

KEGIATAN BELAJAR 1

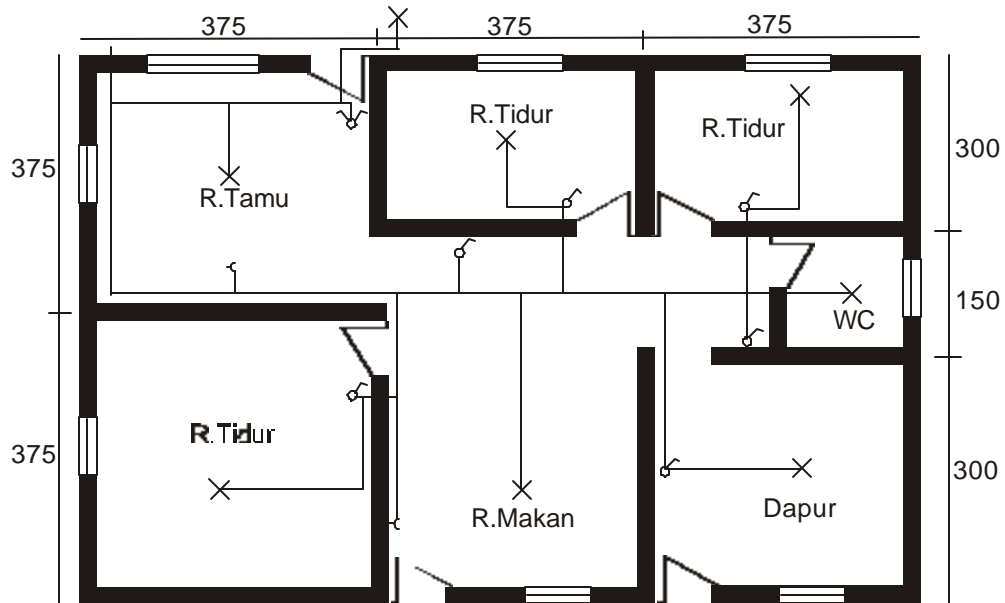
IDENTIFIKASI KEBUTUHAN KOMPONEN INSTALASI LISTRIK

Lembar Informasi

Mengidentifikasi dan menganalisis kebutuhan komponen atau bahan instalasi listrik merupakan pekerjaan yang mengacu pada hasil dalam suatu perencanaan produk yang dihasilkan adalah gambar dan analisa. Gambar adalah teknik yang diwujudkan dalam kesepakatan simbol. Gambar dapat berupa gambar sket, gambar Perspektif, gambar proyeksi, gambar denah serta gambar situasi. Sedangkan analisa adalah seperangkat perhitungan yang berangkat dari perbandingan teknis. Jenis analisa dapat berupa analisa daya listrik, analisa lingkungan/bangunan sipil, analisa kebutuhan bahan/komponen instalasi serta uraian sebagai pelengkap yang meliputi penjelasan tentang cara pemasangan peralatan/bahan.

Gambar Rencana Instalasi Penerangan Rumah

Instalasi penerangan rumah yang terdiri dari 8 titik lampu dan 2 kotak kontak, denah rumah terdiri atas ruang tamu, ruang makan, 3 kamar tidur, ruang dapur dan kamar mandi/WC. Saklar-saklar yang digunakan terdiri dari 6 saklar tunggal untuk setiap lampu dan 1 saklar seri untuk 2 lampu yang terpasang di ruang tamu dan ruang teras depan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Instalasi Penerangan Rumah

Dari Gambar 1 instalasi penerangan rumah diatas, pemasangan segera dapat dilaksanakan setelah gambar rencana tersebut diajukan ke PLN dan mendapat pengesahan. Untuk pemasangan instalasi listrik tersebut dapat dilaksanakan oleh Instalatir atau Biro Teknik Listrik (BTL).

Disamping gambar rencana, seorang perencana Biro Teknik Listrik atau Instalatir harus membuat analisis kebutuhan bahan-bahan instalasi listrik yang diperlukan serta ongkos-ongkos lainnya yang nantinya akan diajukan kepada konsumen (pelanggan)

Analisis Kebutuhan Bahan-Bahan Instalasi

Berdasarkan gambar denah rumah seperti pada Gambar 1, dapat kita analisis kebutuhan bahan/komponen instalasi listrik antara lain :

1. 6 buah saklar tunggal, 1 buah saklar seri dan 2 buah kotak kontak.

2. Untuk 8 buah gantungan titik lampu diperlukan :
 - a. 8 buah roset.
 - b. 8 buah fitting.
 - c. 8 x 2 meter snoer pendel.
3. Saklar-saklar, kotak kontak dan roset harus dipasang pada kayu. Jadi dibutuhkan $8 \times 2 + 1 = 17$ buah roset kayu.
4. Instalasi yang dipasang direncanakan sistem 1 fasa, 1 group maka hanya dibutuhkan kotak sekering yang lengkap dari 6 Ampere.
5. Pipa PVC instalasi.

Pemasangan instalasi listrik dengan pipa PVC, menurut peraturan PUIL adalah pemasangan saklar pada dinding paling rendah 1,5 meter dari lantai, dengan demikian juga dengan kotak kontak. Sedangkan kotak sekering 1,7 meter dari lantai. Tinggi antara lantai sampai plafon adalah 3,5 meter.

Jadi setiap saklar memerlukan pipa $3,5 - 1,5 = 2$ meter, sehingga untuk 6 buah saklar tunggal, 1 buah saklar seri, 2 buah kotak kontak dan 2 buah kotak sekering dibutuhkan $(6 + 1 + 2 + 1) \times 2 \text{ m} = 20 \text{ m}$.

Pipa yang digunakan ukuran $5/8''$. Dalam perdagangan 1 batang pipa PVC panjangnya 4 m, sehingga diperlukan pipa PVC sebanyak $20 : 4 = 5$ batang.
6. Pada setiap ujung pipa harus dipasang *tule*, sehingga diperlukan $10 \times 2 = 20 \text{ tule}$.
7. 10 cm dari saklar, kotak kontak, kotak sekering harus dipasang klem-klem. Satu batang pipa PVC memerlukan 4 klem, sehingga dibutuhkan sebanyak $4 \times 10 = 40$ buah klem. Setiap klem membutuhkan 2 buah sekrup, sehingga dibutuhkan sekrup sebanyak $2 \times 40 \text{ buah} = 80 \text{ buah}$.
8. Menurut gambar rencana Gambar 1, dibutuhkan percabangan/penyambungan sebanyak 16 percabangan, sehingga dibutuhkan 16 kotak sambung.

9. Kabel penghantar yang diperlukan.

a. Kabel NYA, NYM biasanya dari tembaga berada dalam pipa PVC. Untuk ini dihitung menurut panjangnya pipa PVC ditambah untuk 10 cm pada sambungan-sambungan dari saklar-saklar, kotak kontak dan kotak sekering.

Cara menghitung adalah sebagai berikut :

6 buah saklar	= 6 x 2 x 2,1 m	= 25,20 m
1 buah saklar seri	= 1 x 3 x 2,1 m	= 06,30 m
2 buah kotak kontak	= 2 x 3 x 2,1 m	= 12,60 m
1 kotak sekering	= 1 x 2 x 2,1 m	= 04,20 m +
Jumlah		= 48,30 m

b. Menghitung kabel NYA, NYM yang dipasang diatas plafon dengan mengukur panjang yang terdapat dalam gambar menurut skala, ditambah dengan 10 cm pada sambungan/percabangan. Dari pengukuran pada gambar rencana dibutuhkan 77,50 m kabel NYA, NYM diatas plafon dan ditambah dengan kabel-kabel yang ditarik dalam pipa :
 $77,50 + 48,30 = 125,80$ m ditambah 10% menjadi $125,80 + 12,58 = 138,38$ m

Dalam perdagangan 1 rol kabel NYA, NYM panjangnya 100 m, jadi untuk keperluan kabel tersebut dapat dibeli 1,5 rol kabel NYA, masing masing untuk 1,5 rol warna merah, 1,5 rol warna hitam dan 1,5 rol kabel grounding (pentanahan) warna bergaris hijau kuning.

Tabel 1. Estimasi Kebutuhan Bahan dan Harga.

No	Nama Bahan	Volume	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Saklar tunggal Broco	6	buah	Rp	Rp
2	Saklar seri Broco	1	buah	Rp	Rp
3	Kotak kontak Broco 5 A, 250 V	2	buah	Rp	Rp
4	Kawat snoer	25	meter	Rp	Rp
5	Kotak sekering 1 fasa 1 group	1	buah	Rp	Rp
6	Pipa PVC 5/8"	5	batang	Rp	Rp
7	Tule	20	buah	Rp	Rp
8	Klem Pipa PVC 5/8"	80	buah	Rp	Rp
9	Las dop	20	dos	Rp	Rp
10	T-dos (smbungan)	18	buah	Rp	Rp
11	Sekrup kayu	4	dos	Rp	Rp
12	Kabel NYA/NYM 2 x 2,5 mm ²				
	a. merah	1,5	rol	Rp	Rp
	b. hitam	1,5	rol	Rp	Rp
	c. hijau kuning	1,5	rol	Rp	Rp
13	Biaya penyambungan	450		Rp	Rp
Jumlah					Rp

Estimasi Tenaga Kerja dan Upah

Pemasangan instalasi listrik mengacu pada gambar rencana dan dimana komponen/bahan-bahan akan dipasang. Pemasangan kabel listrik dan pipa kabel dilakukan oleh tenaga kerja yang ahli dan dibantu oleh tenaga pembantu. Untuk mengerjakan instalasi listrik tersebut diperlukan 2 orang tukang listrik dan 1 orang pelaksana selama 6 hari, dengan perincian upah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 &1 \text{ orang pelaksana per hari} &&= \text{Rp}.....; 6 \text{ hari} = \text{Rp}..... \\
 &2 \text{ orang tukang listrik per hari} &&= \text{Rp}.....; 6 \text{ hari} = \text{Rp}.....+ \\
 &\text{Jumlah} &&= \text{Rp}.....
 \end{aligned}$$

Tabel 2. Format Analisis Pelaksanaan Pekerjaan

No	Jenis Pekerjaan	Harian/Mingguan					
		I	II	III	IV	V	VI
1	Memasang pipa PVC	■					
2	Memasang kabel dalam pipa PVC		■				
3	Memasang saklar dan kotak kontak			■			
4	Memasang kotak sekering				■		
5	Memasang lampu plafon dan lampu gantung					■	
6	Pemeriksaan dan pengujian hasil pemasangan instalasi listrik						■

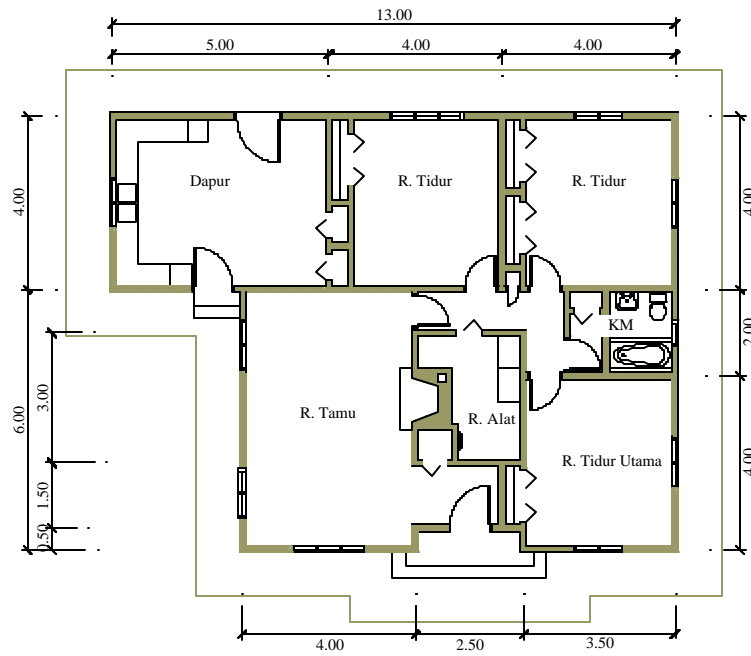
Biaya Perencanaan dan Adminitrasi

Ongkos perencanaan dan administrasi : Rp.....
 Biaya tak terduga kira-kira 10 % : Rp.....
 Keuntungan 8%-20% : Rp.....+
 Jumlah : Rp.....

Lembar Latihan

Buatlah rencana anggaran biaya serta kebutuhan bahan instalasi rumah/gedung seperti Gambar 2 meliputi :

- a. Jumlah saklar
- b. Jumlah stop kontak
- c. Jumlah panjang kabel penghantar
- d. Panel hubung bagi berikut isinya
- e. Harga masing-masing komponen/bahan
- f. Harga pemasangan per titik
- g. Biaya pelaksanaan pekerjaan
- h. Biaya tenaga kerja dan upah
- i. Biaya keseluruhan instalasi beserta jaringan instalasi listriknya.



Gambar 2. Denah Rumah Tinggal

KEGIATAN BELAJAR 2

ANALISIS KEBUTUHAN BAHAN DAN BIAYA

Lembar Informasi

Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS/BESTEK)

Menganalisis kebutuhan bahan dan biaya instalasi listrik penerangan rumah tinggal merupakan kegiatan seorang perencana untuk menghitung unit komponen atau bahan instalasi, pemipaan, pengkabelan, saklar dan kotak kontak serta papan hubung bagi dengan gambar rencana.

Pekerjaan Listrik

Pekerjaan listrik dalam instalasi meliputi pengadaan, pemasangan instalasi listrik dan daya, pengujian, pengesahan dari semua peralatan/material atau pengadaan dan pemasangan peralatan/material yang menunjang/mendukung sehingga sistem instalasi akan bekerja dengan baik. Sistem instalasi yang dimaksud meliputi :

1. Instalasi pentanahan.
2. Pengadaan dan pemasangan instalasi kabel feeder tegangan rendah.
3. Pengadaan dan pemasangan instalasi panel utama dan panel cabang.
4. Pemasangan dan pengadaan kabel di dalam maupun di luar gedung.
5. Pemasangan dan pengadaan instalasi penerangan dan tenaga, termasuk fixture, saklar dan kotak kontak.

Penggunaan Material

Semua material/bahan yang digunakan/dipasang dari jenis material yang berkualitas terbaik dalam keadaan baru (tidak dalam keadaan rusak atau afkir). Sesuai dengan mutu dan standar yang berlaku, baik standar nasional maupun internasional.

Analisis Biaya Instalasi

Analisis biaya instalasi meliputi bahan instalasi, upah tenaga kerja dan biaya tak terduga dan keuntungan. Jumlah biaya instalasi listrik mahal dan murah nya tergantung dari jenis bahan yang digunakan, jenis pekerjaan, ketrampilan para tenaga kerja, dan alat-alat atau bahan yang digunakan.

Komponen atau Bahan

Kawat penghantar listrik yang dipergunakan adalah jenis kabel NYA, NYM dan NYY untuk kabel pentanahan. Jumlah titik-titik penerangan pada tiap-tiap ruang disesuaikan dengan kebutuhan intensitas penerangan dalam ruangan yang diinginkan. Dalam perhitungan jumlah titik lampu dalam suatu ruangan ada beberapa ketentuan yang perlu diperhatikan antara lain :

1. Luas ruangan
2. Intensitas penerangan yang dibutuhkan
3. Tinggi bidang kerja
4. Tinggi plafon
5. Luminasi lampu yang dipancarkan

Lembar Kerja

Alat dan Bahan

- | | |
|---|----------|
| 1. Komputer dan plotter program AutoCAD | 1 unit |
| 2. Penghapus | 1 buah |
| 3. Rapido 0,2, 0,4, dan 0.8..... | 1 unit |
| 4. Kertas gambar manila/kalkir A3 | 1 lembar |
| 5. Meja gambar | 1 unit |
| 6. Mal simbol-simbol elektroteknik..... | 1 buah |
| 7. Katalog fixture lampu | 1 buah |
| 8. Katalog kabel standar PLN dan SII | 1 buah |
| 9. Katalog harga MCB..... | 1 buah |
| 10. Katalog saklar dan kotak kontak | 1 buah |
| 11. Katalog lampu Philips/merk lain..... | 1 buah |

Kesehatan dan Keselamatan Kerja

1. Gunakan peralatan praktek dengan hati-hati dan benar !
2. Bacalah dan pahami petunjuk praktikum pada setiap lembar kegiatan belajar !
3. Hati-hati dalam melakukan praktik !

Langkah Kerja

1. Siapkanlah alat dan bahan yang akan digunakan untuk percobaan !
2. Periksa alat dan bahan sebelum digunakan dan pastikan semua alat dan bahan dalam keadaan baik !
3. Bacalah gambar denah rumah tinggal sederhana seperti pada contoh Gambar 3 dengan teliti !
4. Buatlah analisis kebutuhan bahan/komponen instalasi penerangan !
5. Hitunglah perkiraan kebutuhan jumlah titik lampu !
6. Hitunglah perkiraan kebutuhan jumlah saklar !
7. Hitunglah perkiraan kebutuhan jumlah kotak kontak !
8. Hitunglah perkiraan kebutuhan jumlah rol kabel !

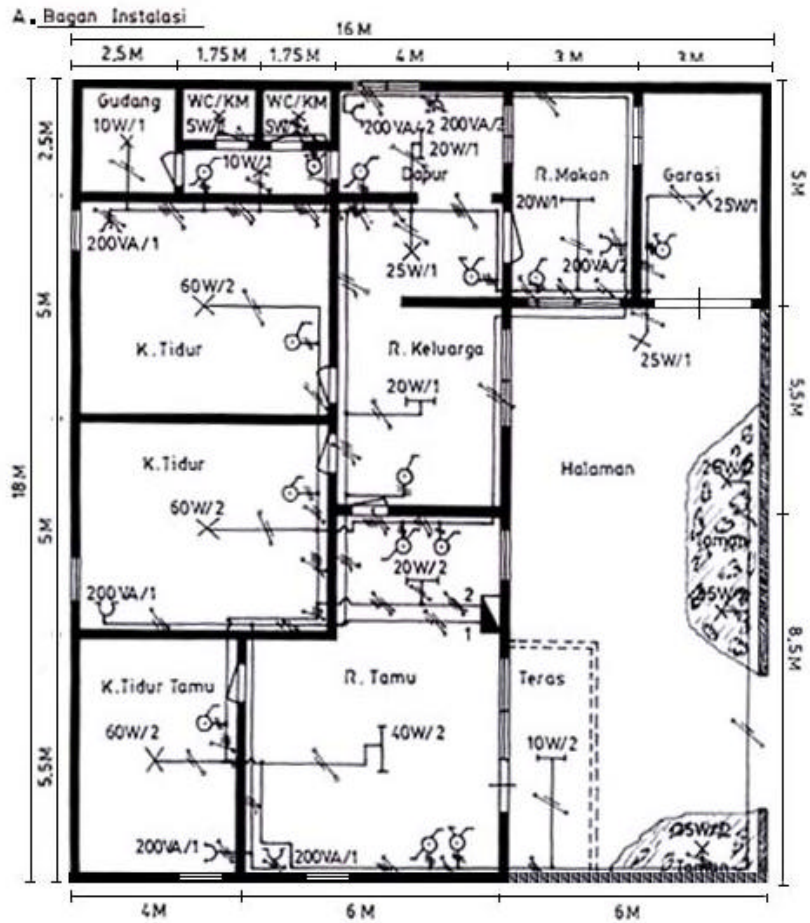


Gambar 3. Denah Instalasi Listrik

Lembar Latihan

Buatlah denah instalasi gedung atau rumah bertingkat seperti pada Gambar 4. Buatlah anggaran biaya serta kebutuhan bahan instalasi yang meliputi :

- a. Jumlah saklar
- b. Jumlah stop kontak
- c. Jumlah panjang kabel penghantar
- d. Panel hubung bagi berikut isinya
- e. Harga masing-masing komponen/bahan
- f. Harga pemasangan pertitik
- g. Biaya pelaksanaan pekerjaan
- h. Biaya tenaga kerja dan upah
- i. Biaya keseluruhan instalasi beserta jaringan instalasi listriknya



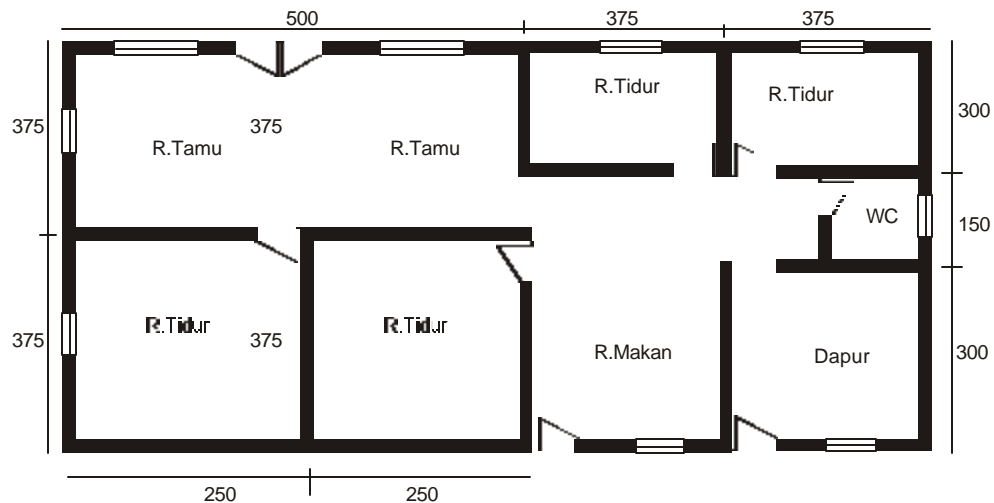
Gambar 4. Denah Rumah Tinggal

LEMBAR EVALUASI

Pertanyaan

Buatlah denah instalasi gedung atau rumah bertingkat seperti pada Gambar 5. Buatlah anggaran biaya serta kebutuhan bahan instalasi yang meliputi :

- Jumlah saklar
- Jumlah stop kontak
- Jumlah panjang kabel penghantar
- Panel hubung bagi berikut isinya
- Harga masing-masing komponen/bahan
- Harga pemasangan pertitik
- Biaya pelaksanaan pekerjaan
- Biaya tenaga kerja dan upah
- Biaya keseluruhan instalasi beserta jaringan instalasi listriknya



Gambar 5. Denah Rumah Tinggal

Kriteria Kelulusan

No	Kriteria	Skor (1-10)	Bobot	Nilai	Keterangan
1	Aspek Kognitif		2		Syarat lulus : Nilai minimal 70
2	Kebenaran rangkaian		2		
3	Langkah kerja dan kecepatan kerja		2		
4	Perolehan data analisis data dan interpretasi		3		
5	Keselamatan Kerja		1		
Jumlah Nilai					

DAFTAR PUSTAKA

- P. Van Harten, E. Setiawan, 1998, *Instalasi Arus Kuat. Jilid I dan II*. Penerbit Bina Cipta. Bandung.
- Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL 2000)*. Penerbit Yayasan PUIL. Jakarta.
- Sudarto. 1987. *Teknik Perencanaan dan Pemasangan Instalasi Listrik*. Penerbit Karya Remaja. Bandung.