *Cool Edit Pro* juga mendukung multi-channel beberapa *sound card*.

Selain itu *Cool Edit Pro 2.0* ini juga dapat menghilangkan vocal dalam lagu, merendahkan volume awal ataupun akhir serta mampu memotong lagu sesuai dengan keinginan (http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/588/jbptunikompp-gdl-asepsupria-29368-8-unikom_a-i.pdf).



Gambar 10. Tampilan *Cool Edit Pro*.

D. Instalasi Listrik

1. Pengenalan bahan dan Perlengkapan Instalasi Listrik

Instalasi penerangan adalah instalasi listrik yang hanya digunakan untuk penerangan dan peralatan rumah tangga. Dalam PUIL 2000 disebut sebagai instalasi konsumen yaitu instalasi sesudah Alat Pembatas dan Pengukur (APP), dengan struktur dasar adalah : sirkit utama, sirkit cabang (bila diperlukan) dan sirkit akhir.

Peralatan atau bahan yang dibutuhkan pada instalasi penerangan adalah :

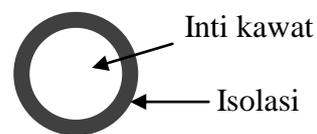
a. Hantaran

Hantaran yaitu penghantar yang digunakan semata-mata untuk menyalurkan arus listrik. Maka hantaran harus dibuat dari bahan yang nilai

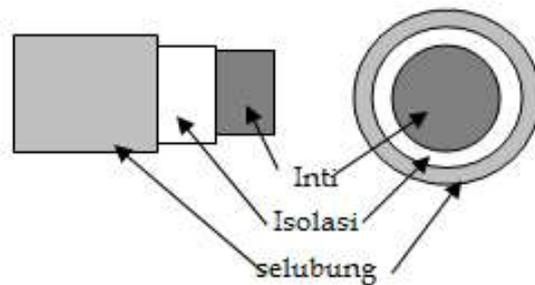
resistannya (tahanan) 0 ohm atau mendekati 0 ohm misalnya tembaga, alumunium.

1) Kabel

Kabel adalah semua jenis hantaran yang berisolasi dan berselubung. Kawat adalah hantaran tanpa isolasi atau hantaran berisolasi tanpa selubung.



Gambar 11. Konstruksi kawat.



Konstruksi kabel

Gambar 12. Konstruksi kabel.

Isolasi adalah untuk mengisolasi bagian yang bertegangan dan pelindung inti, dan selubung berfungsi untuk menjaga dari kerusakan mekanis atau kerusakan kimia. Isolasi harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a) Tahanan jenisnya besar
- b) Konstanta dielektriknya tinggi
- c) Kuat rentangan
- d) Kuat kikisan
- e) Tahan kimia dan suhu ruang sekitar
- f) Tahan minyak

2) Warna Penghantar

kode warna penghantar sesuai dengan PUIL 2000 :

- a) Warna biru : penghantar netral
- b) Warna merah : phase R
- c) Warna kuning : phase S
- d) Warna hitam : phase T
- e) Warna majemuk (loreng) hijau-kuning : pembumian.

3) Warna Selubung

- a) Warna putih, untuk kabel rumah tegangan sampai 500 Volt
- b) Warna hitam, untuk kabel tanah tegangan 600-1000 Volt
- c) Warna hitam, untuk kabel udara tegangan 600-1000 Volt
- d) Warna merah , untuk kabel tegangan diatas 1000 Volt

4) Tanda Pengenal Penghantar

PUIL 200 memberikan ketentuan bahwa penghantar yang dipasang pada instalasi listrik, pada sepanjang permukaannya tertera sekurang-kurangnya.

- a) Tanda pengenal standar misalnya : SNI, SPLN, IEC

b) Tanda pengenal produsen

c) Jumlah dan ukuran inti

Di bawah ini beberapa contoh penghantar tegangan rendah dari Katalog PT ANEKA KABEL ELEKTRIK berstandar SPLN-42,43 LMK. :



- | | |
|--|---|
| 1. NYMHYO 2 X 0,75 mm ² 300/500 V | 7. NYMHYO 3 X 2,5 mm ² 300/500 V |
| 2. NYMHYO 2 X 1,5 mm ² 300/500 V | 8. NYY 2 X 2,5 mm ² 0,6/1 KV |
| 3. NYMHYO 3 X 1,5 mm ² 300/500 V | 9. NYAF 0,8 mm ² 450/750 V |
| 4. NYM 2 X 1,5 mm ² 300/500 V | 10. NYA 1,5 mm ² 450/750 V |
| 5. NYM 3 X 2,5 mm ² 300/500 V | 11. NYA 2,5 mm ² 450/750 V |
| 6. NYY 2 X 1,5 mm ² 0,6/1 KV | 12. NYAF 4,0 mm ² 450/750 V |

Gambar 13. Contoh kabel berstandar SPLN-42,43 LMK.

b. Pipa Instalasi

Pipa instalasi digunakan untuk melindungi kawat penghantar yang dipasang di dalam atau diluar tembok. Pipa instalasi ada 3 macam yaitu :

1) Pipa Baja

Sebagai pipa instalasi secara mekanis dan suhu tinggi (lebih dari 70°) lebih kuat dari pada jenis lain, tetapi tidak tahan karat sehingga harus dilapisi cat (meni).

2) Pipa PVC

Secara mekanis pipa ini tidak sekuat pipa baja, tidak sesuai untuk suhu lebih dari 70°, tetapi lebih tahan terhadap korosi dan mudah pengerjaannya. Daya isolasinya lebih baik dari pada pipa baja.

3) Pipa Fleksibel

Pipa fleksibel banyak digunakan pada daerah pemasangan yang sulit (banyak bengkokan), bangunan beton dan untuk peralatan-peralatan yang bergetar.

c. Rol Isolator

Rol isolator dipergunakan untuk memasang hantaran tanpa selubung (instalasi terbuka). Dibuat dari porselin atau bahan yang sederajat. Sudut lekuk licin dan tidak tajam. Tahan terhadap tembusan , loncatan listrik dan arus rambat, tahan terhadap gaya mekanis, tahan terhadap perubahan suhu dan cuaca.



Gambar 14. Rol isolator bahan keramik.



Gambar 15. Rol isolator bahan PVC.

Pemasangan rol isolator diatur agar jarak antara hantaran dengan bagian bangunan/dinding 1 cm. Jarak antara hantaran yang berlainan fasa maksimum 3 cm. Untuk penghantar penampang nominal 1,5 mm² dan 2,5mm² jarak antar tumpuan maksimum 1m, dan untuk hantaran 4 mm² atau lebih jarak antar tumpuan maksimum 6 m. Hantaran tidak boleh dililitkan langsung pada rol isolator. Hantaran yang terpasang harus cukup tegang dan jelas terlihat tetapi tidak terjadi gaya mekanis lebih.



Gambar 16. Pemasangan rol isolator.

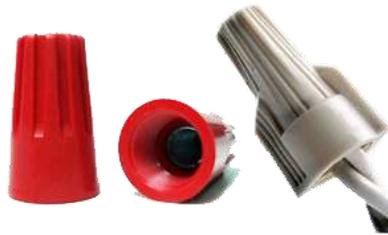
d. Benda Bantu

Benda bantu sangat diperlukan dalam pemasangan instalasi diantaranya adalah kotak tarik, kotak sambung (cabang 4 atau 3), lasdop. Kotak tarik diperlukan bila jarak antar titik cabang terlalu panjang sehingga untuk penarikan hantaran sulit. Kotak tarik juga dipergunakan

untuk menyambung hantaran. Jarak antar kotak tarik maksimum 10 m (sesuai dengan panjang tuas tarik di pasaran).

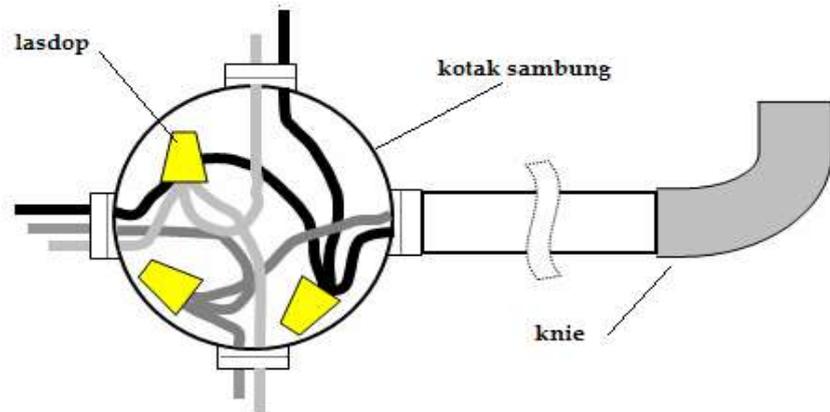


Gambar 17. Kotak sambung.



Gambar 18. Lasdop.

Kotak sambung berfungsi untuk menempatkan sambungan atau cabang. Kotak sambung harus memiliki tutup dan cukup ruang sehingga kabel dengan sambungannya bisa terpasang dengan baik dan tertutup. Pada lubang-lubang pemasukan pipa harus diberi *batas penahan* sehingga pipa instalasi tidak masuk sampai ke dalam kotak. Penempatan sambungan harus sedemikian rupa sehingga antar sambungan tidak saling berdekatan (lihat gambar dibawah).



Gambar 19. Contoh penggunaan kotak sambung dan lasdop.

Lasdop, digunakan untuk menutup sambungan/pencabangan yang dipilin (ekor babi). Penutupan sambungan dimaksudkan agar tidak terjadi hubung singkat, arus bocor dan bunga api diantara sambungan. Sesuai dengan ukuran, dalam satu lasdop dapat disambungkan 2 x 1,5 mm², 3 x 1,5 mm², 4 x 1,5 mm², 2 x 2,5 mm², 3 x 2,5 mm².

e. Saklar dan Pemisah

Saklar adalah alat yang digunakan untuk menghubungkan dan memutuskan rangkaian listrik dalam keadaan berbeban (sering disebut *saklar beban*). Saklar beban harus mempunyai pemutusan sesaat, artinya harus bisa memutuskan rangkaian atau beban dalam waktu yang sangat pendek, sehingga busur api yang timbul saat pemutusan sangat kecil.

Pemisah berfungsi untuk memisahkan dan menghubungkan rangkaian listrik dalam keadaan tidak berbeban atau hampir tidak berbeban. Jadi saat pengoperasian pemisah, semua lampu atau alat-alat pemakai harus dimatikan. Pemisah tidak memiliki pemutusan sesaat.

Kecepatan pemutusannya tergantung dari pelayanannya. Pada instalasi rumah saklar pemisah dipakai pada PHB (*fuse box*).

Pengoperasian saklar sebaiknya dengan satu gerakan misalnya menekan, mengungkit, memutar atau menarik tali. Dengan gerakan yang sama, saklar bisa menutup atau membuka.

Saklar dan pemisah mempunyai persyaratan sebagai berikut :

- 1) Harus dapat dilayani dengan aman tanpa alat bantu.
- 2) Harus tidak dapat menghubungkan dengan sendirinya karenas pengaruh gaya berat.
- 3) Dalam keadaan terbuka, bagian yang bergerak tidak boleh bertegangan.
- 4) Semua pekerjaan pelayanan, pemeliharaan dan perbaikan dapat dilakukan dengan aman.
- 5) Kemampuan saklar/pemisah harus sesuai dengan beban yang dilayani, tetapi tidak boleh kurang dari 5 A.

Menurut *fungsinya*, saklar dapat dibedakan menjadi beberapa macam yaitu :

- 1) Saklar kutub satu.
- 2) Saklar kutub dua.
- 3) Saklar serie.
- 4) Saklar tukar atau saklar dua arah.
- 5) Saklar silang.

Menurut *bentuknya* saklar berupa :

- 1) Saklar putar.
- 2) Saklar jungkir (*tumbler*).
- 3) Saklar jungkit.
- 4) Saklar tarik.
- 5) Saklar tombol tekan.

Dari *cara pemasangannya* saklar ada dua macam yaitu :

- 1) Saklar tanam (*in bow*).



Gambar 20. Saklar tanam.

- 2) Saklar tidak ditanam (*out bow*).



Gambar 21. Saklar tidak ditanam (out bow).



Gambar 22. Saklar tekan.

MACAM-MACAM SAKLAR

No	Komponen	Simbol	Konstruksi	
			Jungkit	Putar
1	Saklar tunggal			
2	Saklar dua kutub			
3	Saklar Seri			
4	Saklar 3 kutub			
5	Saklar Tukar			
6	Saklar silang			

Gambar 23. Macam-macam saklar.

Pada rangkain listrik, saklar harus dipasang pada hantaran phasa, sehingga saat beban atau lampu dimatikan, pada beban atau lampu tersebut tidak bertegangan. Hal ini akan menghindari bahaya kejut listrik saat pemeliharaan ataupun perbaikan.

f. Fiting

Fiting adalah perlengkapan listrik untuk memasang lampu atau disebut juga pemegang lampu. Fiting dibedakan dari bentuk dan cara pemasangannya yaitu :

Ditinjau dari bentuk :

- 1) fitting *Edison*.
- 2) fitting *Swan* (fitting bayonet).

Ditinjau dari pemasangannya :

- 1) fitting duduk.
- 2) fitting duduk miring.
- 3) fitting gantung.



Gambar 24. Fiting duduk.

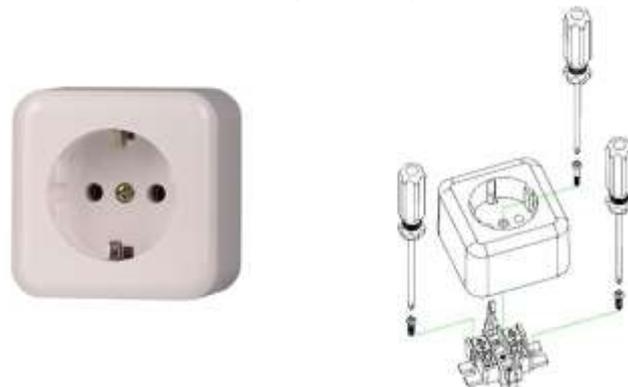


Gambar 25. Fiting gantung.

g. Kotak Kontak

Kotak kontak disebut juga sumber arus, yaitu arus yang disalurkan ke alat pemakai. Kotak kontak harus terbuat dari bahan yang tidak mudah terbakar, tahan lembab dan kuat secara mekanik. Dipasang didalam tembok atau di luar tembok, pada ketinggian 125 cm dari lantai. Kotak kontak yang dipasang pada ketinggian dibawah 125 cm dari lantai harus memakai (dilengkapi) penutup. Kotak kontak fase 1 baik yang berkutub 2 ataupun 3 harus dipasang sedemikian rupa sehingga kutub netralnya berada disebelah kanan atau disebelah bawah kutub yang bertegangan.

Kotak kontak tidak ditanam (*out bow*).



Gambar 26. Kotak kontak tidak tanam (*out bow*).



Gambar 27. Kotak kontak 3 *phase*.



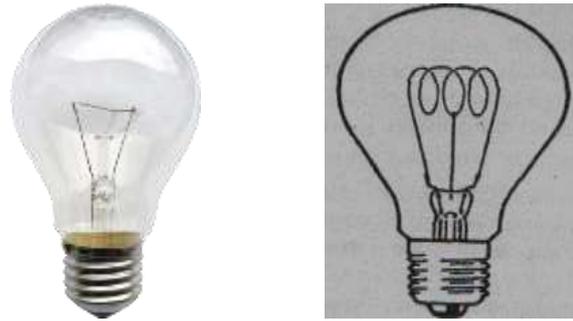
Gambar 28. Kotak kontak tanam (*in bow*).

h. Lampu

Lampu adalah sumber cahaya untuk instalasi penerangan.

1) Lampu Pijar

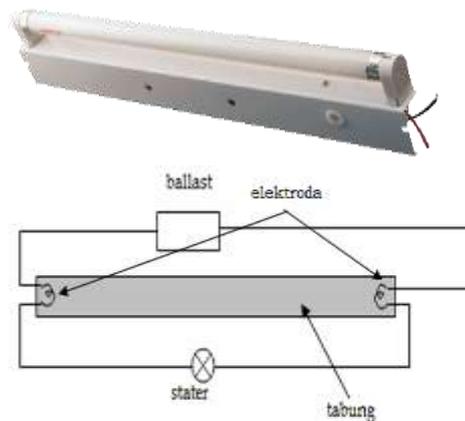
Disamping memancarkan cahaya, lampu pijar juga memancarkan panas, karena untuk bisa memancarkan cahaya suhu kawat pijar harus tinggi (diatas 2000° C). Kawat pijarnya menggunakan *wolfram*, karena memiliki titik lebur yang tinggi. Efektif penyalaan lampu pijar kurang lebih 700-800 jam penyalaan. Setelah itu *flux* cahaya lampu mulai berkurang. Hal ini disebabkan luas penampang kawat pijarnya mulai berkurang (temperatur yang tinggi menyebabkan penguapan kawat pijar). Lampu pijar dibuat untuk umur penyalaan 1000 jam.



Gambar 29. Lampu pijar.

2) Lampu Tabung (TL)

Lampu tabung terdiri dari tabung (berbagai bentuk) yang diisi dengan gas dengan elektroda di masing-masing ujung tabung. Fungsi gas adalah untuk membantu menyalakan lampunya (menampakan cahaya). Gas yang banyak digunakan adalah gas neon (untuk lampu berwarna) dan gas argon (untuk lampu putih).



Gambar 30. Lampu tabung.

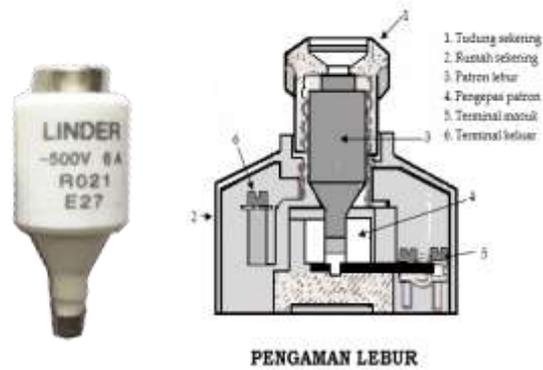
i. Pengaman

Pengaman berfungsi untuk mengamankan instalasi dari bahaya-bahaya akibat arus hubung singkat, tegangan lebih, arus lebih.

1) Pengaman Lebur (Sekering)

Pengaman lebur atau sekering berfungsi untuk mengamankan instalasi dari arus hubung pendek (konsleting) bekerja berdasarkan panas.

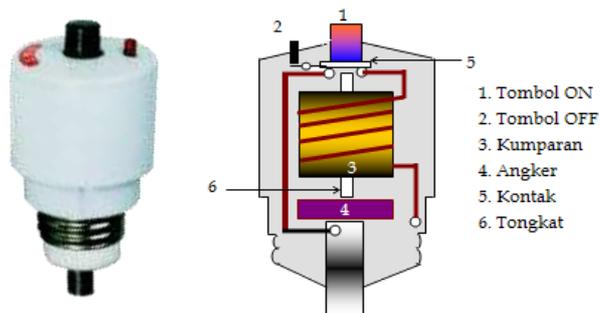
Bagian-bagian sekering :



Gambar 31. Pengaman lebur (sekering)

2) Fuse Otomatis

Pengaman lebur bisa diganti dengan fuse otomatis. Alat ini bekerja secara elektromagnetis (kemagnetan).



Gambar 32. Fuse otomatis.

3) *Miniature Circuit Breaker (MCB)*

Miniature Circuit Breaker (MCB) disebut juga pemutus sirkit mini. Alat ini berfungsi untuk mengamankan instalasi dari bahaya arus lebih dan arus hubung singkat, bekerja dengan 2 cara yaitu secara elektromagnetis (mengamankan arus hubung singkat) dan secara termis (mengamankan arus lebih).

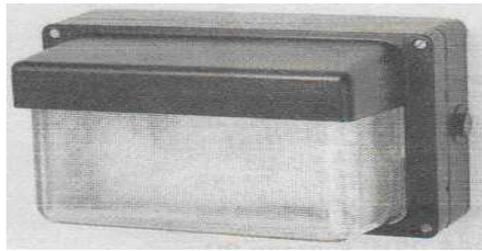


Gambar 33. MCB (*Miniature Circuit Breaker*).

j. *Luminair*

Luminair adalah suatu rakitan yang lengkap untuk menyebarkan, menapis atau mengubah cahaya dari satu atau lebih lampu dengan fittingnya yang terdiri dari komponen-komponennya, perlengkapan bantu, pemantul kap, termasuk sarana penghubung dengan instalasi, pengawatan luar, pengawatan dalam dan rumahnya.

Luminair harus terisolasi dari bagian lampu dan fitting lampu yang bertegangan, penggantung dan pengukuhannya yang terbuat dari logam. Dan lumener yang tidak dibumikan tidak boleh kontak dengan permukaan yang konduktif dan tidak boleh dipasang pada jarak jangkauan tangan dari bak mandi, bak cuci pakaian, perlengkapan pipa air atau benda logam lainnya yang dibumikan.



Gambar 34. Luminer.

k. Panel Hubung Bagi (PHB)

Panel Hubung Bagi pada instalasi penerangan berdaya kecil lebih dikenal sebagai kotak sekering, karena berupa kotak pengaman lebur dengan saklar kendalinya (saklar pemisah) untuk melayani satu sirkit akhir yang terdiri dari beberapa titik lampu dan dua kotak kontak.

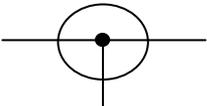
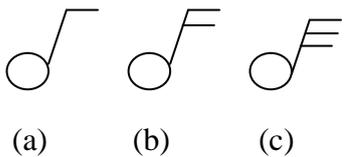
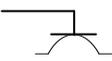
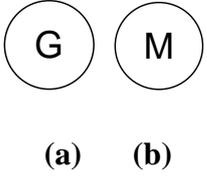


Gambar 35. PHB

2. Simbol Kelistrikan

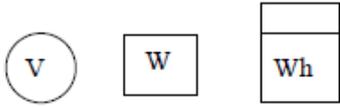
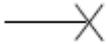
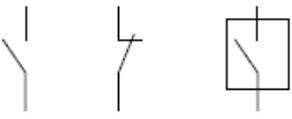
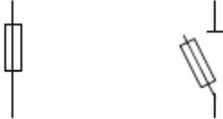
Simbol kelistrikan digunakan untuk memudahkan menggambar atau perancangan instalasi kelistrikan. Berikut adalah beberapa simbol dalam kelistrikan yang diambil dari PUIL 2000.

Tabel 2. Simbol kelistrikan.

NO	LAMBANG	KETERANGAN
1		Pengawatan, Penghantar, Kelompok Penghantar, Saluran, Kabel, Sirkuit
2		Kotak sambung atau kotak hubung
3		Kotak cabang tiga
4	 <p>(a) (b) (c)</p>	Saklar tunggal : a) Kutup tunggal b) Kutup dua c) Kutup tiga
5		Kotak kontak dengan pengaman
6		Kotak kontak tertutup
7		Hubungan rangka atau badan
8	 <p>(a) (b)</p>	a) Generator – G b) Motor – M
9		Bumi atau pembumian

Bersambung.

Lanjutan tabel 2.

NO	LAMBANG	KETERANGAN
10		Pembumian rangka
11	 <p>a) b) c)</p>	a) Voltmeter b) Wattmeter c) Wh-meter
12		Lampu; titik sadap lampu dengan pengawatannya
13		Tombol tekan
14	 <p>a) b)</p>	Sakelar dengan pemutusan : a) Secara termis b) Secara elektromagnetis
15	 <p>a) b) c)</p>	a) Sakelar penghubung b) Sakelar pemutus c) Sakelar berselungkup
16	 <p>a) b)</p>	a) Pengaman lebur b) Sakelar pemisah dengan pengaman lebur

Bersambung.

Lanjutan tabel 2.

NO	LAMBANG	KETERANGAN
17		Pemutus circuit CB (<i>Circuit Breaker</i>)
18	 <p style="text-align: center;">a) b)</p>	<p>a) Saklar seri</p> <p>b) saklar tukar</p>

3. Bahaya Listrik dan Keselamatan Kerja

a. Bahaya Listrik

Bahaya listrik terhadap manusia adalah :

- 1) *Shock* terkejut.
- 2) Pingsan.
- 3) Terbakar.
- 4) Kematian.

Bahaya listrik terhadap peralatan adalah :

Jika terjadi hubung singkat pada instalasi atau peralatan listrik maka dapat menimbulkan arus listrik yang besar, dimana arus listrik yang besar ini akan menimbulkan panas yang berlebihan. Timbulnya panas yang berlebihan inilah yang akhirnya dapat menimbulkan kebakaran dan kerusakan pada peralatan atau instalasi listrik serta gedung atau bangunan dan seluruh isinya.

b. Keselamatan Kerja

Dalam pemasangan instalasi listrik biasanya rawan terjadinya kecelakaan. Berikut adalah beberapa penyebab kecelakaan kerja antara lain :

- 1) Kabel atau hantaran pada instalasi listrik terbuka dan apabila tersentuh akan menimbulkan bahaya kejut.
- 2) Jaringan dengan hantaran telanjang.
- 3) Peralatan yang rusak.
- 4) Kebocoran listrik pada peralatan listrik dengan rangka dari logam, apabila terjadi kebocoran arus dapat menimbulkan tegangan pada rangka atau *body*.
- 5) Peralatan atau hubungan listrik yang di biarkan terbuka.
- 6) Penggantian kawat sekering yang tidak sesuai dengan kapasitasnya sehingga dapat menimbulkan bahaya kebakaran.
- 7) Penyambungan peralatan listrik pada (stop kontak) dengan kontak tusuk lebih dari satu (bertumpuk).

4. Peraturan-Peraturan Instalasi Listrik Menurut PUIL

PUIL 2000 merupakan hasil revisi dari PUIL 1987, yang dilaksanakan oleh Panitia Revisi PUIL 1987 yang ditetapkan oleh Menteri Pertambangan dan Energi dalam Surat Keputusan Menteri No:24-12/40/600.3/1999, tertanggal 30 April 1999 dan No:51-12/40/600.3/1999, tertanggal 20 Agustus 1999. Anggota Panitia Revisi PUIL tersebut terdiri

dari wakil dari berbagai Departemen seperti DEPTAMBEN, DEPKES, DEPNAKER, DEPERINDAG, BSN, PT PLN, PT Pertamina, YUPTL, APPI, AKLI, INKINDO, APKABEL, APITINDO, MKI, HAEI, Perguruan Tinggi ITB, ITI, ISTN, UNTAG, STTY-PLN, PT Schneider Indonesia dan pihak pihak lain yang terkait.

Bagian 1 dan Bagian 2 tentang Pendahuluan dan Persyaratan dasar merupakan padanan dari IEC 364-1 Part 1 dan Part 2 tentang Scope, Object Fundamental Principles and Definitions.

Bagian 3 tentang Proteksi untuk keselamatan banyak mengacu pada IEC 60364 Part 4 tentang *Protection for safety*. Bahkan istilah yang berkaitan dengan tindakan proteksi seperti SELV yang bahasa Indonesianya adalah tegangan extra rendah pengaman digunakan sebagai istilah baku, demikian pula istilah PELV dan FELV. PELV adalah istilah SELV yang dibumikan sedangkan FELV adalah sama dengan tegangan extra rendah fungsional. Sistem kode untuk menunjukkan tingkat proteksi yang diberikan oleh selungkup dari sentuh langsung ke bagian yang berbahaya, seluruhnya diambil dari IEC dengan kode IP (International Protection). Demikian pula halnya dengan pengkodean jenis sistem pembumian. Kode TN mengganti kode PNP dalam PUIL 1987, demikian juga kode TT untuk kode PP dan kode IT untuk kode HP.

Bagian 4 tentang Perancangan instalasi listrik, dalam IEC 60364 Part 3 yaitu *Assessment of General Characteristics*, tetapi isinya banyak mengutip dari SAA *Wiring Rules* dalam *section General Arrangement*

tentang perhitungan kebutuhan maksimum dan penentuan jumlah titik sambung pada sirkit akhir.

Bagian 5 tentang Perlengkapan Listrik mengacu pada IEC 60364 Part 5: *Selection and erection of electrical equipment* dan standar NEC.

Bagian 6 tentang Perlengkapan hubung bagi dan kendali (PHB) serta komponennya merupakan pengembangan Bab 6 PUIL 1987 dengan ditambah unsur unsur dari NEC.

Bagian 7 tentang Penghantar dan pemasangannya tidak banyak berubah dari Bab 7 PUIL 1987. Perubahan yang ada mengacu pada IEC misalnya cara penulisan kelas tegangan dari penghantar. Ketentuan dalam Bagian 7 ini banyak mengutip dari standar VDE. Dan hal hal yang berkaitan dengan tegangan tinggi dihapus.

Bagian 8 tentang Ketentuan untuk berbagai ruang dan instalasi khusus merupakan pengembangan dari Bab 8 PUIL 1987. Dalam PUIL 2000 dimasukkan pula klarifikasi zona yang diambil dari IEC, yang berpengaruh pada pemilihan dari perlengkapan listrik dan cara pemasangannya di berbagai ruang khusus. Ketentuan dalam Bagian 8 ini merupakan bagian dari IEC 60364 Part 7, *Requirements for special installations or locations*.

Bagian 9 meliputi Pengusahaan instalasi listrik. Pengusahaan dimaksudkan sebagai perancangan, pembangunan, pemasangan, pelayanan, pemeliharaan, pemeriksaan dan pengujian instalasi listrik serta proteksinya. Di IEC 60364, pemeriksaan dan pengujian awal instalasi

listrik dibahas dalam Part 6: *Verification*. PUIL 2000 berlaku untuk instalasi listrik dalam bangunan dan sekitarnya untuk tegangan rendah sampai 1000 V a.b dan 1500 V a.s, dan gardu transformator distribusi tegangan menengah sampai dengan 35 kV. Ketentuan tentang transformator distribusi tegangan menengah mengacu dari NEC 1999.

E. Kerangka Berfikir

1. Hasil belajar mata pelajaran instalasi listrik dasar menggunakan multimedia pembelajaran

Keberhasilan proses belajar mengajar khususnya pada pembelajaran instalasi listrik dasar, dapat dilihat dari tingkat pemahaman dan penguasaan materi oleh siswa. Hal tersebut merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya hasil belajar siswa. Saat ini, di SMK Tunas Harapan Pati masih menerapkan metode ceramah dalam kegiatan belajar mengajar, kekurangan pada metode ini guru menjadi pusat dan sumber pembelajaran sehingga siswa menjadi pasif dan berkurangnya minat dalam mengikuti pembelajaran.

Hal ini dapat menyebabkan kurangnya minat siswa dalam belajar, sehingga hasil belajar kurang optimal. Oleh karena itu, perlu alternatif pembelajaran lain agar siswa memiliki minat belajar yang lebih agar hasil belajar siswa bisa lebih baik.

Media pembelajaran adalah alat yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi isi materi pengajaran yang diberikan kepada penerima (peserta didik).Salah satu jenis media penunjang dalam

proses pembelajaran adalah multimedia pembelajaran yang merupakan penggabungan lebih dari satu media. Materi pada multimedia pembelajaran dapat ditampilkan berupa tulisan, gambar, audio, animasi dan video.

Penggunaan multimedia pembelajaran dalam proses belajar dapat meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa, menarik perhatian dan konsentrasi siswa meningkat, mempermudah siswa dalam penguasaan materi, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Dengan demikian dapat diasumsikan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar pada pembelajaran menggunakan multimedia pembelajaran.

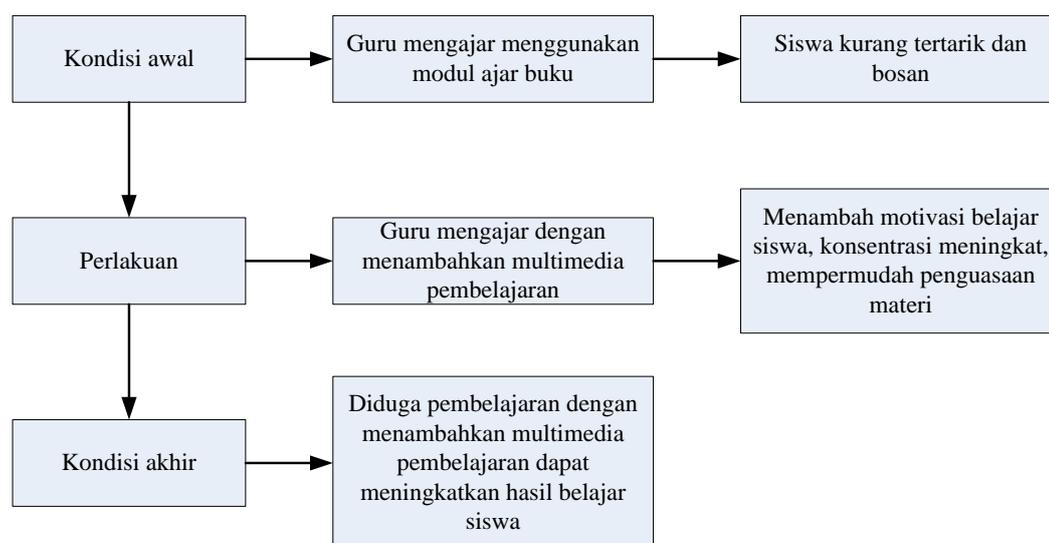
2. Efektivitas pembelajaran mata pelajaran instalasi listrik dasar menggunakan multimedia pembelajaran

Salah satu ukuran tingkat keberhasilan dalam proses pembelajaran adalah pembelajaran yang efektif. Kegiatan belajar mengajar dapat dikatakan efektif apabila siswa dapat mencapai rencana pembelajaran yang telah ditetapkan dengan tepat waktu. Untuk mencapai hal tersebut dibutuhkan sarana untuk menunjang proses belajar mengajar.

Pembelajaran mata pelajaran instalasi listrik dasar menggunakan multimedia pembelajaran memiliki keunggulan dapat menyampaikan materi dalam bentuk tulisan, gambar, audio, video, dan animasi. Sehingga dapat mempermudah guru dalam menyampaikan materi pembelajaran dan dapat digunakan untuk membantu guru dalam mencapai tujuan instruksional yang telah ditetapkan, memberikan pengalaman belajar

kepada siswa dan memiliki sarana-sarana penunjang proses belajar mengajar, sehingga pembelajaran yang efektif dapat tercapai.

Dengan demikian dapat diasumsikan bahwa pembelajaran yang efektifitas pada pembelajaran menggunakan multimedia pembelajaran dapat tercapai.



Gambar 36. Kerangka berfikir.

F. Hipotesis

Hipotesis berasal dari kata “*hipo*” yang artinya “dibawah” dan “*thesa*” yang artinya “kebenaran”. Jadi hopotesis bisa diartikan suatu teori sementara, yang kebenarannya masih perlu diuji (Suharsimi Arikunto, 2010:110). Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

Ha₁: Terdapat peningkatan hasil belajar pada mata pelajaran instalasi listrik dasar bagi siswa yang diajar menggunakan multimedia pembelajaran mata pelajaran instalasi listrik dasar.

Ho₁: Tidak ada peningkatan hasil belajar pada mata pelajaran instalasi listrik dasar bagi siswa yang diajar menggunakan multimedia pembelajaran mata pelajaran instalasi listrik dasar.

Ha₂: Terdapat efektifitas pembelajaran pada mata pelajaran instalasi listrik dasar bagi siswa yang diajar menggunakan multimedia pembelajaran mata pelajaran instalasi listrik dasar.

Ho₂: Tidak terdapat efektifitas pembelajaran pada mata pelajaran instalasi listrik dasar bagi siswa yang diajar menggunakan multimedia pembelajaran mata pelajaran instalasi listrik dasar.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Menurut Suharsimi Arikunto (2010:203) Metode penelitian adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Pre-Experimental Design* dengan bentuk *One Group Pretest-Posttest*, dalam desain ini terdapat satu kelompok subjek tanpa menggunakan kelompok kontrol.

Tabel 3. Desain penelitian.

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post-test</i>
O ₁	X	O ₂

Sugiyono (2013:111)

Keterangan :

O₁ : Test awal (*Pre-test*) diberikan sebelum digunakannya multimedia pembelajaran instalasi listrik dasar.

X : Perlakuan (*Treatment*) menggunakan multimedia pembelajaran instalasi listrik dasar.

O₂ : Test akhir (*Post-test*) diberikan sesudah digunakannya multimedia pembelajaran instalasi listrik dasar.

Langkah-langkah pada penelitian ini adalah, pertama diberikan *Pretest* dilanjutkan pemberian perlakuan (*treatment*) yaitu menggunakan multimedia

pembelajaran, kemudian yang terakhir diberikan *Post-test*. Sugiyono (2013:110) Pada desain ini terdapat *pretest* sebelum diberi perlakuan. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan.

B. Subjek dan Lokasi Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X program keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Tunas Harapan Pati tahun ajaran 2014/2015 yang berlokasi di Jl. Raya Pati-Tayu.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Menurut Suharsimi Arikunto (2010:173) populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Apabila seseorang ingin meneliti semua elemen yang ada dalam wilayah penelitian, maka penelitiannya merupakan penelitian populasi. Dalam penelitian ini yang akan menjadi populasi adalah siswa kelas X1 program keahlian Teknik Listrik Industri SMK Tunas Harapan Pati tahun ajaran 2014/2015 yang terdiri dari 38 siswa.

5. Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Suharsimi Arikunto, 2010:174). Dalam penelitian ini teknik sampel yang digunakan adalah dengan menggunakan *random sampling*. Pada teknik *random sampling* subjek-subjek dalam populasi dianggap sama, dengan

demikian setiap subjek memperoleh kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi.

D. Metode Pengumpulan Data

1. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi yaitu mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, surat kabar, majalah, prasati, notulen rapat, lengger, agenda, dan sebagainya (SuharsimiArikunto, 2010: 274). Dalam mencari data awal, menggunakan metode dokumentasi yaitu dengan meminta silabus dari sekolah serta meminta data siswa kelas X program keahlian Teknik Listrik Industri yang akan dijadikan objek penelitian.

2. Metode Tes

Untuk mengukur ada tidaknya serta besarnya kemampuan objek yang diteliti, digunakan tes (SuharsimiArikunto, 2010:266). Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis dalam bentuk soal pilihan ganda.

Testersebutdibagimenjadiduatahap, yaitu:

a. Pretest

Pretest merupakan tes yang diberikan pada siswa diawal sebelum diberikan pembelajaran.

b. Posttest

Posttest merupakan tes yang diberikan pada siswa setelah diberikan pembelajaran.

E. Instrumen Penelitian

1. Instrumen Tes

Instrumen yang digunakan berupa instrument tes (*Pretest-Posttest*) yang berbentuk pilihan ganda untuk mengukur nilai kognitif. Sebelum digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa, instrumen tes harus diuji terlebih dahulu validitas dan reliabilitasnya. Setelah teruji validitas dan reliabilitasnya, instrumen ini diujikan kepada siswa untuk mengukur hasil belajar.

a. Validitas

Suharsimi Arikunto (2010: 211) Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat.

Untuk mengetahui tingkat validitas butir soal, dapat menggunakan rumus pendekatan korelasi *Product Moment* dari Pearson.

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

- r_{xy} : koefisien korelasi tiap item
- N : banyaknya peserta uji coba
- $\sum X$: jumlah skor item
- $\sum Y$: jumlah skor total

Tabel 4. Kriteria validitas.

Koefisien Validitas	Kriteria
$0.90 \leq r_{xy} \leq 1.00$	Sangat tinggi (sangat baik)
$0.70 \leq r_{xy} < 0.90$	Tinggi (baik)
$0.40 \leq r_{xy} < 0.70$	Sedang (cukup)
$0.20 \leq r_{xy} < 0.40$	Rendah (kurang)
$0.00 \leq r_{xy} < 0.20$	Sangat rendah
$r_{xy} < 0.00$	Tidak valid

Dalam penelitian ini kriteria validitas butir soal yang digunakan adalah sedang $0.40 \leq r_{xy} < 0.70$.

1) Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut mudah atau sukar. Indeks kesukaran (*difficulty index*) adalah bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal (Suharsimi Arikunto, 2009:207).

Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal digunakan persamaan berikut :

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

P : indeks kesukaran

B : banyaknya siswa yang menjawab benar

JS : jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel 5. Kriteria tingkat kesukaran.

IndeksKesukaran	Kriteria
$0.00 < IK \leq 0.30$	Soal sukar
$0.30 < IK \leq 0.70$	Soal sedang
$0.70 < IK < 1.00$	Soal mudah

Dalam penelitian ini kriteria tingkat kesukaran butir soal yang digunakan adalah sedang $0.30 < IK \leq 0.70$.

2) Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan tes tersebut dalam memisahkan antara subjek yang pandai dengan subjek yang kurang pandai (Suharsimi Arikunto, 2009:211). Untuk mengetahui daya pembeda soal dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan :

D : daya pembeda

B_A : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B : banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

J_a : banyaknya peserta tes kelompok atas

J_B : banyaknya peserta tes kelompok bawah

Tabel 6. Kriteria daya pembeda.

Nilai	Kriteria
0,00-0,20	Jelek
0,21-0,40	Cukup
0,41-0,70	Baik
0,71-1,00	Baik sekali

Dalam penelitian ini kriteria daya pembeda yang digunakan adalah cukup 0,21-0,40.

b. Reliabilitas

Teknik yang digunakan untuk menentukan reabilitas instrument tes digunakan rumus Spearman-Brown (Sugiyono, 2013:185).

$$r_i = \frac{2 r_b}{1 + r_b}$$

Tabel 7. Kriteria reliabilitas.

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
$0.90 \leq r_{11} \leq 1.00$	Sangat tinggi
$0.70 \leq r_{11} < 0.90$	Tinggi
$0.40 \leq r_{11} < 0.70$	Sedang
$0.20 \leq r_{11} < 0.40$	Rendah
$r_{11} < 0.20$	Sangat rendah

Dalam penelitian ini kriteria realibilitas yang digunakan adalah sedang $0.40 \leq r_{11} < 0.70$.

F. Metode Analisis Data

Setelah data terkumpul dari hasil penelitian, maka langkah berikutnya adalah mengolah data atau menganalisis data.

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui hasil belajar siswa sebelum perlakuan (*pretest*) dan hasil belajar setelah diberikan perlakuan(*posttest*), serta melihat ada atau tidaknya peningkatan (*gain*) hasil belajar setelah diberikan perlakuan.

1. Mencari Skor Rata-Rata (*Mean*) Pretest dan Posttest

Langkah untuk mencari skor rata-rata (*mean*) ini dilakukan untuk mengetahui nilai rata-rata dari keseluruhan data yang diperoleh.

Untuk mencari nilai atau skor rata-rata (*mean*) dapat menggunakan rumus berikut:

$$\bar{X} = \frac{X_n}{N}$$

Keterangan :

\bar{X} : skor rata-rata (mean)

X_n : jumlah seluruh skor

N : jumlah subjek yang memiliki nilai

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah sample berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Dalam penelitian ini menggunakan uji homogenitas dua varians (*F-test*). Berikut adalah rumus uji homogenitas (*F-test*) :

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

Sugiyono (2013:275)

Kriteria pengujian $F_{hitung} < F_{tabel}$ dengan perhitungan $dk_{pembilang} = nb - 1$ dan $dk_{penyebut} = nk - 1$.

3. Analisis Perbedaan Pretest dan Posttest (Uji *t-test*)

Untuk menganalisis hasil eksperimen yang menggunakan *pretest* dan *posttest one group design*, maka rumusnya adalah (Suharsimi Arikunto 2010:349). Uji *t-test* digunakan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar dari *pretest* dan *posttest*, selanjutnya dilakukan analisis untuk menjawab hipotesis. Berikut adalah rumus *t-test* :

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum X^2d}{N(N-1)}}$$

Keterangan :

Md : mean dari perbedaan *pretest* dengan *posttest*

$\sum X^2d$: jumlah kuadrat deviasi

N : subjek pada sampel

4. Menghitung Peningkatan (*Gain*)

Untuk mengetahui besarnya peningkatan (*gain*) pada keterampilan proses yang diamati pada setiap siklus, digunakan rumus persentase. Dalam penelitian ini menghitung peningkatan (*gain*) digunakan untuk melihat ada atau tidaknya peningkatan hasil belajar dari multimedia pembelajaran.

$$P = \frac{\text{post test} - \text{pre test}}{\text{pre test}} \cdot 100\%$$

Keterangan :

P : Prosentase peningkatan hasil belajar

Pre test : Skor rata-rata *pre-test*

Post test : Skor rata-rata *post-test*

Tabel 8. Kriteria eektivitas.

Nilai	Kriteria
75 - 100	Sangat Efektif
50 - 75	Efektif
25 - 50	Kurang Efektif
0 - 25	Tidak Efektif

5. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan setelah diperoleh data penelitian dan kemudian data penelitian tersebut diolah yang akan sampai kepada suatu kesimpulan untuk menerima atau menolak hipotesis tersebut. Menurut Suharsimi Arikunto (2010:116), dalam menentukan penerimaan dan penolakan hipotesis maka hipotesis alternatif (H_a) diubah menjadi hipotesis nol (H_0).

Analisis data untuk hipotesis pertama dalam penelitian ini menggunakan rumus t-tes, maka hasil dari t_{hitung} akan dibandingkan dengan t_{tabel} sehingga akan menghasilkan kesimpulan.

Jika nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_a diterima

Jika nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_a ditolak

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat peningkatan hasil belajar siswa setelah penggunaan multimedia pembelajaran mata pelajaran instalasi listrik dasar untuk siswa kelas X di SMK Tunas Harapan Pati. Berdasarkan hasil perhitungan uji t diperoleh t_{hitung} sebesar 8,86 dan t_{tabel} sebesar 2,024 maka $t_{hitung} > t_{tabel}$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan (*treatment*). Pada hasil penelitian diperoleh skor rata-rata sebelum menggunakan multimedia pembelajaran sebesar 50,15 dan skor rata-rata setelah menggunakan multimedia pembelajaran sebesar 63,48.
2. Setelah penggunaan multimedia pembelajaran mata pelajaran instalasi listrik dasar untuk siswa kelas X di SMK Tunas Harapan Pati dapat disimpulkan lebih efektif dibandingkan sebelum penggunaan multimedia pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis peningkatan hasil belajar diperoleh peningkatan hasil belajar dengan persentase sebesar 26,58 %. Berdasarkan nilai persentase peningkatan hasil belajar tersebut menunjukkan bahwa tingkat efektivitas masih rendah.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya dapat disarankan antara lain :

1. Untuk siswa kelas X SMK Tunas Harapan maupun pengguna, multimedia pembelajaran mata pelajaran instalasi listrik dasar ini dapat dijadikan sebagai salah satu referensi alat bantu belajar secara mandiri.
2. Karena jumlah variabel yang terdapat pada penelitian ini terbatas, disarankan untuk menambah jumlah variabel pada penelitian lainnya agar mendapatkan hasil yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Lutfi. 2010. *Pemasangan Instalasi Listrik Bangunan Sederhana (Jilid 1)*.
<http://www.4shared.com/office/AO7Ib-u/ISIMIPLBS.html>. 10 September 2013.
- Anni, C. Tri, A. Rifa'i, E. Purwanto, dan D. Purnomo. 2007. *Psikologi Belajar*.
Cetakan ke 4 (Edisi Revisi). UPT MKK UNNES. Semarang.
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar Dasar Evaluasi Pendidikan*. Cetakan
kesembilan. Bumi Aksara. Jakarta.
- _____. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*.
Cetakan ke 14. Rineka Cipta. Jakarta.
- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Cetakan ke 15. Rajawali Pers.
Jakarta.
- Asyhar, Rayandra. 2012. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Cetakan
Pertama. Referensi. Jakarta.
- Basleman, Anisah, dan S. Mappa. 2011. *Teori Belajar Orang Dewasa*. Cetakan
Pertama. Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Daryanto. 2013. *Media Pembelajaran: Perannya Sangat Penting Dalam
Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Cetakan kedua. Gava Media.
Yogyakarta.
- Djamarah, S. Bahri, dan A. Zain. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Cetakan
keempat (Edisi Revisi). Rineka Cipta. Jakarta.
- Fakultas Teknik UNNES. 2014. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Fakultas
Teknik UNNES. Semarang.
- Hamalik, Oemar. 2010. *Psikologi Belajar dan Mengajar*. Cetakan ketujuh. Sinar
Baru Algensindo. Bandung.
- Presetianto, Lesa. 2012. *Perhitungan Persentase Data*.
<http://eprints.uny.ac.id/7878/15/16.%20Lampiran%2012.%20PERHITU%20NGAN%20PERSENTASE%20DATA-09503247002.pdf>. 11 Maret 2014.

- Sadiman, A. S., R. Rahardjo, A. Haryono, dan Rahardjito. 2010. *Media Pendidikan: Pengertian dan Pemanfaatannya*. Cetakan ke 14. Rajawali Pers. Jakarta.
- Sariadi, dan B. Supriyanto. 1999. *Perencanaan Instalasi Listrik*. Cetakan kedua. Angkasa. Bandung.
- Slameto. 2010. *Belajar dan Faktor Faktor yang Mempengaruhinya*. Cetakan kelima (Edisi Revisi). Rineka Cipta. Jakarta.
- SMK Tunas Harapan Pati. 2013. *Bahan Ajar Instalasi Listrik*. SMK Tunas Harapan Pati. Pati.
- Sudjana, Nana, dan A. Rivai. 2010. *Media Pengajaran: Pembuatan dan Penggunaannya*. Cetakan kesembilan. Sinar Baru Algensindo. Bandung.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Cetakan ke 16. Alfabeta. Bandung.
- Wikipedia. 2014. *Adobe Premiere Pro*.
http://id.wikipedia.org/wiki/Adobe_Premiere_Pro. 3 Februari 2014.

LAMPIRAN

Lampiran 1

**Daftar Nama Siswa
Kelas X - TOI**

No	Nama
1	Abdul Nuraji
2	Ahmad Lutfi Al-Adhar
3	Ahmad Rendi Nur Saputra
4	Ahmad Rizqon Al-Kafi
5	Ahmad Shofi'i
6	Ahmad Susilo
7	Ahmad Zainuri
8	Alfian Fajar Pagestu
9	Alfin Hasta Diana
10	Alif Miftakhul Fauzi
11	Ananda Mulya
12	Bagus Tri Pamungkas
13	Eric Cristian Hermawan
14	Erix Ari Darmawan
15	Hengky Mohammad Taufiq
16	Heru Setyawan
17	Hery Prasetyo
18	Ilham Fajar Kusuma
19	Ilham Ramadhani
20	Iwan Budi Prasetyo
21	Khoirul Ampri
22	Khoirul Ni'am
23	Kukuh Aji J P
24	Mochamad Anang P
25	Mohamad Arif W
26	Mohamad Guntur Y
27	Mohammad Hanif R
28	Mohammad Abi Y
29	Mohammad Amir R Z
30	Mohammad Luthfi M
31	Nur Cholis
32	Peki Ridu N A
33	Ragil Santoso
34	Rendy Dwi H
35	Ribut Maulana
36	Rizqi Darmo W
37	Setyo Wahyudi
38	Sulistiyono
39	Taufiq Aulia F

Lampiran 1

Kelas XI - TOI

No	Nama
1	Achmad Halimin
2	Agus Arwani
3	Agus Budi Setiawan
4	Ahmudi Duwi Soifin
5	Andri Saputro
6	Angga Indra Setiawan
7	Ardian Ari Sanjaya
8	Awan Susilo Nugroho
9	Deris Hanjar Prasetyo
10	Dirjo Sugiyanto
11	Dzulfikar Ali
12	Eko Bagus Riyanto
13	Eko Priyono
14	Fanny Ardhito
15	Jalu Ridho Prasetyo
16	Krisna Widiyanto
17	Lilik Pranoto
18	Mohamad Choirul Anam
19	Mohammad Fatkur
20	Mohammad Matrozi
21	Muh Fuad Saifudin
22	Muhammad Abdi Luhono
23	Muhammad Rifky Ghozaly
24	Nur Anggi Subastiyon
25	Okvy Rizki Hermawan
26	Prayogi
27	Putra Rangga Kusuma
28	Ryan Sandra Prasetyo
29	Sandho Erop F
30	Septa Khairul Umam
31	Syahrul Albri M
32	Teguh Adyz Qomi
33	Teguh Ribowo
34	Winda Bagus Pratama
35	Wiwin Setyo Nugroho
36	Zheiza Ellfin F

Lampiran 2

Uji Validitas Butir Soal

No.	Kode								
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	TOI-11	1	1	0	0	1	1	1	1
2	TOI-23	1	1	0	0	1	0	1	1
3	TOI-20	1	1	0	1	1	0	1	1
4	TOI10	1	1	0	1	0	0	1	1
5	TOI-15	0	1	0	1	1	0	1	1
6	TOI-3	1	1	0	0	1	1	1	1
7	TOI-30	1	1	0	1	1	0	1	1
8	TOI-18	0	1	0	1	1	0	1	1
9	TOI-29	0	1	1	0	1	0	1	1
10	TOI-13	0	1	1	1	1	0	1	1
11	TOI-25	1	1	0	1	1	0	1	1
12	TOI-17	1	1	0	1	1	1	1	1
13	TOI-12	1	1	0	0	1	0	1	1
14	TOI-19	1	1	0	1	1	0	1	1
15	TOI-14	1	1	0	0	1	0	1	1
16	TOI-16	1	1	1	0	1	0	1	1
17	TOI-9	1	1	1	0	1	0	1	1
18	TOI-21	1	1	1	0	1	0	1	0
19	TOI-32	1	1	0	1	0	0	1	1
20	TOI-36	1	1	0	0	1	0	1	1
21	TOI-27	0	0	0	1	1	0	1	1
22	TOI-31	0	1	0	1	1	0	1	1
23	TOI-2	0	1	1	0	1	0	1	1
24	TOI-24	1	1	0	0	0	0	0	0
25	YOI-6	0	1	0	1	1	0	1	1
26	TOI-35	0	1	1	0	0	0	1	0
27	TOI-1	0	1	0	0	1	1	0	1
28	TOI-22	0	1	0	1	1	0	1	0
29	TOI-28	0	0	0	1	0	0	0	1
30	TOI-5	1	1	0	0	1	0	0	1
31	TOI-26	0	1	0	0	0	1	0	0
32	TOI-33	0	0	1	0	0	0	0	0
33	TOI-4	0	1	0	0	0	0	1	0
34	TOI-7	1	1	1	0	0	0	0	0
35	TOI-34	1	0	0	0	0	0	0	0
36	TOI-8	0	0	0	1	0	1	0	0
jumlah		20	31	9	16	25	6	27	26
Validitas	Mp	32,15	30,741935	27,888889	31,0625	32,48	27,5	32,703704	32,769231
	Mt	28,972222	28,972222	28,972222	28,972222	28,972222	28,972222	28,972222	28,972222
	p	0,5555556	0,8611111	0,25	0,4444444	0,6944444	0,1666667	0,75	0,7222222
	q	0,4444444	0,1388889	0,75	0,5555556	0,3055556	0,8333333	0,25	0,2777778
	pq	0,2469136	0,1195988	0,1875	0,2469136	0,2121914	0,1388889	0,1875	0,2006173
	St	8,9146761	8,9146761	8,9146761	8,9146761	8,9146761	8,9146761	8,9146761	8,9146761
	r _{pbis}	0,398541	0,4943029	-0,070161	0,2097217	0,5931987	-0,0738555	0,7249972	0,686788
	r _{tabel}	0,3291	0,3291	0,3291	0,3291	0,3291	0,3291	0,3291	0,3291
Kriteria	valid	valid	tidak	tidak	valid	tidak	valid	valid	
Reliabilitas	k	50	50	50	50	50	50	50	50
	Vt	79,471451	79,471451	79,471451	79,471451	79,471451	79,471451	79,471451	79,471451
	r ₁₁	0,867	0,867	0,867	0,867	0,867	0,867	0,867	0,867
	Kriteria	reliabel	reliabel	reliabel	reliabel	reliabel	reliabel	reliabel	reliabel
	B _A	14	18	5	9	17	3	18	17
Daya Pembeda	B _B	6	13	4	7	8	3	9	9
	J _A	18	18	18	18	18	18	18	18
	J _B	18	18	18	18	18	18	18	18
	D	0,4444444	0,2777778	0,0555556	0,1111111	0,5	0	0,5	0,4444444
	Kriteria	baik	cukup	jelek	jelek	baik	jelek	baik	baik
	B	20	31	9	16	25	6	27	26
	JS	36	36	36	36	36	36	36	36
Tingkat Kesukaran	P	0,5555556	0,8611111	0,25	0,4444444	0,6944444	0,1666667	0,75	0,7222222
	Kriteria	sedang	mudah	sukar	sedang	sedang	sukar	mudah	mudah
		dipakai	dipakai	tidak	tidak	dipakai	tidak	dipakai	dipakai

Lampiran 2

29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
1	1	1	1	0	1	0	0	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	0	0	1	0	0	1	1
1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0	1	1	0	1
1	1	1	0	0	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0	1	0	1
1	1	1	0	0	0	0	1	0	1
1	1	1	0	0	0	0	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	0	1	1	1
1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0	1	0	1
0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
0	1	1	0	0	0	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0	0	1	0	1
0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
29	35	34	23	9	26	19	30	27	30
30,206897	28,971429	29,735294	33,478261	38	32,538462	32,578947	28,9	32,296296	30,833333
28,972222	28,972222	28,972222	28,972222	28,972222	28,972222	28,972222	28,972222	28,972222	28,972222
0,8055556	0,9722222	0,9444444	0,6388889	0,25	0,7222222	0,5277778	0,8333333	0,75	0,8333333
0,1944444	0,0277778	0,0555556	0,3611111	0,75	0,2777778	0,4722222	0,1666667	0,25	0,1666667
0,1566358	0,0270062	0,0524691	0,2307099	0,1875	0,2006173	0,2492284	0,8333333	0,1875	0,1388889
8,9146761	8,9146761	8,9146761	8,9146761	8,9146761	8,9146761	8,9146761	8,9146761	8,9146761	8,9146761
0,2819011	-0,0005267	0,3529266	0,6723286	0,5846752	0,6450473	0,4277203	-0,0181155	0,6458412	0,4668225
0,3291	0,3291	0,3291	0,3291	0,3291	0,3291	0,3291	0,3291	0,3291	0,3291
tidak	tidak	valid	valid	valid	valid	valid	tidak	valid	valid
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
79,471451	79,471451	79,471451	79,471451	79,471451	79,471451	79,471451	79,471451	79,471451	79,471451
0,867	0,867	0,867	0,867	0,867	0,867	0,867	0,867	0,867	0,867
reliabel	reliabel	reliabel	reliabel	reliabel	reliabel	reliabel	reliabel	reliabel	reliabel
16	18	18	17	8	18	12	14	18	18
13	17	16	6	1	8	7	16	9	12
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
0,1666667	0,0555556	0,1111111	0,6111111	0,3888889	0,5555556	0,2777778	-0,1111111	0,5	0,3333333
jelek	jelek	jelek	baik	cukup	baik	cukup	jelek	baik	cukup
29	35	34	23	9	26	19	30	27	30
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
0,8055556	0,9722222	0,9444444	0,6388889	0,25	0,7222222	0,5277778	0,8333333	0,75	0,8333333
mudah	mudah	mudah	sedang	sukar	mudah	sedang	mudah	mudah	mudah
tidak	tidak	tidak	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	tidak	dipakai	dipakai

Lampiran 2

39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	0	1
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
0	1	0	0	1	1	1	0	1	1
1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
23	25	18	26	22	24	35	10	26	21
28,695652	32,36	29,055556	32,269231	33,363636	32,083333	29,314286	35,3	27,615385	33,714286
28,972222	28,972222	28,972222	28,972222	28,972222	28,972222	28,972222	28,972222	28,972222	28,972222
0,6388889	0,6944444	0,5	0,7222222	0,6111111	0,6666667	0,9722222	0,2777778	0,7222222	0,5833333
0,3611111	0,3055556	0,5	0,2777778	0,3888889	0,3333333	0,0277778	0,7222222	0,2777778	0,4166667
0,2307099	0,2121914	0,25	0,2006173	0,2376543	0,2222222	0,0270062	0,2006173	0,2006173	0,2430556
8,9146761	8,9146761	8,9146761	8,9146761	8,9146761	8,9146761	8,9146761	8,9146761	8,9146761	8,9146761
-0,0412659	0,5729055	0,0093479	0,5963499	0,6175131	0,4935429	0,2270049	0,4402091	-0,2454194	0,6293987
0,3291	0,3291	0,3291	0,3291	0,3291	0,3291	0,3291	0,3291	0,3291	0,3291
tidak	valid	tidak	valid	valid	valid	tidak	valid	tidak	valid
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
79,471451	79,471451	79,471451	79,471451	79,471451	79,471451	79,471451	79,471451	79,471451	79,471451
0,867	0,867	0,867	0,867	0,867	0,867	0,867	0,867	0,867	0,867
reliabel	reliabel	reliabel	reliabel	reliabel	reliabel	reliabel	reliabel	reliabel	reliabel
10	17	9	16	16	15	18	8	12	15
13	8	9	10	6	9	17	2	14	6
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
-0,1666667	0,5	0	0,3333333	0,5555556	0,3333333	0,0555556	0,3333333	-0,1111111	0,5
jelek	baik	jelek	cukup	baik	cukup	jelek	cukup	jelek	baik
23	25	18	26	22	24	35	10	26	21
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
0,6388889	0,6944444	0,5	0,7222222	0,6111111	0,6666667	0,9722222	0,2777778	0,7222222	0,5833333
sedang	sedang	sedang	mudah	sedang	sedang	mudah	sukar	mudah	sedang
tidak	dipakai	tidak	dipakai	dipakai	dipakai	tidak	dipakai	tidak	dipakai

Lampiran 2

49	50	Y	Y ²
1	1	42	1764
1	1	42	1764
0	1	41	1681
0	0	41	1681
0	1	39	1521
0	1	38	1444
0	1	38	1444
0	1	38	1444
1	0	37	1369
0	1	37	1369
0	1	35	1225
0	0	34	1156
1	0	34	1156
0	1	34	1156
0	1	34	1156
1	1	34	1156
0	1	32	1024
1	0	31	961
0	0	31	961
1	1	29	841
0	1	27	729
0	0	26	676
0	1	25	625
0	1	25	625
0	1	25	625
1	1	23	529
0	1	22	484
0	1	20	400
0	0	19	361
0	1	18	324
0	1	17	289
0	1	17	289
1	1	16	256
0	1	15	225
0	1	15	225
0	1	12	144
9	28	1043	33079
32	28,214286		
28,972222	28,972222		
0,25	0,7777778		
0,75	0,2222222		
0,1875	0,1728395		
8,9146761	8,9146761		
0,1960911	-0,1590601		
0,3291	0,3291		
tidak	tidak		
50	50		
79,471451	79,471451		
0,867	0,867		
reliabel	reliabel		
6	13		
3	15		
18	18		
18	18		
0,1666667	-0,1111111		
jelek	jelek		
9	28		
36	36		
0,25	0,7777778		
sukar	mudah		
tidak	tidak		

Lampiran 3

Contoh Perhitungan Uji Validitas Butir Soal

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{P}{Q}}$$

M_p = Rata-rata skor total yang menjawab benar pada butir soal

M_t = Rata-rata skor total

S_t = Standar Deviasi skor total

P = proporsi siswa yang menjawab benar pada setiap butir soal

Q = Proporsi siswa yang menjawab salah

Kriteria :

Apabila $r_{pbis} > r$ total, maka butir soal valid

$$M_p = \frac{\text{jumlah skor total yang menjawab benar pada soal no.1}}{\text{banyaknya siswa yang menjawab benar pada soal no.1}}$$

$$= \frac{643}{20} = 32,15$$

$$M_t = \frac{\text{jumlah skor total}}{\text{banyaknya siswa}}$$

$$= \frac{1043}{36} = 28,97$$

$$P = \frac{\text{jumlah skor yang menjawab benar pada soal no.1}}{\text{banyaknya siswa}}$$

$$= \frac{20}{36} = 0,555$$

$$Q = 1 - P = 1 - 0,555 = 0,445$$

$$S_t = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}}$$

$$= \sqrt{\frac{33079 - \frac{(1043)^2}{36}}{36}}$$

$$= 8,91$$

$$\begin{aligned} r_{pbis} &= \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{P}{Q}} \\ &= \frac{32,15 - 28,97}{8,91} \sqrt{\frac{0,555}{0,445}} \\ &= 0,398 \end{aligned}$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan n=36 diperoleh r tabel sebesar 0,329

Karena $r_{pbis} > r$ tabel, maka dapat disimpulkan soal no. 1 valid

Lampiran 4

Perhitungan Uji Reliabilitas

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{M(k-M)}{kV_t} \right)$$

k = Banyaknya butir soal

M = Rata-rata skor total

V_t = Varians total

Kriteria :

Apabila $r_{11} > r$ tabel, maka instrumen tersebut reliabel

k = 50

M = 28,97

$$\begin{aligned} V_t &= 33079 - \frac{(1043)^2}{36} \\ &= 79,47 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} r_{11} &= \left(\frac{50}{50-1} \right) \left(1 - \frac{28,97(50-28,97)}{50 \cdot 79,47} \right) \\ &= 1,02 \left(1 - \frac{609,24}{3973,84} \right) \\ &= 0,867 \end{aligned}$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan n=36 diperoleh r tabel sebesar 0,329

Karena $r_{11} > r$ tabel, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen reliabel

Lampiran 5

Perhitungan Daya Pembeda Soal

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

D = Daya pembeda

BA = Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok atas

BB = Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok bawah

JA = Banyaknya siswa pada kelompok atas

JB = Banyaknya siswa pada kelompok bawah

Kriteria :

Interval	Kriteria
0 – 0,20	Jelek
0,20 - 0,40	Cukup
0,40 – 0,70	Baik
0,70 - 1	Sangat baik

$$D = \frac{14}{18} - \frac{6}{18}$$

$$= 0,44$$

Berdasarkan perhitungan diatas kemudian dilihat pada kriteria, maka soal no. 1 mempunyai daya pembeda baik

Lampiran 6

Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal

$$P = \frac{B}{JS}$$

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab benar

JS = jumlah seluruh siswa

Kriteria :

Indeks Kesukaran	Kriteria
$0.00 < IK \leq 0.30$	Soal sukar
$0.30 < IK \leq 0.70$	Soal sedang
$0.70 < IK < 1.00$	Soal mudah

$$P = \frac{20}{36}$$

$$= 0,56$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no. 1 mempunyai tingkat kesukaran sedang

Lampiran 7

**ANGKET UJI KELAYAKAN
MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
MATA PELAJARAN INSTALASI LISTRIK DASAR
UNTUK SMK KELAS X**

Dengan ini saya sebagai mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro angkatan 2008 memohon bantuan Bapak/Ibu untuk berkenan mengisi angket ini yang berkenaan dalam penelitian skripsi. Atas bantuan Bapak/Ibu saya ucapkan terimakasih.

Petunjuk :

1. Angket ini merupakan bagian dari penelitian skripsi sebagai tindak lanjut dari pengembangan multimedia pembelajaran interaktif mata pelajaran instalasi listrik dasar untuk SMK kelas X.
2. Berikan pendapat anda dengan sejujurnya dan sebenarnya.
3. Berikan tanda (√) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan pernyataan yang diberikan.

Keterangan :

- SS** : Sangat Setuju
S : Setuju
R : Ragu-ragu
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju

Lampiran 7

A. Aspek Interaktif

No.	Butir Pernyataan	SS	S	R	TS	STS
1.	Program dapat dimulai dan diinstal dengan mudah		✓			
2.	Program dapat berjalan dengan baik dalam kondisi normal (perangkat komputer tidak sedang mengalami gangguan)		✓			
3.	Program dapat diakses dan dioperasikan dimanapun (tidak harus didalam ruang perkuliahan) dan kapanpun (tidak harus saat kegiatan perkuliahan).		✓			
4.	Terdapat fasilitas program/menu bantuan sehingga tidak menyulitkan Anda dalam menjalankan program	✓				
5.	Tombol menu dan ikon yang digunakan memudahkan Anda dalam menjalankan program	✓				
6.	Penggunaan <i>Hyperteks</i> (tombol yang berupa kata) memudahkan dalam menjalankan program			✓		
7.	Penggunaan tombol navigasi memudahkan Anda dalam menjelajahi program	✓				
8.	Media bersifat responsive (dapat memberikan balikan kepada input yang Anda berikan)		✓			

B. Aspek Menarik

No.	Butir Pernyataan	SS	S	R	TS	STS
1.	Pemakaian warna tidak mengacaukan tampilan layar program		✓			
2.	Kombinasi warna yang digunakan menarik dan enak dilihat		✓			
3.	Setiap tampilan program merupakan kombinasi beberapa komponen berupa teks, grafis, animasi yang bekerja bersama membuat program tampak jelas dan menarik		✓			
4.	Desain program yang meliputi teks, grafis, dan animasi saling mendukung		✓			

Lampiran 7

No.	Butir Pernyataan	SS	S	R	TS	STS
5.	Menggunakan jenis huruf dan karakter yang atraktif dan menarik		✓			
6.	Pemilihan jenis huruf tepat sehingga terbaca dengan jelas		✓			
7.	Gambar terlihat jelas dan lebih atraktif		✓			
8.	Gambar memperjelas materi sehingga lebih mudah untuk dipahami		✓			
9.	Gambar membantu untuk mengingat informasi yang dipelajari		✓			
10.	Animasi atau video membantu Anda dalam melihat kejadian yang jarang dijumpai		✓			
11.	Animasi dan video mempermudah Anda dalam memahami materi		✓			
12.	Suara musik enak didengar dan membuat Anda merasa nyaman dalam menggunakan program		✓			
13.	Suara dan intonasi narasi materi dapat terdengar jelas		✓			
14.	Suara musik dan narasi tidak saling mengganggu			✓		
15.	Terdapat pengaturan suara musik dan narasi sehingga Anda bisa mengatur sesuai dengan keinginan		✓			
16.	Anda dapat mengoperasikan program secara mandiri	✓				
17.	Anda merasa senang saat menggunakan program		✓			
18.	Anda tidak merasa bosan dalam menggunakan program meskipun dilakukan dalam waktu yang relative lama			✓		

C. Aspek Pendidikan/Materi

No.	Butir Pernyataan	SS	S	TS	STS
1.	Program mempunyai topik yang jelas.		✓		
2.	Isi atau materi dari program sesuai dengan kurikulum yang berlaku		✓		
3.	Program relevan dengan materi yang harus dipelajari siswa.		✓		
4.	Isi materi mempunyai konsep yang benar dan tepat.		✓		

Lampiran 7

No.	Butir Pernyataan	SS	S	R	TS
5.	Program dapat mempersingkat waktu penyampaian materi.		✓		
6.	Program dapat menayangkan kembali materi secara utuh.		✓		
7.	Terdapat latihan soal/evaluasi yang dijalankan dengan mudah	✓			
8.	Latihan soal dapat digunakan untuk mengevaluasi kemampuan hasil belajar		✓		

D. Saran dan Opini

- Menurut Bapak/ibu, apa kelebihan-kelebihan yang terdapat dalam program media ini ?
 - Sempel dan mudah dimanfaatkan
 - Interaktif
 - Lebih dari 2 media yang digunakan (Multimedia)
- Menurut Bapak/ibu, apa kelemahan-kelemahan yang terdapat dalam program media ini?
 - Menu/materi yang ada naras ketika di akses bersamaan narasinya bunyi bersamaan jadi tumpang tindih.
 - Di menu simbol simbol pengantar fase & pengantar netal punya keterangan yang sama ???
- Bagaimana pendapat, kritik, dan saran Bapak/ibu tentang program media ini?
 - Narasi diatur supaya tidak tumpang tindih ketika menu di klik bersamaan.

Demikian, dengan ini saya mengisi angket ini dengan sebenar-benarnya.

Semarang, 8-7-2014


DODY ISKANDAR

Lampiran 7

**ANGKET UJI KELAYAKAN
MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
MATA PELAJARAN INSTALASI LISTRIK DASAR
UNTUK SMK KELAS X**

Dengan ini saya sebagai mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro angkatan 2008 memohon bantuan Bapak/Ibu untuk berkenan mengisi angket ini yang berkenaan dalam penelitian skripsi. Atas bantuan Bapak/Ibu saya ucapkan terimakasih.

Petunjuk :

1. Angket ini merupakan bagian dari penelitian skripsi sebagai tindak lanjut dari pengembangan multimedia pembelajaran interaktif mata pelajaran instalasi listrik dasar untuk SMK kelas X.
2. Berikan pendapat anda dengan sejujurnya dan sebenarnya.
3. Berikan tanda (√) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan pernyataan yang diberikan.

Keterangan :

- SS** : Sangat Setuju
S : Setuju
R : Ragu-ragu
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju

Lampiran 7

A. Aspek Interaktif

No.	Butir Pernyataan	SS	S	R	TS	STS
1.	Program dapat dimulai dan diinstal dengan mudah		✓			
2.	Program dapat berjalan dengan baik dalam kondisi normal (perangkat komputer tidak sedang mengalami gangguan)		✓			
3.	Program dapat diakses dan dioperasikan dimanapun (tidak harus didalam ruang perkuliahan) dan kapanpun (tidak harus saat kegiatan perkuliahan).		✓			
4.	Terdapat fasilitas program/menu bantuan sehingga tidak menyulitkan Anda dalam menjalankan program		✓			
5.	Tombol menu dan ikon yang digunakan memudahkan Anda dalam menjalankan program		✓			
6.	Penggunaan <i>Hyperteks</i> (tombol yang berupa kata) memudahkan dalam menjalankan program		✓			
7.	Penggunaan tombol navigasi memudahkan Anda dalam menjelajahi program		✓			
8.	Media bersifat responsive (dapat memberikan balikan kepada input yang Anda berikan)		✓			

B. Aspek Menarik

No.	Butir Pernyataan	SS	S	R	TS	STS
1.	Pemakaian warna tidak mengacaukan tampilan layar program		✓			
2.	Kombinasi warna yang digunakan menarik dan enak dilihat		✓			
3.	Setiap tampilan program merupakan kombinasi beberapa komponen berupa teks, grafis, animasi yang bekerja bersama membuat program tampak jelas dan menarik		✓			
4.	Desain program yang meliputi teks, grafis, dan animasi saling mendukung		✓			

Lampiran 7

No.	Butir Pernyataan	SS	S	R	TS	STS
5.	Menggunakan jenis huruf dan karakter yang atraktif dan menarik		✓			
6.	Pemilihan jenis huruf tepat sehingga terbaca dengan jelas		✓			
7.	Gambar terlihat jelas dan lebih atraktif		✓			
8.	Gambar memperjelas materi sehingga lebih mudah untuk dipahami		✓			
9.	Gambar membantu untuk mengingat informasi yang dipelajari		✓			
10.	Animasi atau video membantu Anda dalam melihat kejadian yang jarang dijumpai		✓			
11.	Animasi dan video mempermudah Anda dalam memahami materi		✓			
12.	Suara musik enak didengar dan membuat Anda merasa nyaman dalam menggunakan program		✓			
13.	Suara dan intonasi narasi materi dapat terdengar jelas		✓			
14.	Suara musik dan narasi tidak saling mengganggu		✓			
15.	Terdapat pengaturan suara musik dan narasi sehingga Anda bisa mengatur sesuai dengan keinginan	✓				
16.	Anda dapat mengoperasikan program secara mandiri		✓			
17.	Anda merasa senang saat menggunakan program		✓			
18.	Anda tidak merasa bosan dalam menggunakan program meskipun dilakukan dalam waktu yang relative lama		✓			

C. Aspek Pendidikan/Materi

No.	Butir Pernyataan	SS	S	TS	STS
1.	Program mempunyai topik yang jelas.		✓		
2.	Isi atau materi dari program sesuai dengan kurikulum yang berlaku		✓		
3.	Program relevan dengan materi yang harus dipelajari siswa.		✓		
4.	Isi materi mempunyai konsep yang benar dan tepat.		✓		

Lampiran 7

No.	Butir Pernyataan	SS	S	R	TS
5.	Program dapat mempersingkat waktu penyampaian materi.		✓		
6.	Program dapat menayangkan kembali materi secara utuh.		✓		
7.	Terdapat latihan soal/evaluasi yang dijalankan dengan mudah		✓		
8.	Latihan soal dapat digunakan untuk mengevaluasi kemampuan hasil belajar		✓		

D. Saran dan Opini

1. Menurut Bapak/ibu, apa kelebihan-kelebihan yang terdapat dalam program media ini ?

Desain layout tampilan memudahkan menjelajahi program.

2. Menurut Bapak/ibu, apa kelemahan-kelemahan yang terdapat dalam program media ini?

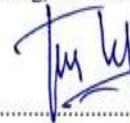
Evaluasi soal tidak random/acak sehingga mudah untuk dihapal jawabannya

3. Bagaimana pendapat, kritik, dan saran Bapak/ibu tentang program media ini?

Tampilan video bisa diperbaiki (videonya goyang) mungkin bisa dibantu tripod

Demikian, dengan ini saya mengisi angket ini dengan sebenar-benarnya.

Semarang, 11 - 7 - 2014



Adhi Tri A. S. Kom

Lampiran 7

**ANGKET UJI KELAYAKAN
MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
MATA PELAJARAN INSTALASI LISTRIK DASAR
UNTUK SMK KELAS X**

Dengan ini saya sebagai mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro angkatan 2008 memohon bantuan Bapak/Ibu untuk berkenan mengisi angket ini yang berkenaan dalam penelitian skripsi. Atas bantuan Bapak/Ibu saya ucapkan terimakasih.

Petunjuk :

1. Angket ini merupakan bagian dari penelitian skripsi sebagai tindak lanjut dari pengembangan multimedia pembelajaran interaktif mata pelajaran instalasi listrik dasar untuk SMK kelas X.
2. Berikan pendapat anda dengan sejujurnya dan sebenarnya.
3. Berikan tanda (√) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan pernyataan yang diberikan.

Keterangan :

- SS** : Sangat Setuju
S : Setuju
R : Ragu-ragu
TS : Tidak Setuju
STS : Sangat Tidak Setuju

Lampiran 7

A. Aspek Interaktif

No.	Butir Pernyataan	SS	S	R	TS	STS
1.	Program dapat dimulai dan diinstal dengan mudah	✓				
2.	Program dapat berjalan dengan baik dalam kondisi normal (perangkat komputer tidak sedang mengalami gangguan)	✓				
3.	Program dapat diakses dan dioperasikan dimanapun (tidak harus didalam ruang perkuliahan) dan kapanpun (tidak harus saat kegiatan perkuliahan).	✓				
4.	Terdapat fasilitas program/menu bantuan sehingga tidak menyulitkan Anda dalam menjalankan program	✓				
5.	Tombol menu dan ikon yang digunakan memudahkan Anda dalam menjalankan program		✓			
6.	Penggunaan <i>Hyperteks</i> (tombol yang berupa kata) memudahkan dalam menjalankan program	✓				
7.	Penggunaan tombol navigasi memudahkan Anda dalam menjelajahi program	✓				
8.	Media bersifat responsive (dapat memberikan balikan kepada input yang Anda berikan)	✓				

B. Aspek Menarik

No.	Butir Pernyataan	SS	S	R	TS	STS
1.	Pemakaian warna tidak mengacaukan tampilan layar program	✓				
2.	Kombinasi warna yang digunakan menarik dan enak dilihat	✓				
3.	Setiap tampilan program merupakan kombinasi beberapa komponen berupa teks, grafis, animasi yang bekerja bersama membuat program tampak jelas dan menarik	✓				
4.	Desain program yang meliputi teks, grafis, dan animasi saling mendukung	✓				

Lampiran 7

No.	Butir Pernyataan	SS	S	R	TS	STS
5.	Menggunakan jenis huruf dan karakter yang atraktif dan menarik		✓			
6.	Pemilihan jenis huruf tepat sehingga terbaca dengan jelas		✓			
7.	Gambar terlihat jelas dan lebih atraktif		✓			
8.	Gambar memperjelas materi sehingga lebih mudah untuk dipahami	✓				
9.	Gambar membantu untuk mengingat informasi yang dipelajari	✓				
10.	Animasi atau video membantu Anda dalam melihat kejadian yang jarang dijumpai	✓				
11.	Animasi dan video mempermudah Anda dalam memahami materi	✓				
12.	Suara musik enak didengar dan membuat Anda merasa nyaman dalam menggunakan program		✓			
13.	Suara dan intonasi narasi materi dapat terdengar jelas		✓			
14.	Suara musik dan narasi tidak saling mengganggu	✓				
15.	Terdapat pengaturan suara musik dan narasi sehingga Anda bisa mengatur sesuai dengan keinginan	✓				
16.	Anda dapat mengoperasikan program secara mandiri	✓				
17.	Anda merasa senang saat menggunakan program	✓				
18.	Anda tidak merasa bosan dalam menggunakan program meskipun dilakukan dalam waktu yang relative lama	✓				

C. Aspek Pendidikan/Materi

No.	Butir Pernyataan	SS	S	TS	STS
1.	Program mempunyai topik yang jelas.	✓			
2.	Isi atau materi dari program sesuai dengan kurikulum yang berlaku	✓			
3.	Program relevan dengan materi yang harus dipelajari siswa.	✓			
4.	Isi materi mempunyai konsep yang benar dan tepat.	✓			

Lampiran 7

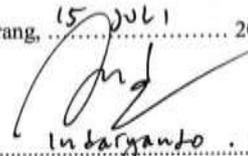
No.	Butir Pernyataan	SS	S	R	TS
5.	Program dapat mempersingkat waktu penyampaian materi.		✓		
6.	Program dapat menayangkan kembali materi secara utuh.	✓			
7.	Terdapat latihan soal/evaluasi yang dijalankan dengan mudah	✓			
8.	Latihan soal dapat digunakan untuk mengevaluasi kemampuan hasil belajar	✓			

D. Saran dan Opini

- Menurut Bapak/ibu, apa kelebihan-kelebihan yang terdapat dalam program media ini ?
 - kelebihan :
 - isi materi lengkap, baik lengkap secara tutorial, maupun lengkap secara media.
- Menurut Bapak/ibu, apa kelemahan-kelemahan yang terdapat dalam program media ini?
 - kelemahan ada pada soal evaluasi
 - seyogianya soal evaluasi tidak hanya tampil dalam 1 variasi soal, jadi soal dibuat acak, dgn jumlah soal 20 variasi, tetapi tampil 10 soal secara acak
- Bagaimana pendapat, kritik, dan saran Bapak/ibu tentang program media ini?
 - Program ini sangat bagus, lengkap.
 - Soal evaluasi perlu diperbaiki

Demikian, dengan ini saya mengisi angket ini dengan sebenar-benarnya.

Semarang, 15 Juli 2014


Indaryanto, S.T. M. Kom

NIP : 19751018 200212 1 003

Lampiran 8

Kisi-Kisi Penyusunan Instrumen Tes

No.	Indikator	Sub Indikator	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Pengenalan bahan dan peralatan instalasi listrik	- Pengenalan instalasi listrik	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,11,12	12
		- Bahan dan peralatan	19,20,21,22,23,24,25, 26,27,28,29,30,31	13
		- Simbol-simbol	13,14,15,16,17,18	6
2.	Peraturan-peraturan instalasi listrik	- Bahaya listrik dan keselamatan kerja	32,33,34,35,36,37	6
		- Peraturan-peraturan instalasi listrik	38,39,40,41	4
3.	Pemasangan instalasi listrik sederhana	- Memasang instalasi listrik satu lampu dilayani dengan satu sakelar tunggal	42, 43, 44	3
		- Memasang instalasi listrik dua lampu dilayani dengan satu sakelar seri	45, 46, 47	3
		- Memasang instalasi listrik satu lampu dilayani dengan dua sakelar tukar	48, 49, 50	3
Jumlah pertanyaan				50

Lampiran 9

INSTRUMEN PENELITIAN
MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF
MATA PELAJARAN INSTALASI LISTRIK DASAR
UNTUK SMK KELAS X

Nama :

NIS :

Kelas :

Jurusan :

Sekolah :

TTD :

Petunjuk :

1. Isilah Nama, Nomor Induk, Kelas dan Jurusan serta Asal Sekolah Anda pada kolom yang telah disediakan.
2. Angket ini merupakan bagian dari penelitian skripsi sebagai tindak lanjut dari pengembangan multimedia pembelajaran interaktif mata pelajaran instalasi listrik dasar untuk SMK kelas X.
3. Berikan tanda (X) pada pilihan ganda yang telah disediakan sesuai dengan pernyataan yang diberikan.

Lampiran 9

Pilihlah salah satu jawaban yang paling tepat dengan cara memberikan tanda silang (X) pada huruf a, b, c, d, dan e.

1. Sistem penyaluran dan cara pemasangan instalasi listrik di Indonesia harus mengikuti pada suatu peraturan yaitu...
 - a. PUIL
 - b. LIPI
 - c. PLN
 - d. LMK
 - e. KNKT
2. Kapanjangan dari PUIL adalah...
 - a. Persyaratan Umum Instalasi Listrik
 - b. Petunjuk Umum Instalasi Listrik
 - c. Peraturan Umum Instalasi Listrik
 - d. Pedoman Umum Instalasi Listrik
 - e. Petunjuk Umum Instalasi Listrik
3. Yang bukan termasuk maksud dan tujuan PUIL adalah...
 - a. agar pengusaha instalasi listrik terselenggara dengan baik
 - b. untuk menjamin keselamatan manusia dari bahaya kejut listrik
 - c. keamanan instalasi listrik beserta perlengkapannya
 - d. agar penggunaan listrik lebih efisien
 - e. keamanan gedung serta isinya dari kebakaran akibat listrik
4. Menurut PUIL 2000, tegangan dibagi menjafi tiga tingkatan, yaitu: Tegangan Rendah, Tegangan Menengah, Tegangan Tinggi. Sedangkan yang termasuk tegangan menengah adalah...
 - a. 500 sampai 1000V
 - b. 1000 sampai 20KV
 - c. 2000 sampai 15KV

Lampiran 9

- d. 10KV sampai 20KV
 - e. 15KV sampai 20KV
5. PUIL yang digunakan sekarang adalah PUIL tahun...
- a. 1977
 - b. 1987
 - c. 1989
 - d. 1999
 - e. 2000
6. PUIL tidak berlaku bagi beberapa sistem instalasi listrik tertentu seperti, kecuali....
- a. Instalasi listrik pertambangan di bawah tanah
 - b. Instalasi tegangan rendah tidak melebihi 25V dan daya kurang dari 100V
 - c. Instalasi listrik gedung, dan rumah tinggal
 - d. Instalasi dalam kapal laut, kapal terbang
 - e. Instalasi kereta rel listrik
7. LMK singkatan dari...
- a. Lembaga Masalah Kelistrikan
 - b. Lembaga Mahir Kelistrikan
 - c. Lembaga Mutu Kelistrikan
 - d. Lembaga Material Kelistrikan
 - e. Lembaga Master Kelistrikan
8. Badan atau lembaga yang menguji kelayakan peralatan listrik di Indonesia sebelum digunakan oleh konsumen adalah...
- a. PLN
 - b. LMK
 - c. PUIL

Lampiran 9

- d. LIPI
 - e. KNKT
9. Mengapa kita perlu mengetahui beberapa kapasitas daya di rumah kita adalah...
- a. Agar dapat memakai listrik secara berlebihan
 - b. Agar dapat mengatur biaya tagihan listrik
 - c. Agar dapat mengatur pemakaian peralatan listrik
 - d. Agar tidak muncul kekawatiran saat menggunakan peralatan listrik
 - e. Untuk mengajukan tunjangan kesejahteraan
10. Macam-macam instalasi listrik menurut pemakaiannya dibagi menjadi 2, yaitu...
- a. Instalasi penerangan dan instalasi tenaga
 - b. Instalasi tegangan rendah dan instalasi tegangan tinggi
 - c. Instalasi penerangan dan instalasi tegangan rendah
 - d. Instalasi tenaga dan instalasi tegangan tinggi
 - e. Instalasi penerangan dan instalasi tegangan tinggi
11. Berikut adalah macam-macam tegangan yang digunakan pada instalasi, kecuali...
- a. Instalasi tegangan rendah
 - b. Instalasi tegangan menengah
 - c. Instalasi tegangan tinggi
 - d. Instalasi tegangan luar biasa
 - e. Instalasi tegangan sangat tinggi
12. Apabila kita menggunakan listrik dirumah melebihi beban dari kapasitas daya yang disediakan dirumah maka yang akan terjadi adalah...
- a. Kabel akan terbakar
 - b. Peralatan listrik terbakar
 - c. MCB akan memutus aliran listrik

Lampiran 9

- d. Pemadaman listrik oleh PLN
 - e. KWH meter rusak
13. Bahan utama kabel yang umum digunakan adalah....
- a. Baja
 - b. Tembaga
 - c. Besi
 - d. Aluminium
 - e. Emas
14. Warna kabel yang digunakan untuk menunjukkan kabel *phase* adalah ...
- a. biru
 - b. hitam
 - c. kuning
 - d. hijau
 - e. putih
15. komponen listrik yang berfungsi sebagai sumber energi peralatan elektronik adalah...
- a. saklar
 - b. fitting
 - c. sekering
 - d. lampu
 - e. kotak kontak
16. Untuk mencegah konsleting arus pada instalasi listrik rumah tangga, maka instalasi listrik perlu dilengkapi dengan...
- a. Sekering (Fuse)
 - b. KWH meter
 - c. Fitting

Lampiran 9

- d. Kotak kontak
 - e. Sakelar
17. Peralatan listrik yang digunakan untuk memutus dan menghubungkan aliran listrik pada lampu adalah...
- a. Sekering
 - b. KWH meter
 - c. Fitting
 - d. Kotak kontak
 - e. Sakelar
18. Kabel NYA adalah kabel yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut, kecuali...
- a. Biasa digunakan pada instalasi listrik rumah tangga
 - b. Berinti kawat tunggal
 - c. Berlapis bahan isolasi PVC
 - d. Lapisan isolasi satu lapis
 - e. Bisa digunakan untuk instalasi tanah
19. Dilihat dari pemasangannya, gambar komponen disamping adalah jenis fitting...
- a. Fiting duduk
 - b. Fiting duduk miring
 - c. Fiting gantung
 - d. Fiting Edison
 - e. Fiting Swan (Bayonet)



Lampiran 9

- d. Pipa
- e. Lasdop

21. Gambar disamping merupakan simbol dari komponen...

- a. Sekering

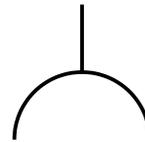


Lampiran 9

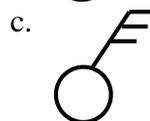
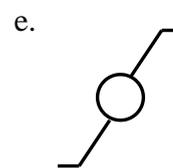
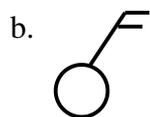
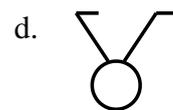
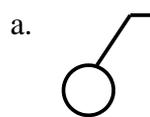
- b. Lampu
- c. Fitting
- d. Kotak kontak
- e. Sakelar

22. Gambar disamping merupakan simbol...

- a. Kotak kontak
- b. Sakelar
- c. Lampu
- d. Kabel
- e. Sekering



23. Yang merupakan simbol saklar seri adalah...



Lampiran 9

24. Sikap yang tidak memperhatikan prosedur K3 adalah memakai...
- Sepatu kerja
 - Pakaian kerja
 - Kaos tangan kerja
 - Kaca mata minus
 - Kaca mata las
25. Dibawah ini yang bukan termasuk kategori penghantar adalah
- Tembaga
 - Aluminiun
 - Seng
 - Ferit
 - perak
26. kabel biasa digunakan pada instalasi penerangan, jenis kabel yang banyak digunakan dalam instalasi rumah adalah...
- NYA dan NYG
 - NYA dan NYY
 - NYM dan NYG
 - NYM dan NYA
 - NYY dan NYM
27. Bahan isolasi pada kabel NYA terbuat dari...
- PVC
 - Fiber
 - Plastik
 - Karet
 - Kertas

Lampiran 9

28. komponen bantu yang berfungsi sebagai dudukan pada pemasangan fitting adalah...
- a. roset
 - b. klem
 - c. lasdop
 - d. rol
 - e. pipa
29. Pada saat pengerjaan instalasi listrik terdapat percabangan, maka diperlukan...
- a. Pipa
 - b. Klem
 - c. Roset
 - d. Kotak sambung
 - e. lasdop
30. fungsi kotak sambung cabang satu adalah untuk tempat penyambungan kawat dengan...
- a. saklar dan stop kontak
 - b. saklar dan sekering
 - c. stop kontak dan fitting
 - d. fitting dan lasdop
 - e. sekering dan fitting
31. Manakah dibawah ini yang merupakan komponen pokok dalam suatu rangkaian listrik...
- a. Penghantar, stop kontak, pipa, tang potong
 - b. Fiting, saklar, klem, palu
 - c. Penghantar, fitting, stop kontak, saklar
 - d. Saklar, stop kontak, peralatan bantu, tahanan

Lampiran 9

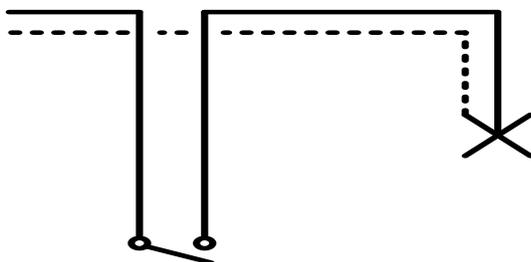
- e. Saklar, penghantar, stop kontak, palu
32. Berikut ini adalah beberapa penyebab kecelakaan kerja, kecuali...
- a. Penyambungan peralatan listrik pada kotak kontak (stop kontak) dengan kontak tusuk lebih dari satu (bertumpuk)
 - b. Penggantian kawat sekring yang tidak sesuai dengan kapasitasnya
 - c. Peralatan atau hubungan listrik yang dibiarkan terbuka
 - d. Peralatan listrik dengan body dari logam yang dikebumikan
 - e. Pemakaian peralatan listrik yang tidak standar
33. Dari penerapan keselamatan kerja berikut manakah yang tidak sesuai...
- a. Pemotongan ujung kabel menggunakan tang potong
 - b. Menggunakan pakaian kerja sesuai dengan pekerjaan
 - c. Menggunakan tang kombinasi untuk memukul paku atau sekrup
 - d. Menggunakan peralatan pengaman seperti sabuk pengaman atau sarung tangan
 - e. Mengikuti instruksi kerja sesuai dengan panduan
34. Untuk melindungi bahaya listrik terhadap sentuhan langsung dengan manusia, maka dalam instalasi listrik digunakan...
- a. Pipa
 - b. Roset
 - c. Klem
 - d. Kotak sambung
 - e. lasdop
35. Ancaman bahaya dalam pelaksanaan kerja akan terjadi bila...
- a. Memperhatikan peringatan keselamatan kerja
 - b. Membiarkan kabel peralatan yang lecet
 - c. Memperhatikan alat keselamatan kerja

Lampiran 9

- d. Menggunakan alat sebagaimana fungsinya
 - e. Mengikuti instruksi kerja yang benar
36. Bahaya yang ditimbulkan oleh arus atau tegangan listrik terhadap manusia adalah, kecuali...
- a. Terkejut
 - b. Pingsan
 - c. Luka bakar
 - d. Kematian
 - e. Gila
37. Bahaya yang ditimbulkan oleh arus atau tegangan listrik terhadap peralatan adalah...
- a. Terkejut
 - b. Demam
 - c. Terbakar
 - d. Pingsan
 - e. Pusing
38. Berikut ini yang merupakan upaya untuk pencegahan bahaya listrik adalah...
- a. Pemasangan instalasi/peralatan listrik harus sesuai dengan standar konstruksi yang sudah ditetapkan
 - b. Sebelum dioperasikan, instalasi/peralatan listrik yang sudah dipasang harus dinyatakan laik operasi oleh pihak yang berwenang
 - c. Mentaati prosedur kerja (SOP) yang sudah ditetapkan
 - d. Menggunakan alat kerja dan alat pelindung diri (APD) yang sudah ditentukan untuk pekerjaan bidang listrik
 - e. Semuanya jawaban benar
39. Persyaratan yang harus dipenuhi oleh komponen instalasi listrik yang akan dipasang adalah...
- a. Rapi, kuat, kontinuitas
 - b. Aman, andal, kuat

Lampiran 9

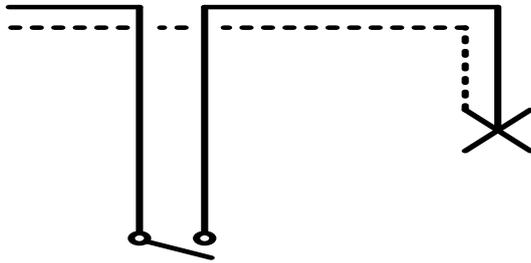
- c. Ekonomis, rapi, andal
 - d. Aman, andal, ekonomis
 - e. Kontinuitas, rapi, aman
40. Berdasarkan PUIL 2000, pemasangan PHB pada instalasi rumah dipasang dengan tinggi minimal...
- a. 130 cm dari lantai
 - b. 140 cm dari lantai
 - c. 150 cm dari lantai
 - d. 160 cm dari lantai
 - e. 170 cm dari lantai
41. Peraturan yang berguna untuk mengatur cara pemasangan, peralatan listrik, pemeliharaan dan keamanan instalasi listrik adalah...
- a. Persyaratan Umum Instalasi Listrik
 - b. Peraturan Instalasi Listrik
 - c. Undang Undang Dasar Instalasi Listrik
 - d. Peraturan Khusus Instalasi Listrik
 - e. Peraturan Dasar Instalasi Listrik
42. Jenis saklar yang digunakan pada gambar diagram pengawatan dibawah ini adalah...



- a. Saklar seri
- b. Saklar tukar
- c. Saklar kutub
- d. Saklar tunggal
- e. Saklar silang

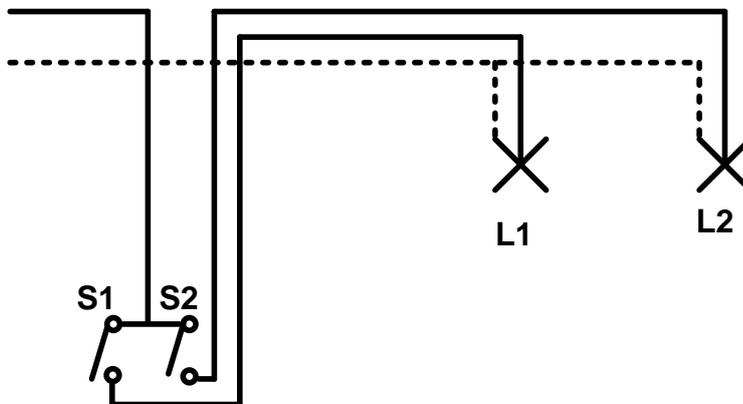
Lampiran 9

43. Berikut ini adalah gambar diagram pengawatan



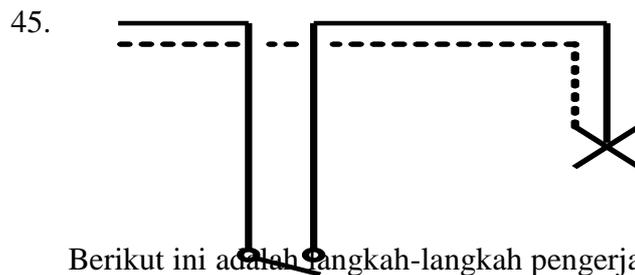
Dari gambar diatas, manakah pernyataan yang benar...

- Membutuhkan satu lampu dua saklar
 - Membutuhkan dua lampu satu saklar
 - Membutuhkan satu lampu satu saklar
 - Membutuhkan dua lampu dua saklar
 - Membutuhkan satu lampu tiga saklar
44. Penjelasan dari gambar diagram pengawatan dibawah ini yang benar adalah, kecuali...



- Jika S1 ON maka L1 menyala
- Jika S2 ON maka L1 mati
- Jika S1 dan S2 OFF maka L1 dan L2 mati
- Jika S2 OFF maka L2 mati
- Jika S1 ON maka L1 dan L2 menyala

Lampiran 9



Berikut ini adalah langkah-langkah pengerjaan dalam pemasangan instalasi pada soal diatas...

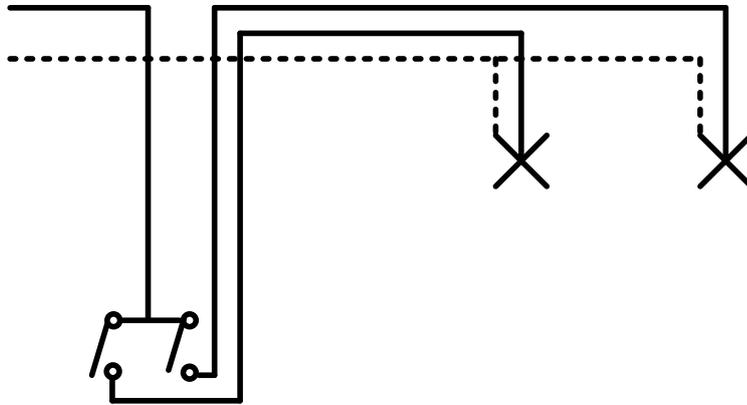
- i. Masukkan kabel penghantar ke dalam pipa instalasi
- ii. Pasang pipa-pipa dan kotak sambung
- iii. Pasang roset-roset kayu
- iv. Pasang satu saklar tunggal
- v. Pasang satu fitting
- vi. Periksa apakah rangkaian sudah sempurna
- vii. Lakukan penyambungan

Dari langkah-langkah diatas manakah urutan yang tepat...

- a. ii, i, iii, iv, v, vii, vi
- b. i, ii, iii, iv, v, vi, vii
- c. vii, vi, v, iv, iii, ii, i
- d. iii, i, ii, iv, v, vi, vii
- e. i, iii, v, vii, vi, iv, ii

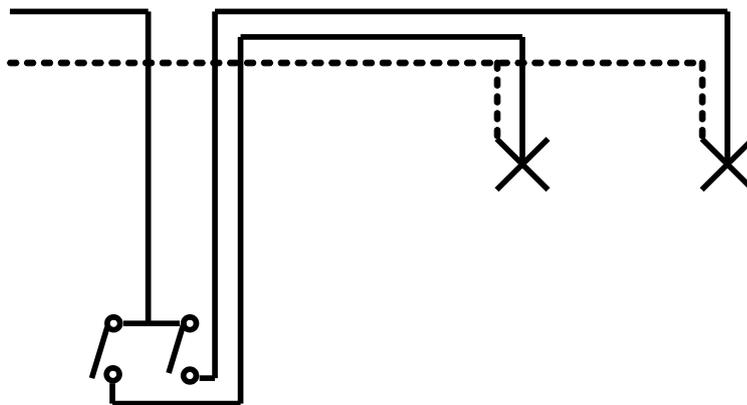
Lampiran 9

46. Jenis saklar yang digunakan pada gambar diagram pengawatan dibawah ini adalah...



- a. Saklar seri
 b. Saklar tukar
 c. Saklar kutub
 d. Saklar tunggal
 e. Saklar silang

47.

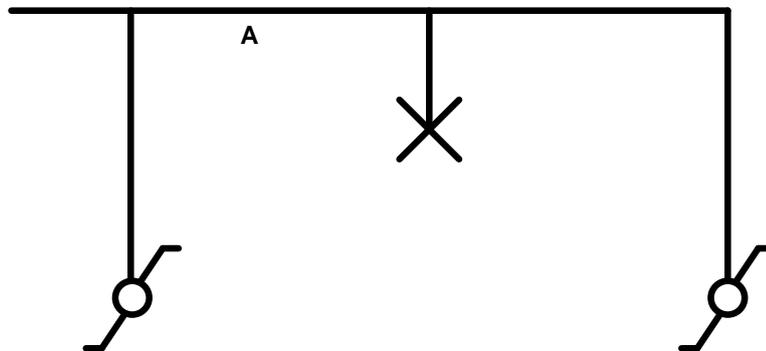


Dari gambar diatas manakah pernyataan yang benar...

- a. Membutuhkan satu lampu dua saklar tukar
 b. Membutuhkan dua lampu satu saklar seri
 c. Membutuhkan satu lampu satu saklar kutub
 d. Membutuhkan dua lampu dua saklar seri
 e. Membutuhkan satu lampu tiga saklar tukar

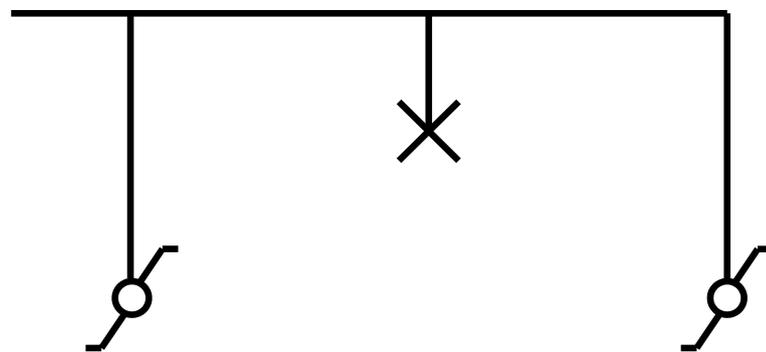
Lampiran 9

48. Berapakah jumlah kawat penghantar di titik A pada gambar diagram garis dibawah ini...



- 2 kawat penghantar
- 3 kawat penghantar
- 4 kawat penghantar
- 5 kawat penghantar
- 6 kawat penghantar

49.



Komponen yang diperlukan :

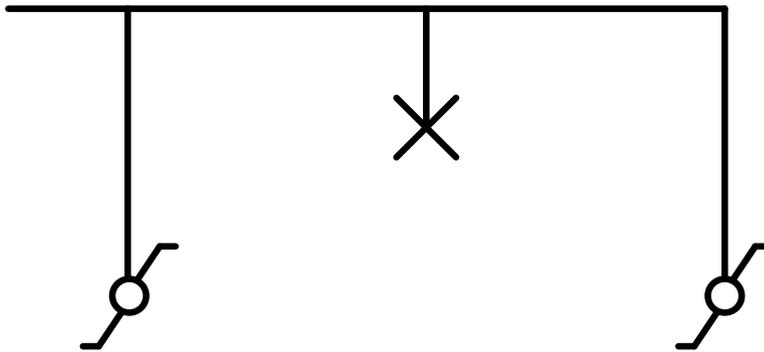
- Lampu pijar
- Saklar tukar
- Saklar seri
- Saklar kutub
- Saklar tunggal

Pada gambar diatas manakah komponen yang diperlukan...

Lampiran 9

- a. i,ii
- b. ii,iii
- c. iii,iv
- d. iv,v
- e. v,i

50. Penjelasan cara kerja gambar diagram garis dibawah adalah...



- a. Lampu akan menyala ketika salah satu saklar tukar *ON*
- b. Lampu akan menyala ketika salah satu saklar tukar *OFF*
- c. Lampu akan menyala ketika kedua saklar tukar *ON*
- d. Lampu akan mati ketika kedua saklar tukar *OFF*
- e. Lampu tidak akan bisa menyala karena dilayani dengan dua saklar

Lampiran 10

Nilai Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

No.	Nama	Pre Test	Post Test	Selisih
1	Abdul Nuraji	64	68	4
2	Ahmad Lutfi Al-Adhar	44	44	0
3	Ahmad Rendi Nur Saputra	64	92	28
4	Ahmad Rizqon Al-Kafi	64	72	8
5	Ahmad Shofi'i	56	80	24
6	Ahmad Susilo	32	56	24
7	Ahmad Zainuri	32	68	36
8	Alfian Fajar Pagestu	52	64	12
9	Alfin Hasta Diana	48	68	20
10	Alif Miftakhul Fauzi	56	56	0
11	Ananda Mulya	36	48	12
12	Bagus Tri Pamungkas	52	64	12
13	Eric Cristian Hermawan	56	68	12
14	Erix Ari Darmawan	48	56	8
15	Hengky Mohammad Taufiq	44	56	12
16	Heru Setyawan	60	52	-8
17	Hery Prasetyo	48	56	8
18	Ilham Fajar Kusuma	36	60	24
19	Ilham Ramadhani	44	68	24
20	Iwan Budi Prasetyo	64	60	-4
21	Khoirul Ampri	52	68	16
22	Khoirul Ni'am	48	56	8
23	Kukuh Aji J P	48	64	16
24	Mochamad Anang P	60	76	16
25	Mohamad Arif W	60	80	20
26	Mohamad Guntur Y	52	60	8
27	Mohammad Hanif R	32	56	24
28	Mohammad Abi Y	48	64	16
29	Mohammad Amir R Z	48	72	24
30	Mohammad Luthfi M	60	72	12
31	Nur Cholis	60	72	12
32	Peki Ridu N A	32	56	24
33	Ragil Santoso	36	52	16
34	Rendy Dwi H	48	64	16
35	Ribut Maulana	76	72	-4
36	Rizqi Darmo W	48	64	16
37	Setyo Wahyudi	52	56	4
38	Sulistiyono	48	52	4
39	Taufiq Aulia F	48	64	16
Jumlah		1956	2476	520
Rata-Rata		50,1538	63,48718	13,33333

Lampiran 11

Uji Homogenitas

1. Mencari Varians/Standar deviasi Variabel X dan Y, dengan rumus

$$S_X^2 = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}} \quad S_Y^2 = \sqrt{\frac{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2}{n(n-1)}}$$

$$\begin{aligned} S_X^2 &= \sqrt{\frac{39 \cdot 102224 - 1956^2}{39(39-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{3986736 - 3825936}{1482}} \\ &= \sqrt{\frac{160800}{1482}} \\ &= \sqrt{108,5} \\ &= 10,42 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_Y^2 &= \sqrt{\frac{39 \cdot 160752 - 2476^2}{39(39-1)}} \\ &= \sqrt{\frac{6269328 - 6130576}{1482}} \\ &= \sqrt{\frac{138752}{1482}} \\ &= \sqrt{93,62} \\ &= 9,67 \end{aligned}$$

2. Mencari F hitung dengan dari varians X dan Y, dengan rumus

$$F = \frac{S_{\text{terbesar}}}{S_{\text{terkecil}}}$$

$$\begin{aligned} F &= \frac{10,42}{9,67} \\ &= 1,07 \end{aligned}$$

Pada dk pembilang ($39-1=38$) dan dk penyebut ($39-1=38$) didapatkan F_{tabel} sebesar 1,69

Karena $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, maka dapat disimpulkan bahwa kedua varian homogen

Lampiran 12

Perhitungan Uji *t*-test

$$t_{hitung} = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum x^2d}{N(N-1)}}}$$

Md = Mean dari selisih skor *pre-test* dengan *post-test*

xd = Deviasi masing-masing subjek (d-Md)

$\sum x^2d$ = Jumlah kuadrat deviasi

N = subjek pada sampel

No.	Pre Test	Post Test	Selisih	d-Md	X ² d
1	64	68	4	-9,33	87,0489
2	44	44	0	-13,33	177,6889
3	64	92	28	14,67	215,2089
4	64	72	8	-5,33	28,4089
5	56	80	24	10,67	113,8489
6	32	56	24	10,67	113,8489
7	32	68	36	22,67	513,9289
8	52	64	12	-1,33	1,7689
9	48	68	20	6,67	44,4889
10	56	56	0	-13,33	177,6889
11	36	48	12	-1,33	1,7689
12	52	64	12	-1,33	1,7689
13	56	68	12	-1,33	1,7689
14	48	56	8	-5,33	28,4089
15	44	56	12	-1,33	1,7689
16	60	52	-8	-21,33	454,9689
17	48	56	8	-5,33	28,4089
18	36	60	24	10,67	113,8489
19	44	68	24	10,67	113,8489
20	64	60	-4	-17,33	300,3289
21	52	68	16	2,67	7,1289
22	48	56	8	-5,33	28,4089
23	48	64	16	2,67	7,1289
24	60	76	16	2,67	7,1289
25	60	80	20	6,67	44,4889
26	52	60	8	-5,33	28,4089
27	32	56	24	10,67	113,8489
28	48	64	16	2,67	7,1289
29	48	72	24	10,67	113,8489
30	60	72	12	-1,33	1,7689
31	60	72	12	-1,33	1,7689
32	32	56	24	10,67	113,8489

Lampiran 12

No.	Pre Test	Post Test	Selisih	d-Md	X ² d
33	36	52	16	2,67	7,1289
34	48	64	16	2,67	7,1289
35	76	72	-4	-17,33	300,3289
36	48	64	16	2,67	7,1289
37	52	56	4	-9,33	87,0489
38	48	52	4	-9,33	87,0489
39	48	64	16	2,67	7,1289
ΣX^2d					3498,667

$$\begin{aligned}
 t_{hitung} &= \frac{Md}{\sqrt{\frac{\Sigma X^2d}{N(N-1)}}} \\
 &= \frac{13,3}{\sqrt{\frac{3498,667}{1482}}} \\
 &= \frac{13,3}{\sqrt{2,36}} \\
 &= \frac{13,3}{1,53} \\
 &= 8,86
 \end{aligned}$$

Pada taraf signifikansi 5% dengan n=39 diperoleh t_{tabel} sebesar 2,024

Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis pertama diterima.

Lampiran 13

Persentase Peningkatan Hasil Belajar

$$P = \frac{\text{post test} - \text{pre test}}{\text{pre test}} \cdot 100\%$$

P = Prosentase peningkatan hasil belajar

Pre test = Skor rata-rata *pre-test*

Post test = Skor rata-rata *post-test*

$$\% = \frac{63,48 - 50,15}{50,15} \cdot 100\%$$

$$\% = 26,58 \%$$

Lampiran 14

SILABUS

Nama Sekolah : SMK TUNAS HARAPAN PATI
 Mata Pelajaran : Instalasi listrik dasar
 Kelas : X
 Standar kompetensi :
 Kode kompetensi : O 1. INS. 1
 Alokasi Waktu : 33x3x45'

Kompetensi Dasar/sub kompetensi	Indikator	Materi Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu			Sumber Belajar
					Teori	Praktik di kelas	Praktik di industri	
OLINS 1.A Menguasai instalasi listrik sederhana sesuai peraturan dan keselamatan kerja.					12	2		
OLINS 1A.1 Menguasai dasar dan peraturan umum dan keselamatan kerja.	<ul style="list-style-type: none"> Pengetahuan bahan/peralatan untuk instalasi listrik sederhana Peraturan-peraturan instalasi listrik dan keselamatan kerja berdasarkan PUIL. 	<ul style="list-style-type: none"> Pengenalan instalasi listrik. Peraturan-peraturan instalasi listrik. 	<ul style="list-style-type: none"> Pengenalan bahan/peralatan instalasi listrik. Simbol-simbol, sakelar-sakelar, dan pengawatannya. Menjelaskan komponen instalasi dan mengidentifikasi sesuai kebutuhan: <ul style="list-style-type: none"> Saklar Stop Kontak Pipa instalasi Fitting lampu Kabel Pengaman Bahaya listrik dan keselamatan kerja Peraturan-peraturan instalasi listrik menurut PUIL. <ul style="list-style-type: none"> Definis. Instalasi. Jumlah titik beban. Penghantar. Pemasangan penghantar. Pengaman dan pemutus. Armatur, fitting, roset, dan stop kontak. PHB dan komponennya. 	# Tes tertulis			# Teknik listrik instalasi penerangan Suryatno. # Instalasi Listrik Arus Kuat 1. Ir. E Setyawan. # Instalasi Listrik Rumah Tinggal. Drs. Tatang Sukendar. # Instalasi Listrik Bangunan I. untuk SMK Angkasa Bandung. # PUIL 2000 # Instalasi Listrik Dasar.	
OLINS 1B Merencanakan dan mempersiapkan instalasi pemipaan					20	4		
OLINS 1B.1 Memasang instalasi listrik sederhana	<ul style="list-style-type: none"> Pemasangan instalasi kabel utama, saklar, stop kontak dan PHB sederhana 	<ul style="list-style-type: none"> Line kabel dengan pipa instalasi Memasang instalasi sederhana PHB satu fasa 	<ul style="list-style-type: none"> Memasang instalasi kabel dengan menggunakan pipa instalasi Membuat gambar pengawatan instalasi listrik sederhana Memasang instalasi satu lampu dengan saklar tunggal Memasang instalasi dua lampu dengan saklar serie Memasang instalasi satu lampu dengan saklar tunggal dan 1 stop kontak Memasang instalasi 2 lampu dengan saklar serie dan stop kontak Memasang instalasi 2 lampu dengan satu saklar tukar dan stop kontak Memasang satu lampu dilayani dari dua tempat dengan saklar tukar Memasang instalasi gudang dalam tanah Memasang instalasi gudang dalam tanah lebih luas Memasang instalasi di kamar tidur Memasang hubungan gelap terang Menggambar rangkaian PHB dengan fuse box dan MCB Memasang PHB dengan patron lebur dan MCB 	Tes tertulis Tes perbuatan Pengamatan hasil praktek			Petunjuk PABE - PUIL 2000 - PUL - PABE SMK Tingkat 1 - Buku Paket Petunjuk Praktek Listrik 1 - Buku Paket Petunjuk Praktek Listrik 2 - alat-alat tangan dan mesin	

Lampiran 15



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

FAKULTAS TEKNIK

Gedung E1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229

Telepon/Fax (024) 8508101 – 8508009

Laman : <http://www.ft.unnes.ac.id>, email: ft_unnes@yahoo.com

Nomor : 1636 /UN37.1.5/PP/2014
Hal : Permohonan Izin Observasi

Yth : Kepala Sekolah
SMK Tunas Harapan Pati
Jl. Raya Pati-Trangkil Km 4 Pati

Dengan hormat kami mohonkan ijin untuk mahasiswa berikut :

No	Nama	NIM	Semester	Jurusan
1	Soni Susilo	5301408019	II	Teknik Elektro

Agar diperkenankan mengadakan observasi tentang Validasi Butir Soal Sebagai Syarat Pembuatan Instrumen Penelitian, yang digunakan yang bertujuan untuk mengumpulkan data dalam rangka penyelesaian studi yang diwajibkan.

Demikian atas dikabulkan permohonan ini, kami ucapkan terima kasih.

Semarang, 24 Januari 2014

A.n. Dekan
Pembantu Dekan Bidang Akademik



[Signature]
Drs. Doko Adi Widodo, M.T
05509271986011001

Tembusan :
Ketua Jurusan TE Fakultas Teknik
Universitas Negeri Semarang

FM -01-AKD-21C

Lampiran 16



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK

Gedung E1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229

Telepon/Fax (024) 8508101 – 8508009

Laman : <http://www.ft.unnes.ac.id>, email: ft_unnes@yahoo.com

Nomor : 22.46 /UN37.1.5/PP/2014
Lampiran : -
Hal : **Permohonan Izin Penelitian**

Yth : Kepala Badan Pengembangan Multimedia
Jl. Lamongan Tengah, Benda Ngisor Semarang

Dengan ini kami mohonkan ijin penelitian di BPM , dalam rangka Penyusunan Tugas Akhir/
Skripsi mahasiswa kami :

Nama : Soni Susilo
NIM : 5301408019
Program Studi : SI PTE
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Multimedia Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Instalasi Listrik
Dasar Untuk SMK Kelas X

Waktu Penelitian : Mulai tanggal 22 Mei 2014 s/d selesai
Atas bantuannya kami ucapkan terima kasih.

Semarang, 21 Mei 2014

Dekan
Penibantu Dekan Bidang Akademik

Drs. Hasto Adi Widodo, M.T
NIP. 195909271986011001

Tembusan
1. Rektor Universitas Negeri Semarang
2. Ketua Jurusan TE

Lampiran 17



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
BALAI PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PENDIDIKAN**

Jalan Lamongan Tengah, Bendan Ngisor, Semarang – 50233

Telepon. (024) 8314292 – FAX (024) 8310051

Laman. [http:// m- edukasi.kemdikbud.go.id](http://m-edukasi.kemdikbud.go.id) email: bpmultimedia@kemdikbud.go.id

**SURAT TUGAS
NOMOR 460/P1.6/TU /2014**

Kepala Balai Pengembangan Multimedia Pendidikan Kemendikbud memberikan tugas kepada nama tersebut di bawah ini:

NO	NAMA	NIP	JABATAN
1	Dody Iskandar, M.Eng	19750908.200112.1.001	Ketua
2	Adhi Tri Ardiyanto, S.Kom	19770502.200112.1.004	Anggota
3	Indaryanto, ST, M.Kom	19791018.200212.2.002	Anggota

Untuk melakukan Uji Kelayakan Media dengan Judul Skripsi "*Multimedia Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Instalasi Listrik Dasar Untuk SMA Kelas X*" di Balai Pengembangan Multimedia Pendidikan.

Demikian surat tugas ini dibuat untuk dilaksanakan dengan baik dan penuh tanggung jawab.

03 Juli 2014
a.n Kepala
Ka Subbag Tata Usaha



Budi Wahono, S.Pd
NIP 196312251990031002

Lampiran 18



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
BALAI PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PENDIDIKAN**

Jalan Lamongan Tengah, Benda Ngisor, Semarang – 50233

Telepon. (024) 8314292 – FAX (024) 8310051

Laman [http:// m- edukasi.kemdikbud.go.id](http://m-edukasi.kemdikbud.go.id) email: bpmultimedia@kemdikbud.go.id

SURAT KETERANGAN

Nomor: 497/P1.6/TU/2014

Yth. Dekan Fakultas Teknik UNNES
Di tempat

Dengan hormat, yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Budi Wahono
NIP : 196312251990031002
Jabatan : Ka Subbag Tata Usaha

Menerangkan kepada mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : Soni Susilo
NPM : 5301408019
Jurusan : Teknik Elektro

Telah melakukan Uji Media dengan judul ***"Multimedia Pembelajaran Interaktif Mata Pelajaran Instalasi Listrik Dasar Untuk SMA Kelas X"*** di Balai Pengembangan Multimedia Pendidikan Kemendikbud.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan dengan seperlunya

15 Juli 2014
a.n Kepala
Ka Subbag Tata Usaha

Budi Wahono
NIP. 196312251990031002

Lampiran 19



**YAYASAN TUNAS HARAPAN
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
SMK TUNAS HARAPAN PATI**

Status : Disamakan

Jalan Raya Pati-Trangkil Km.4 Telepon (0295)382470 Fax. (0295)382234 Pati
http : //smktunasharapanpati.sch.kd/ email : smkthp@yahoo.com



SURAT KETERANGAN

Nomor : 422 / 099

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMK Tunas Harapan Pati menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : SONI SUSILO
NIM : 5301408019
Jurusan : S1 Pendidikan Teknik Elektro

Yang bersangkutan benar – benar telah melakukan penelitian di SMK Tunas Harapan Pati dengan judul **"Efektifitas Multimedia Pembelajaran Interaktif Instalasi Listrik Dasar untuk kelas X Jurusan Teknik Otomasi Industri"** pada tanggal 26 Mei s.d. 4 Agustus 2014, dalam rangka penulisan skripsi.

Demikian agar dapat dipergunakan sebagaimana perlunya.



Pati, 29 Agustus 2014
Kepala Sekolah,

Ir. Eny Wahyuningsih, M.Pd.

Lampiran 20

Foto Dokumentasi

Lampiran 21

Surat Usulan Pembimbing



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

Gedung E6 It 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
Telepon: 8508104
Laman: www.te.unnes.ac.id, surel

Nomor : 358/TE/V/2015
Lamp. :
Hal : Usulan Pembimbing

Yth. Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Semarang

Merujuk Keputusan Rektor Unnes Nomor 164/O/2004 tentang Pedoman Penyusunan Skripsi Mahasiswa Program S1 pasal 7 mengenai penentuan pembimbing, dengan ini saya usulkan

1. Nama : Drs. FR. Sri Sartono, M.Pd.
NIP : 195008121975011002
Pangkat/Golongan : IV/B
Jabatan Akademik : Lektor Kepala
Sebagai Dosen Pembimbing 1
2. Nama : Drs. Agus Suryanto, M.T.
NIP : 196708181992031004
Pangkat/Golongan : IV/B
Jabatan Akademik : Lektor Kepala
Sebagai Dosen Pembimbing 2

Dalam penyusunan Skripsi/Tugas Akhir untuk mahasiswa

Nama : SONI SUSILO
NIM : 5301408019
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro, S1
Topik : EFEKTIVITAS MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INSTALASI LISTRIK DASAR
UNTUK KELAS X JURUSAN TEKNIK OTOMASI INDUSTRI SMK TUNAS
HARAPAN PATI

Untuk itu, mohon diterbitkan surat penetapannya.



Lampiran 22

Surat Tugas Panitia Ujian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

FAKULTAS TEKNIK

Gedung E6 It 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229

Telepon: 8508104

Laman: www.te.unnes.ac.id, surel:

No. : ACAG/Ur157-15/DT/2015
Lamp. :
Hal : Surat Tugas Panitia Ujian Sarjana

Dengan ini kami tetapkan bahwa ujian Sarjana Fakultas Teknik UNNES untuk jurusan Teknik Elektro adalah sebagai berikut:

I. Susunan Panitia Ujian:

- | | |
|--------------------------|-------------------------------|
| a. Ketua | : Drs. Suryono, M.T. |
| b. Sekretaris | : Drs. Agus Suryanto, M.T. |
| c. Pembimbing Utama | : Drs. FR. Sri Sartono, M.Pd. |
| d. Pembimbing Pendamping | : Drs. Agus Suryanto, M.T. |
| e. Penguji | : Drs. Said Sunardiyo, M.T. |

II. Calon yang diuji:

Nama	: SONI SUSILO
NIM/Jurusan/Program Studi	: 5301408019/Teknik Elektro /Pendidikan Teknik Elektro, S1
Judul Skripsi	: EFEKTIVITAS MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INSTALASI LISTRIK DASAR UNTUK KELAS X JURUSAN TEKNIK OTOMASI INDUSTRI SMK TUNAS HARAPAN PATI

III. Waktu dan Tempat Ujian:

Hari/Tanggal	: Rabu / 20 Mei 2015
Jam	: 11:00:00
Tempat	: E6 105
Pakaian	:

Tembusan

1. Ketua Jurusan Teknik Elektro
2. Calon yang diuji



5301408019

Lampiran 23

Surat Tugas Dosen Pembimbing



**KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**
Nomor: 155/FT-UNNES/2012

**Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2011/2012**

- Menimbang** : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Teknik Elektro/Pend. Teknik Elektro Fakultas Teknik membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Teknik Elektro/Pend. Teknik Elektro Fakultas Teknik UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat** : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES
4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
- Menimbang** : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Teknik Elektro/Pend. Teknik Elektro Tanggal 23 Februari 2012

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

PERTAMA :

Menunjuk dan menugaskan kepada:

1. Nama : Drs. FR. Sri Sartono, M.Pd.
NIP : 195008121975011002
Pangkat/Golongan : IV/B
Jabatan Akademik : Lektor Kepala
Sebagai Pembimbing I
2. Nama : Drs. Agus Suryanto, M.T.
NIP : 196708181992031004
Pangkat/Golongan : IV/B
Jabatan Akademik : Lektor Kepala
Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama : SONI SUSILO
NIM : 5301408019
Jurusan/Prodi : Teknik Elektro/Pend. Teknik Elektro
Topik : EFEKTIVITAS MULTIMEDIA PEMBELAJARAN INSTALASI LISTRIK DASAR UNTUK KELAS X JURUSAN TEKNIK OTOMASI INDUSTRI SMK TUNAS HARAPAN PATI

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Tembusan

1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Petinggal



5301408019

FM-03-AKD-24/Rev. 00

