

UNIT *TRAINER*
INSTALASI LISTRIK PENERANGAN



Oleh :

Dr. Ir. Djoko Laras Budiyo Taruno, M.Pd.

JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2015

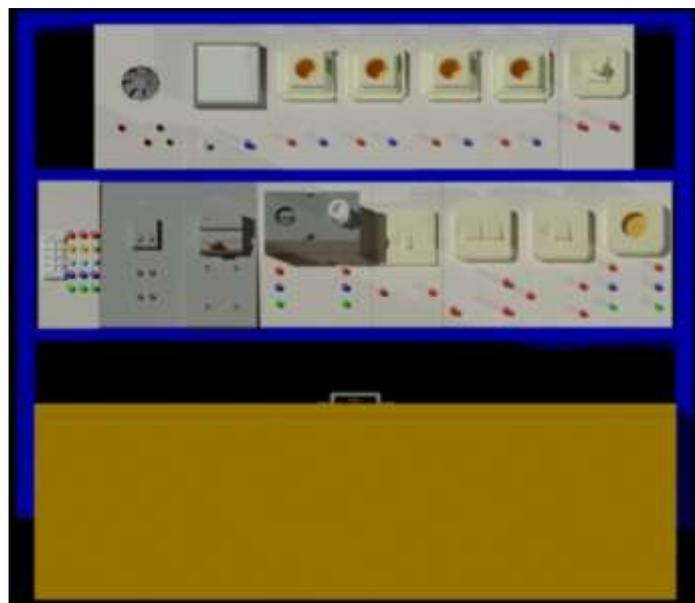
Latar Belakang

Alat peraga adalah suatu alat yang dapat diserap oleh mata dan telinga dengan tujuan membantu guru agar proses belajar mengajar siswa lebih efektif dan efisien (Sudjana, 2002 :59). Alat peraga memiliki beragam jenis, dalam bidang instalasi listrik, dapat menggunakan benda aslinya seperti saklar, kotak kontak, MCB. Agar *trainer* dapat di gunakan dengan mudah di perlukan beberapa penyesuaian yang dapat memudahkan mahasiswa untuk mempelajarinya dan melakukan simulasi pemasangan.

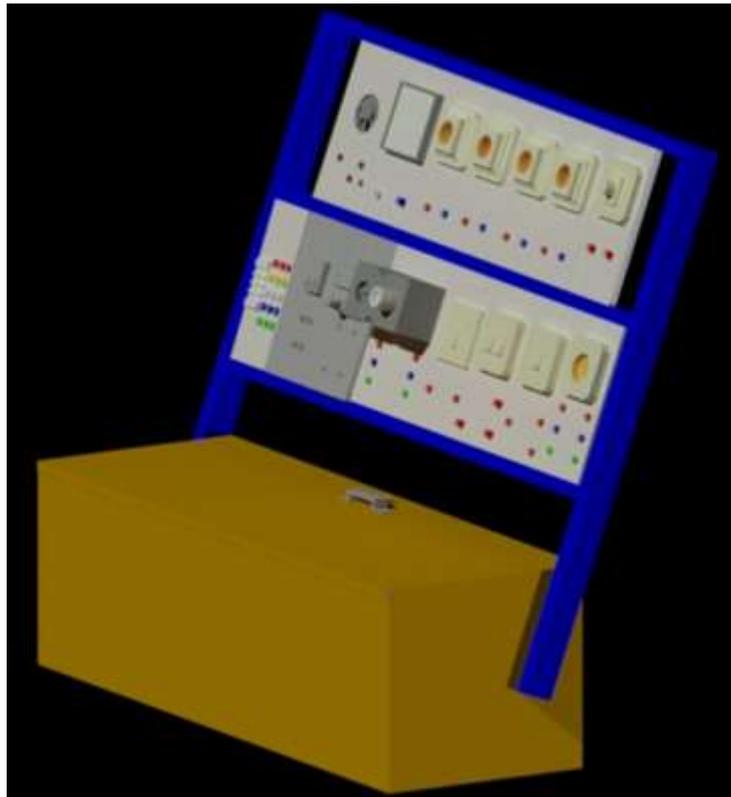
Trainer penerangan penerangan di buat untuk memberi gambaran tentang cara kerja sebuah alat dalam instalasi listrik. Pengenalan awal diperlukan agar mampu mendalami suatu materi yang di berikan. *Trainer* juga bersifat fleksibel artinya dapat di ubah rangkaiannya dengan mudah dengan cara merangkai dengan kabel *jumper* yang telah disiapkan sehingga rangkaian dapat di kreasikan berdasarkan job yang telah di sediakan maupun modifikasi dari mahasiswa sendiri. Peralatan juga dapat di ganti dengan peralatan lain dengan dudukan yang sesuai dengan *trainer*.

A. Desain dan Dimensi Alat

1. Desain 3D

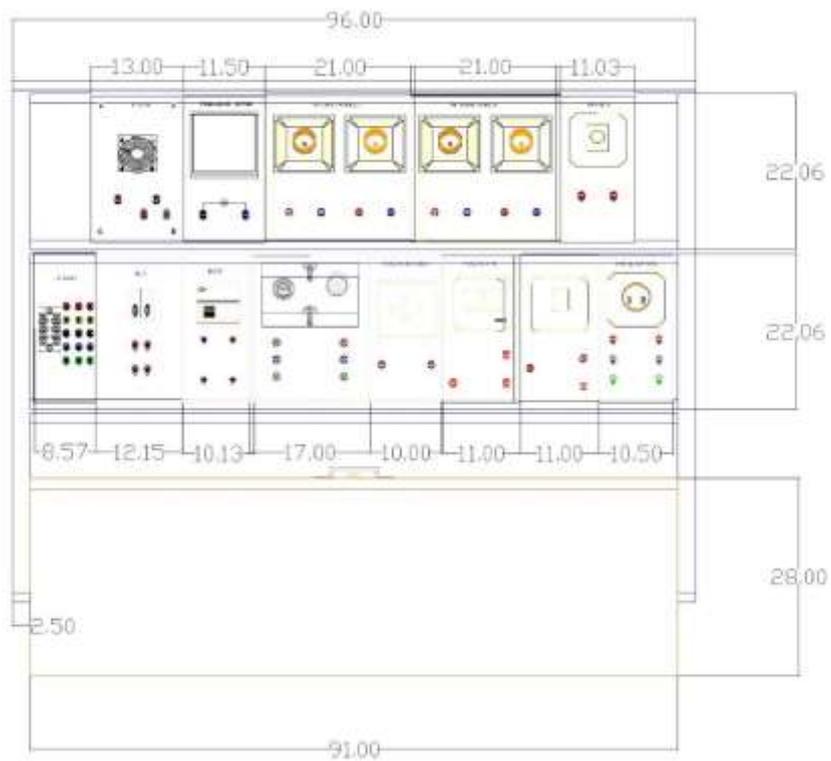


Gambar 1. *Trainer* tampak depan

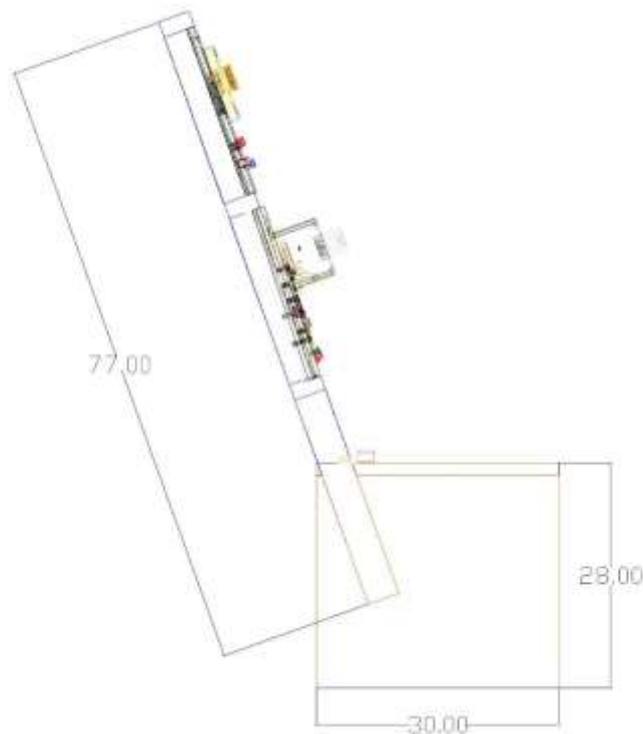


Keterangan : Skala 1:1
 Gambar 2. *Trainer* tampak samping

2. Desain 2D



Gambar 3. *Trainer* 2D tampak depan



Gambar 4. *Trainer 2D* tampak samping

B. Diskripsi Komponen

1. Soket Banana

Soket banana merupakan soket yang menempel pada akrilik. Soket ini terhubung dengan peralatan dengan pemasangan pada terminalnya. di gunakan untuk memasang kabel *jumper* pada *trainer* yang berfungsi mengalirkan arus listrik pada komponen. Terdapat pada seluruh komponen pada *trainer*.

- Banana

| | |
|-------------------|-----------|
| Jari-jari dalam | = 0.25 Cm |
| Ketinggian | = 0.5 Cm |
| Jari-jari terluar | = 0.7 Cm |

2. AC Load

Ac load merupakan suatu rangkaian untuk difungsikan sebagai beban pada arus AC, pada Ac load *trainer* ini menggunakan beban lampu pijar oleh karena itu untuk mendukung penggunaan beban lampu perlu digunakan fitting lampu sebagai soket lampu. Fitting lampu merupakan suatu alat yang berfungsi untuk menghubungkan lampu dengan rangkaian jaringan listrik agar aman. Penggunaan jenis fitting lampu menyesuaikan dengan jenis soket lampunya sendiri.

Prinsip kerja dari fitting sendiri ialah ketika lampu di masukkan dengan cara diputar ke dalam fitting maka lampu akan terhimpit oleh kawat-kawat jaringan listrik pada uliran sendiri terhubung dengan netral sedangkan untuk fasanya terdapat diujung tengah fitting itu sendiri, bila Saklar di ON kan maka akan ada aliran listrik dari sumber listrik ke lampu melalui saklar, sehingga lampu akan menyala.

Ukuran

- Fitting
 - Panjang dudukan = 8 Cm
 - Lebar dudukan = 8 Cm
 - Panjang ukuran fitting = 5 Cm
 - Lebar ukuran fitting = 5 Cm
 - Jari-jari lubang fitting = 1.5 Cm
 - Keliling lubang fitting = 9.42 Cm
 - Tinggi komponen = 2.5 Cm
- Akrilik
 - Panjang = 22 Cm
 - Lebar = 21 Cm
 - Tinggi = 0.75 Cm

3. Fuse Sekring

Box Sekering merupakan komponen instalasi utama yang berfungsi sebagai pengaman dari instalasi listrik yang akan dipasang. Sekring bekerja memutus arus listrik berlebih. Dengan kata lain, sekering akan otomatis terputus atau memutuskan aliran listrik jika dalam rangkaian kelistrikannya terjadi konsleting atau hubungan pendek yang bisa menyebabkan kebakaran atau kerusakan.

Ukuran

- Fuse Box Sekring
 - Panjang Box Fuse Sekring = 13.5cm
 - Lebar Box Fuse Sekring = 6 cm
 - Tinggi Box Fuse Sekring = 7.5 cm
 - Tinggi Fuse = 2.5 cm
 - Diameter Fuse = 3 cm
 - Diameter Switch = 3 cm
 - Diameter lubang sekrup = 6 cm
- Aklirik
 - Panjang = 22 cm
 - Lebar = 17 cm
 - Tinggi = 1 cm

4. Frekuensi Meter

Frekuensi meter yaitu suatu alat ukur yang digunakan untuk mengukur frekuensi sinyal/gelombang listrik. Pengertian frekuensi sendiri yaitu banyak/jumlah gelombang dalam satu detik (satuan : Hz). Dari dua hal tersebut sebenarnya dapat kita tarik kesimpulan tentang cara pengukuran frekuensi. Pertama, hitung jumlah gelombang dalam selang waktu satu detik. Atau, yang kedua hitung berapa lama perioda satu gelombang, lalu buat korelasinya jika selang waktu satu detik kira-kira akan ada berapa gelombang jika periodanya x .detik matematis $f = 1/x$.

Ukuran

- Frekuensi Meter
Panjang Frekuensi Meter = 9.5 Cm
Lebar Frekuensi Meter = 9.5 Cm
- Aklirik
Panjang = 22 cm
Lebar = 11,5 cm
Tinggi = 1 cm

5. Busbar

Busbar adalah susunan konduktor yang biasanya berupa pelat tembaga atau alumunium yang digunakan dalam sebuah panel kelistrikan untuk mendistribusikan atau menghantarkan energi listrik sesuai keperluan, tentunya terdapat masukan dan juga keluaran dari panel listrik. Bentuk busbar umumnya memiliki bentuk seperti pelat atau penampang tembaga persegi panjang ataupun juga berbentuk tabung dengan ukuran yang cukup tebal untuk bisa menghantarkan arus sangat besar. Busbar dengan bahan logam alumunium memiliki kelebihan diantaranya :

- a) Konduktivitas yang tinggi
- b) Biaya yang lebih rendah
- c) Ketahanan terhadap korosi yang sangat baik

Ada beberapa jenis pengaturan busbar yang bergantung kepada faktor kebutuhan instalasi, tegangan voltase sistem power listrik, posisi gardu dan tentu saja faktor biaya. Berikut ini adalah beberapa faktor yang wajib untuk dipertimbangkan dalam instalasi busbar :

- a) Pengaturan busbar harus dibuat sederhana dan tentunya mudah dalam pemeliharaan.
- b) Harus diperhatikan kebutuhan akan ekspansi daya kedepannya
- c) Instalasi dibuat se ekonomis mungkin dengan tetap memperhatikan kapasitas dari panel power gardu listrik
- d) Terdapat alternatif pengaturan sebagai antisipasi terjadinya pemadaman
- e) Harus diperhatikan maksimum kapasitas arus yang akan dilewati

Ukuran

- Akrilik
Panjang = 22 cm
Lebar = 8.5 cm
Tinggi = 0.75 cm
- Busbar
Panjang = 6.5 cm
Lebar = 3 cm
Jari-jari lubang = 0.7 cm
Tinggi = 1 cm

6. Fan DC

Fan DC merupakan kipas yang bekerja pada tegangan 12 VDC 0,12 A. kipas ini menggunakan 1 input dan 1 output. cocok digunakan sebagai kipas pendingin pada Amplifier atau Power supply. Prinsip kerja dari Fan DC yaitu dengan menggerakkan kipas pada posisi tetap dan membuat pergerakan udara sebagai pendingin.

Ukuran

- Fan DC
 - Panjang lebar kotak Fan DC = 5.5 Cm
 - Diameter kipas = 2.45 Cm
 - Diameter lingkaran kipas = 2.5 Cm
 - Tinggi = 1 Cm
- Akrilik
 - Panjang = 22 Cm
 - Lebar = 13 Cm
 - Tinggi = 1 Cm

7. Dimmer

Dimmer merupakan komponen elektronika dari input sinyal AC kemudian sinyal tersebut diproses menjadi sinyal AC Phase maju dari pada sinyal AC inputan, yang menyebabkan Penurunan Daya (Watt) bisa disimpulkan Dimmer berguna menurunkan daya (watt) yang mengakibatkan lampu bisa redup.

Dalam aplikasi elektronika banyak sekali fungsi dimmer dipergunakan berikut beberapa fungsi dimmer :

- a) Sebagai peredup sebuah lampu / LED
- b) Mengurangi arus lonjakan (Gerinda, Bor, dinamometer lainnya) dengan prinsip mengatur kecepatan dinamo tersebut.
- c) Mengatur pemanasan (Heater, Solder)

Komponen dimmer berupa : TRIAC, DIAC, potensiometer, kapasitor, LED, Resistor, Terminal, PCB

Ukuran

- Dimmer
 - Panjang dudukan dimmer = 8 cm
 - Lebar dudukan dimmer = 8 cm
 - Tinggi dudukan dimmer = 1 cm
 - Tinggi dimmer = 2.5 cm
 - Diameter dimmer = 2 cm
- Aklirik
 - Panjang = 22 cm
 - Lebar = 10,5 cm
 - Tinggi = 1 cm

8. Kotak Kontak

Stop kontak merupakan penghubung antara beban dan sumber listrik. Cara kerjanya stop kontak memiliki 2 terminal yaitu fasa dan netral di lengkapi dengan ground. Cara penggunaannya membutuhkan tusuk kontak, dengan cara memasukkan kontak tusuk ke stop kontak. Ketika tidak di gunakan tinggal di cabut. Stop kontak terdiri dari 2 lubang yaitu fasa dan netral, dan juga di lengkapi dengan ground. Spesifikasi yang di dapatkan adalah:

- Rating tegangan 250 V
- Rating arus 10A

Ukuran

- Kotak Kontak
 - Panjang = 8 cm
 - Lebar = 8 cm
 - Tinggi = 1 cm
 - Diameter lubang = 2 cm
- Aklirik
 - Panjang = 22 cm
 - Lebar = 10,5 cm
 - Tinggi = 1 cm

9. Saklar Tunggal

Saklar tunggal merupakan penghubung dan pemutus arus listrik yang di kendalikan secara mekanik dengan cara menekan tuasnya. Saklar tunggal hanya terdiri dari satu fungsi saklar yaitu dapat mengatur ON atau OFF sebuah peralatan seperti lampu.

Ukuran

- Ukuran cover
 - Panjang = 8 cm
 - Lebar = 8 cm
 - Tinggi = 1 cm
- Ukuran Tuas saklar
 - Panjang = 3.5 cm
 - Lebar = 1 cm
 - Tinggi = 0.5 cm
- Aklirik
 - Panjang = 22 cm
 - Lebar = 10 cm
 - Tinggi = 1 cm

10. Saklar Seri

Saklar seri prinsip kerjanya sama dengan saklar tunggal, hanya saja memiliki 2 tuas untuk menghidupkan atau mematikan beban. di kendalikan secara mekanik dengan cara menekan tuasnya. Saklar seri terdiri dari dua fungsi saklar yaitu dapat mengatur ON atau OFF sebuah peralatan seperti lampu.

Ukuran

- Ukuran cover
 - Panjang = 8 cm
 - Lebar = 8 cm
 - Tinggi = 1 cm
- Ukuran Tuas saklar
 - Panjang = 4.5 cm
 - Lebar = 1 cm/ total 2 cm
 - Tinggi = 0.5 cm
- Aklirik
 - Panjang = 22 cm
 - Lebar = 10.5 cm
 - Tinggi = 1 cm

11. Saklar Tukar/Hotel

Saklar tukar atau saklar hotel merupakan saklar yang memiliki 3 terminal. 1 input terminal (0) dan 2 output terminal (1) dan (3). Ketika tuas pada saklar di tekan maka akan mengakibatkan perpindahan tuas ke terminal tertentu. Berfungsi untuk mengendalikan beban (lampu) dari dua tempat yang berbeda. Tujuan di pasang saklar hotel adalah memudahkan dalam mematikan atau menghidupkan lampu dari salah satu sisi sebuah lorong.

Ukuran

- Ukuran cover
 - Panjang = 8 cm
 - Lebar = 8 cm
 - Tinggi = 1 cm
- Ukuran Tuas saklar
 - Panjang = 3 cm
 - Lebar = 2 cm
 - Tinggi = 0.5 cm
- Aklirik
 - Panjang = 22 cm
 - Lebar = 10.5 cm
 - Tinggi = 1 cm

12. ELCB

ELCB merupakan kepanangan dari Earth Leakage Circuit Breaker. kegunaan ELCB itu sendiri ialah sebagai pengaman kebocoran arus pada suatu instalasi listrik. Unit ini tidak memiliki pengaman thermal dan magnetis sehingga dalam instalasinya perlu bantuan dari MCB pada down streamnya untuk pengaman dari hubungan singkat. Dalam penggunaannya, ELCB dapat dioperasikan secara manual seperti saklar dan juga memiliki mekanisme trip sendiri yang digunakan jika pengaman arus bocor. ELCB memiliki current transformer yang terpasang pada penghantar Fasa dan Netral. Prinsip Kerja ELCB adalah dengan sistem

differential atau mendeteksi perbedaan arus titik Fasa dan Netral. Arus pada titik Fasa dan Netral normalnya seimbang.

Ukuran

- Ukuran ELCB
 - Panjang = 4.5 cm
 - Lebar = 3.5 cm
 - Tinggi = 1 cm
- Aklirik
 - Panjang = 22 cm
 - Lebar = 10 cm
 - Tinggi = 1 cm

13. MCB

MCB merupakan alat yang di gunakan untuk pengaman instalsi menghindari adanya bahaya yang di timbulkan akibat arus pendek listrik dan membatasi daya yang di gunakan sesuai dengan rating MCB. Cara kerja MCB yang di amati menggunakan dua fungsi pengaman yaitu termal dan magnetik tripping. Pada MCB memiliki bimetal yang berfungsi ketika ada arus berlebih atau terjadi over load maka suhu pada bimetal menjadi naik, sehingga menjadi melengkung dan dapat memutus kontak. Sedangkan fungsi selenoid pada MCB, ketika rangkaian mengalami gangguan hubung singkat maka akan timbul medan magnet yang akan menarik palang yang dapat memutuskan kontak.

Ukuran

- Ukuran ELCB
 - Panjang = 8 cm
 - Lebar = 8 cm
 - Tinggi = 1 cm
- Aklirik
 - Panjang = 4.5 cm
 - Lebar = 3.5 cm
 - Tinggi = 1 cm

14. Trainer set

Trainer Set berfungsi untuk meletakkan akrilik yang telah di lengkapi dengan peralatan tertentu. Di lengkapi dengan BOX yang berfungsi untuk menyimpan peralatan yang tidak di gunakan. Penyangga terbuat dari besi, dan penjepit akrilik memiliki lebar 1cm sehingga dapat dilakukan penggantian peralatan dengan mudah.

Ukuran

- Ukuran penyangga peralatan
 - Panjang = 96 cm

Lebar = 4 cm
Tinggi = 77 cm

- Ukuran BOX
Panjang = 90 cm
Lebar = 30 cm
Tinggi = 28 cm

C. Kesimpulan

Agar komponen dapat mudah di ganti dengan komponen lain, maka setiap komponen di pasang pada akrilik yang dimensi panjang dan lebarnya dapat di sesuaikan dengan ukuran trainer dan komponen. Dengan trainer penerangan dapat dengan mudah merangkai kabel tanpa menyambunginya, dengan cara memasang *socket banana* pada setiap akrilik yang terhubung dengan komponen, untuk saling menghubungkan dan terbentuk rangkaian dapat menggunakan kabel jamper yang dapat di masukan pada *socket banana*.

Trainer ini di lengkapi dengan pengaman instalasi seperti MCB, ELCB, dan Fuse. Peralatan pengendali beban seperti : Saklar tunggal, saklar tukar, saklar seri, dan saklar dimmer. Beban listrik arus AC terdapat 4 fitting lampu dan beban arus DC terdapat fan DC. Sebagai indikator, terdapat frekuensi meter. Serta untuk penghubung beban terdapat Busbar dan kotak kontak.

D. Photo unit



Gambar 5. Trainer penerangan keseluruhan



Gambar 6. Komponen Trainer penerangan



Gambar 7. Komponen Trainer penerangan



Gambar 8. Komponen Trainer penerangan



Gambar 9. Komponen Trainer penerangan