

KEGIATAN BELAJAR 1

FUNGSI DAN JENIS GAMBAR DALAM PERANCANGAN INSTALASI LISTRIK

Lembar Informasi

Selain menguasai persyaratan, perancangan dan memiliki pengetahuan tentang peralatan instalasi, hal yang tidak boleh ditinggalkan oleh seorang ahli listrik adalah kemampuan membaca gambar instalasi. Gambar instalasi memegang peranan yang sangat vital dan menentukan dalam suatu perancangan instalasi, karena hanya dengan bantuan gambar, suatu proyek pemasangan instalasi dapat dilaksanakan.

Gambar teknik merupakan perpaduan antara gambar seni dan gambar *science* yang dapat dipergunakan untuk menyelesaikan beberapa persoalan keteknikan. Seni dalam hal ini mengenai aspek keindahan bentuknya, sedangkan *science* menyangkut segi ukuran, kekuatan, ketahanan, bahan, efisiensi, cara mengerjakan dan sebagainya.

Gambar teknik berfungsi sebagai bahasa tertulis dalam bentuk gambar antara perencana dan pelaksana, sebagai konsekuensinya kedua pihak harus betul-betul memahami dalam arti harus dapat membuat, membaca dan mengoreksi gambar. Gambar teknik juga mengandung unsur seni, tetapi juga harus memperhatikan aturan-aturan tertentu, seperti di Indonesia dalam dunia teknik listrik aturan yang ada antar lain PUIL (Persyaratan Umum Instalasi Listrik).

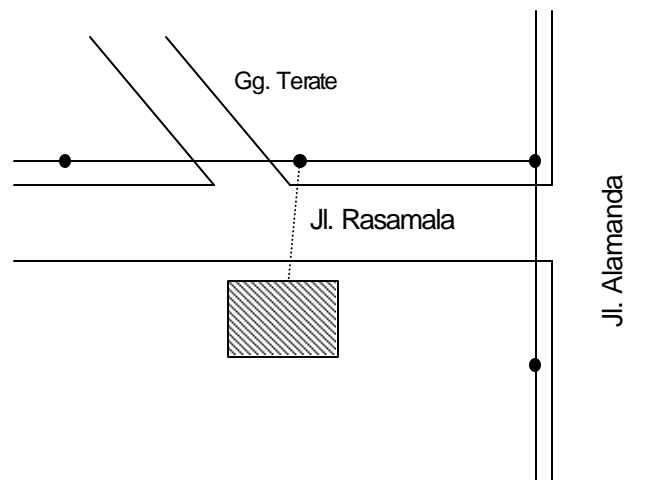
Dalam suatu perancangan, produk yang dihasilkan adalah gambar dan analisa. Gambar adalah bahasa teknik yang diwujudkan dalam kesepakatan simbol. Gambar ini dapat berupa gambar sket, gambar perspektif, gambar proyeksi, gambar denah serta gambar situasi.

Gambar denah ruangan atau bangunan rumah (gedung) yang akan dipasang instalasi digambar dengan menggunakan lambang-lambang (simbol-simbol) yang berlaku untuk instalasi listrik.

Ada beberapa jenis gambar yang harus dikerjakan dalam tahap perancangan suatu proyek pemasangan instalasi listrik penerangan dan tenaga yang baku menurut PUIL 2000. Rancangan instalasi listrik terdiri dari:

1. Gambar situasi

Gambar situasi adalah gambar yang menunjukkan dengan jelas letak bangunan instalasi tersebut akan dipasang dan rencana penyambungannya dengan jaringan listrik PLN.



Gambar 1. Gambar Situasi

2. Gambar instalasi

Gambar instalasi meliputi:

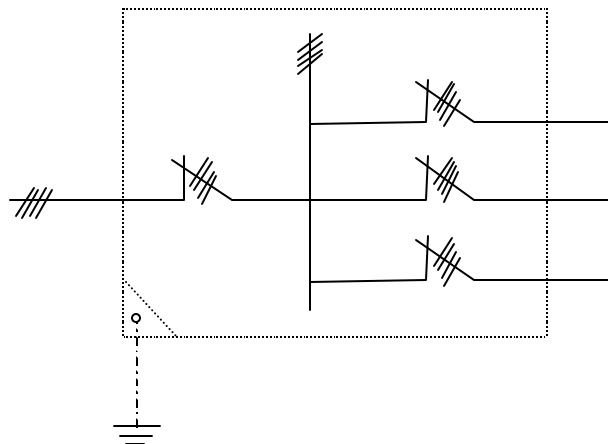
- Rancangan tata letak yang menunjukkan dengan jelas tata letak perlengkapan listrik beserta sarana pelayanannya (kendalinya), seperti titik lampu, saklar, kotak kontak, motor listrik, panel hubung bagi dan lain-lain.
- Rancangan hubungan peralatan atau pesawat listrik dengan pengendalinya.

- c. Gambar hubungan antara bagian-bagian dari rangkaian akhir, serta pemberian tanda yang jelas mengenai setiap peralatan atau pesawat listrik.

3. Gambar diagram garis tunggal

Yang tercantum dalam diagram garis tunggal ini meliputi:

- a. Diagram PHB lengkap dengan keterangan mengenai ukuran dan besaran nominal komponennya.
- b. Keterangan mengenai jenis dan besar beban yang terpasang dan pembagiannya.
- c. Ukuran dan besar penghantar yang dipakai.
- d. Sistem pembumiannya.



Gambar 2. Diagram Garis Tunggal

4. Gambar detail

Gambar detail meliputi :

- a. Perkiraan ukuran fisik dari panel.
- b. Cara pemasangan alat listrik.
- c. Cara pemasangan kabel.
- d. Cara kerja instalasi kontrolnya.

Selain gambar-gambar diatas, dalam merancang atau menggambar instalasi listrik penerangan dan tenaga, juga dilengkapi dengan analisa data perhitungan teknis mengenai susut tegangan, beban terpasang dan kebutuhan beban maksimum, arus hubung singkat dan daya hubung singkat.

Disamping itu masih juga dilengkapi juga dengan daftar kebutuhan bahan instalasi, dan uraian teknis sebagai pelengkap yang meliputi penjelasan tentang cara pemasangan peralatan/bahan, cara pengujian serta rencana waktu pelaksanaan, rencana anggaran biaya dan lama waktu pengerjaan.

Lembar Latihan

1. Sebutkan jenis-jenis gambar dalam perancangan instalasi listrik!
2. Sebutkan hal-hal yang harus dicantumkan dalam diagram garis tunggal!
3. Jelaskan apa yang dimaksud dengan gambar situasi dalam perancangan instalasi listrik!

KEGIATAN BELAJAR 2

MENGGAMBAR INSTALASI LISTRIK PENERANGAN 1 PHASE, 1 GROUP

Lembar Informasi

Bangunan gedung baik untuk rumah tinggal, kantor, sekolahan yang dilengkapi sarana pendukung listrik dalam membangun agar dapat berfungsi dan dihuni dengan baik, nyaman serta memenuhi keselamatan memerlukan perencanaan gambar instalasi listrik yang cermat dengan mengacu pada aturan-aturan yang ditetapkan dalam dunia teknik listrik.

Gambar instalasi listrik memegang peranan yang sangat vital dan menentukan dalam suatu perencanaan instalasi, karena hanya dengan bantuan gambar suatu pekerjaan pemasangan instalasi dapat dilaksanakan.

Daya Terpasang

Untuk instalasi penerangan yang kecil dengan nilai daya pasang 450 VA, disebut instalasi listrik penerangan 1 phase, 1 group dengan pengaman arus (MCB) 2 Ampere. Pelayanan tenaga listrik dari tiang jaringan listrik ke pemakai (kwh + MCB) merupakan tugas dari PLN sedangkan dari panel bagi (kotak sekering) sampai ke pemasangan titik nyala (lampu dan kotak kontak) dan satu unit grounding (pentanahan) merupakan tugas Biro Teknik Listrik (BTL).

Penempatan Saklar dan Kotak Kontak

Penempatan saklar dekat pintu dan mudah dicapai oleh tangan, arah tuas (kutub) saklar harus sama baik saat di-on-kan maupun di-off-kan, sedangkan pemasangan dan penempatan kotak kontak disesuaikan dengan beban yang akan disambung. Tinggi penempatan saklar dan kotak kontak 150 cm diatas lantai.

Penempatan Lampu Penerangan

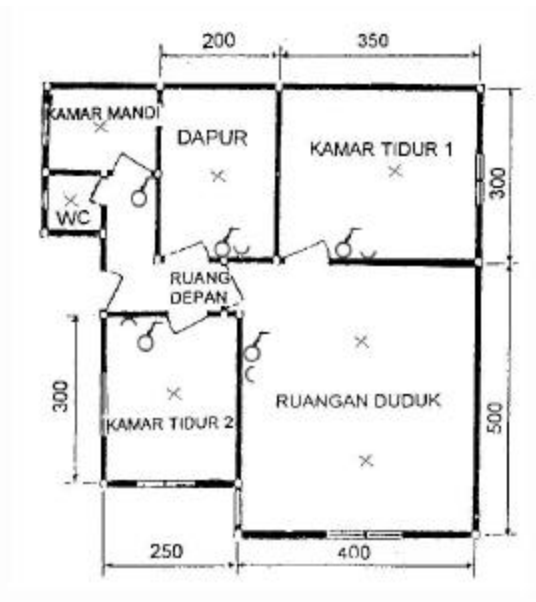
Di dalam menggambar instalasi listrik penerangan, lampu penerangan merupakan bagian yang sangat penting, pemilihan lampu disesuaikan dengan penggunaan ruang, perhitungan iluminasi yang teliti tidak terlalu diperlukan dalam penerangan rumah (gedung), namun dengan bantuan tabel sangat membantu dalam menentukan tata letak pemasangan lampu yang tidak menyilaukan.

Tabel 1 dibawah ini menunjukkan variasi lumen yang diperlukan per meter persegi (m^2) dalam suatu ruangan.

Tabel 1. Variasi Besarnya Lumen dalam Ruangan

| Area | Lumen/ m^2 |
|------------------|--------------|
| Ruangan keluarga | 800 |
| Ruangan makan | 450 |
| Dapur | 800 |
| Kamar mandi | 650 |
| Meja kerja | 750 |

Gambar 3 di bawah ini menunjukkan penempatan saklar, kotak kontak, dan lampu penerangan.



Gambar 3. Denah Instalasi Rumah

Lembar Kerja

Alat dan Bahan

1. Kertas Manila (A3)..... 1 lembar
2. Sablon simbol elektronika 1 set
3. Pensil gambar dan karet penghapus..... 1 buah
4. Mistar gambar 1 set
5. Rapido 1 set
6. Meja gambar..... 1 set
7. Katalog komponen instalasi listrik..... secukupnya

Kesehatan dan Keselamatan Kerja

1. Berdo'alah sebelum memulai kegiatan belajar!
2. Bacalah dan pahami petunjuk praktikum pada setiap lembar kegiatan belajar!
3. Gunakanlah peralatan gambar sesuai fungsinya dan dengan hati-hati!

Langkah kerja

1. Siapkanlah alat dan bahan yang akan digunakan!
2. Rekatkanlah kertas gambar dengan isolasi pada sudut kertas gambar!
3. Buatlah garis tepi dengan ketebalan dan lebar sesuai dengan ukuran kertas!
4. Salinlah gambar instalasi listrik penerangan rumah 1 phase, 1 group seperti Gambar 4 di bawah ini dengan ketentuan sebagai berikut:
 - a. Skala gambar saudara tentukan sendiri.
 - b. Digambar dengan rapido.
5. Kumpulkanlah hasil pekerjaan jika sudah selesai!
6. Setelah selesai bersihkanlah alat gambar dan kembalikan ke tempatnya!

Gambar 4. Instalasi Listrik Penerangan Rumah 1 Phase, 1 Group

Lembar Latihan

1. Buatlah gambar pelaksanaan atau pengawatannya dari gambar skema atau bagan instalasi listrik penerangan rumah 1 phase, 1 group seperti contoh pada Gambar 4. Gambarkan pula gambar situasi/lokasi instalasi listrik!

KEGIATAN BELAJAR 3

MENGGAMBAR INSTALASI PENERANGAN DAN TENAGA

Lembar Informasi

Di dalam merencanakan gambar banyak kita jumpai bahwa suatu instalasi listrik tidak selalu untuk lampu-lampu penerangan atau untuk motor-motor listrik, akan tetapi untuk kedua-duanya, yaitu untuk keperluan penerangan maupun untuk motor-motor listrik (tenaga).

Sebagai contoh, instalasi listrik di dalam rumah tinggal atau hotel, di dalamnya tidak hanya ada instalasi listrik untuk penerangan saja, tetapi juga terdapat instalasi listrik untuk motor-motor seperti kipas angin, almari es, *air conditioner*, dan sebagainya. Di dalam bengkel atau pabrik dapat dijumpai bahwa instalasi listrik tidak hanya untuk penerangan atau motor-motor, akan tetapi untuk kedua-duanya.

Sebelum menggambar terlebih dahulu mengukur denah gambar sesuai lokasi/situasi dimana rencana bangunan atau gedung akan dipasang instalasi listriknya. Dalam gambar rencana kita buat gambar denah ruangan, gambar pengawatan secara lengkap serta gambar skema beban listrik berikut kelengkapan perhitungan material (komponen) dan tafsiran harga, bila perlu dilengkapi dengan tenaga dan biaya.

Sebagai contoh dalam kegiatan belajar ini akan digambar skema instalasi listrik penerangan dan tenaga dari sebuah bengkel dengan data dan ketentuan sebagai berikut:

Data Instalasi Listrik Bengkel

Suatu bengkel dengan ukuran 12 x 25 m direncanakan pemasangan lampu penerangan dan kotak kontak tenaga. Tersedia sumber tenaga listrik arus bolak-balik 3 fase, 50 Hz, 380/220 Volt. Komponen instalasi listrik yang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

1. Jumlah lampu yang digunakan harus memenuhi kuat penerangan (E) yang dipersyaratkan. Untuk penerangan bengkel tersebut lampu yang digunakan adalah:

- a. TL @ 40 watt ($\cos \phi = 0,8$).
 - b. Pijar @ 60 watt, kecuali pada WC adalah 25 watt.
 - c. Mercury @ 150 watt ($\cos \phi = 0,75$) penerangan luar.
2. Pelayanan lampu dengan saklar dapat secara kelompok artinya beberapa lampu dapat dilayani dengan sebuah saklar, sedang penempatan saklar dekat pintu, mudah dicapai tangan, tinggi 150 cm di atas lantai, sedang kotak kontak 200VA
 3. Beban tiap group diusahakan simbang (RST).

Lembar Kerja

Alat dan Bahan

- | | |
|--|------------|
| 1. Kertas Manila (A3)..... | 1 lembar |
| 2. Sablon simbol elektronika | 1 set |
| 3. Pensil gambar dan karet penghapus | 1 buah |
| 4. Mistar gambar | 1 set |
| 5. Rapido | 1 set |
| 6. Meja gambar..... | 1 set |
| 7. Katalog komponen instalasi listrik..... | secukupnya |

Kesehatan dan Keselamatan Kerja

1. Berdo'alah sebelum memulai kegiatan belajar!
2. Bacalah dan pahami petunjuk praktikum pada setiap lembar kegiatan belajar!
3. Gunakanlah peralatan gambar sesuai fungsinya dan dengan hati-hati!

Langkah kerja

1. Siapkanlah alat dan bahan yang akan digunakan!
2. Rekatkanlah kertas gambar dengan isolasi pada sudut kertas gambar!
3. Buatlah garis tepi dengan ketebalan dan lebar sesuai dengan ukuran kertas!

6. Rencanakanlah tata letak (lay out) pembuatan gambar!
4. Gambarlah denah bengkel sesuai dengan data instalasi listrik bengkel pada lembar informasi di atas dengan ketentuan sebagai berikut :
 - a. Skala gambar saudara tentukan sendiri.
 - b. Desain gambar denah bebas.
 - c. Digambar dengan rapido.
6. Gambarlah skema instalasi listrik diatas gambar denah tersebut dilengkapi jumlah kawatnya!
7. Setelah selesai, kumpulkanlah hasil pekerjaan!
8. Bersihkanlah alat gambar dan kembalikan ke tempatnya!

Lembar Latihan

1. Gambarkan diagram/bagan instalasi satu garis pada gambar denah bengkel sesuai dengan data instalasi listrik bengkel pada lembar informasi!

LEMBAR EVALUASI

Pertanyaan

1. Buatlah gambar rencana instalasi berupa gambar skema atau bagan dengan denah dan bentuk denah bebas. Dan gambarlah pula gambar rekapitulasi beban untuk gambar instalasi listrik penerangan rumah dan tenaga 1 phase, 2 group yang terdiri dari: 3 kamar tidur, 1 ruang tamu, 1 ruang makan, 1 ruang dapur, 1 kamar mandi dan WC, serta ruang teras depan dan garasi!

Kriteria Kelulusan

| Kriteria | Skor (1-10) | Bobot | Nilai | Keterangan |
|---------------------------|-------------|-------|-------|-------------------------------|
| Kebenaran gambar | | 3 | | Syarat lulus nilai minimal 70 |
| Kebersihan gambar | | 2 | | |
| Kerapian, estetika | | 2 | | |
| Ketepatan waktu | | 2 | | |
| Ketepatan penggunaan alat | | 1 | | |
| Nilai Akhir | | | | |

LEMBAR KUNCI JAWABAN

Kegiatan Belajar 1

1. Jenis-jenis gambar dalam perancangan instalasi listrik adalah:
 - a. Gambar situasi.
 - b. Gambar instalasi.
 - c. Gambar diagram garis tunggal
 - d. Gambar detail.
2. Dalam gambar diagram garis tunggal harus ada:
 - a. Diagram PHB lengkap dengan keterangan mengenai ukuran dan besaran nominal komponennya.
 - b. Keterangan mengenai jenis dan besar beban yang terpasang dan pembagiannya.
 - c. Ukuran dan besar penghantar yang dipakai.
 - d. Sistem pembumiannya.
3. Gambar situasi adalah gambar yang menunjukkan dengan jelas letak bangunan instalasi tersebut akan dipasang dan rencana penyambungannya dengan jaringan PLN

DAFTAR PUSTAKA

Budyo A dan Tj. Pater. 1995. *Menggambar Teknik 2*. Penerbit CV Marisa. Surabaya

Djumadi, Martin B dan bambang A. 1997. *Instalasi Listrik Bangunan*. Penerbit Angkasa . Bandung

Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000). Penerbit Yayasan PUIL. Jakarta.

Zan Scbotsman. 1996. *Instalasi Edisi Kelima*. Penerbit Erlangga. Jakarta.