

PERANCANGAN SISTEM INSTALASI LISTRIK PADA RUMAH TINGGAL SEDERHANA DENGAN DAYA 1.300 WATT (2.2 VA)

Mokdar Dg Patabo¹, Johan Pongoh², Samsu Tuwongkesong³, Geraldo Agrah Makawata⁴, Bertrand Erick Lintjewas⁵, Donald Bastian Noya⁶

patabomuchdarh@gmail.com¹, johanpongoh@gmail.com², samsutuwingkesong@gmail.com³, agrah0147@gmail.com⁴, lintjewas121104@gmail.com⁵, donalnoya@elektro.polimdo.ac.id⁶

Politeknik Negeri Manado

Abstrak

Instalasi listrik adalah sistem yang terdiri dari kabel, peralatan, dan komponen listrik yang dipasang di dalam atau di sekitar bangunan untuk mendistribusikan listrik secara aman ke berbagai peralatan dan pencahayaan. Tujuan utama instalasi listrik adalah menyediakan tenaga listrik yang diperlukan untuk berbagai keperluan di rumah, gedung, atau fasilitas lainnya. Ini melibatkan pemasangan stop kontak, saklar, panel listrik, kabel, dan perlengkapan pelindung untuk memastikan listrik dapat digunakan dengan aman dan efisien. Instalasi listrik yang baik sangat penting untuk menghindari risiko kebakaran dan kecelakaan listrik. Metode penelitian yang digunakan yaitu merancang instalasi listrik sederhana yang sesuai dengan PUIL dengan menerapkannya pada denah rumah tinggal sederhana. Hasil yang di dapatkan yaitu beban yang di hasilkan dari penggunaan listrik pada kasus ini sebesar 1018watt dan meteran 1300watt masih mencukupi untuk kebutuhan listrik pada rumah tinggal Sederhana.

Kata Kunci: PUIL (Peraturan Umum Instalasi Listrik), instalasi listrik, rumah.

1. PENDAHULUAN

Perancangan penginstalasian listrik pada bangunan haruslah mengacu pada peraturan yang berlaku sesuai PUIL dan Undang-Undang Ketenagalistrikan tahun 2002. Pada rumah mewah bertingkat biasanya membutuhkan energy listrik yang cukup besar, oleh karena itu pendistribusian energi listriknya harus di-perhitungan sebaik mungkin agar energi listrik terpenuhi dengan baik sesuai dengan peraturan yang berla-ku, sehingga pemakaian listrik tepat guna. Pada perancangan ini, bagaimana merancang instalasi listrik rumah tiga lantai sesuai pada Pera-turan Umum Instalasi Listrik (PUIL) dan juga berdasarkan Standart Nasional Indonesia (SNI). Perencanaan instalasi listrik rumah bertingkat ini menggunakan metoda perhitungan dan analisa sebagai pendekatan untuk menentukan spesifikasi komponen komponen yang akan di gunakan dan juga mengacu pada peraturan dan ketentuan pada PUIL 2000 dan Undang Undang kelistrikan pada tahun 2002

Pada Perancangan instalasi listrik ini menitikberatkan masalah teknis saja, tidak memperhitungkan dari sisi biaya.

2. Landasan Teori

a. Apa Itu Instalasi Listrik

Instalasi listrik adalah sistem yang terdiri dari kabel, peralatan, dan komponen listrik yang dipasang di dalam atau di sekitar bangunan untuk mendistribusikan listrik secara aman ke berbagai peralatan dan pencahayaan. Tujuan utama instalasi listrik adalah menyediakan tenaga listrik yang diperlukan untuk berbagai keperluan di rumah, gedung, atau fasilitas lainnya. Ini melibatkan pemasangan stop kontak, saklar, panel listrik, kabel, dan perlengkapan pelindung untuk memastikan listrik dapat digunakan dengan aman dan efisien. Instalasi listrik yang baik sangat penting untuk menghindari risiko kebakaran dan kecelakaan listrik.

b. Syarat perencanaan Instalasi Listrik

Dalam merencanakan instalasi listrik wajib memenuhi tiga persyaratan yang diberikan oleh pemerintah. Berikut adalah persyaratan dalam instalasi listrik:

- Syarat Ekonomis

Pem asangan perangkat listrik pada hunian harus memenuhi syarat ekonomis, artinya instalasi listrik dibuat sederhana sehingga biaya pemasangan dan pemeliharaan yang dikeluarkan tidak terlalu besar

- Syarat Keamanan

Pada syarat keamanan, terdapat dua macam yang harus Anda pahami:

(1). Syarat Keamanan Perencanaan Kerja

Perangkat listrik yang Anda pasang harus dibuat seaman mungkin sehingga tidak menimbulkan kecelakaan sekecil apapun. Tidak menyebabkan kematian pada manusia. Selain itu juga wajib menggunakan alat-alat yang sesuai peraturan dan terjamin kelayakannya. Tidak menimbulkan kerusakan pada benda-benda di sekitarnya jika terjadi gangguan seperti tegangan tinggi, arus pendek, beban lebih, dan lain sebagainya. Oleh sebab itu, sikring dan pemutus daya listrik harus terpasang di rangkaian instalasi listrik.

(2). Syarat Keamanan Kelangsungan Kerja

Maksud dari syarat ini adalah pengaliran arus listrik pada konsumen wajib terpenuhi dan terjamin dengan baik. Apabila terjadi gangguan pada perangkat listrik, instalasi listrik yang terpasang harus dapat memutus aliran listrik yang konslet. Kemudian, perangkat yang mengalami gangguan juga wajib segera diperbaiki sesuai keandalan beban.

- Syarat Keandalan

Perangkat listrik yang terpasang wajib berfungsi baik dan optimal, sehingga tidak mendatangkan bahaya dan mencelakai pengguna listrik.

c. Manfaat Instalasi Listrik.

Instalasi listrik memiliki banyak manfaat yang signifikan dalam kehidupan sehari-hari. Berikut adalah beberapa manfaat utama dari instalasi listrik:

1. Penerangan: Instalasi listrik memungkinkan pencahayaan di dalam dan di sekitar bangunan. Ini sangat penting untuk kenyamanan, produktivitas, dan keselamatan penghuni.
2. Penggunaan Peralatan: Listrik memungkinkan penggunaan berbagai peralatan rumah tangga dan perkantoran seperti komputer, mesin cuci, kulkas, oven, dan banyak lagi. Ini meningkatkan efisiensi dalam pekerjaan sehari-hari.
3. Penggunaan Teknologi: Listrik memungkinkan penggunaan berbagai perangkat elektronik dan teknologi, termasuk ponsel, televisi, perangkat audio, dan lainnya.
4. Pemanasan dan Pendinginan: Instalasi listrik digunakan dalam sistem pemanasan dan pendinginan, seperti pemanas listrik dan pendingin udara, yang sangat penting untuk kenyamanan iklim dalam ruangan.
5. Transportasi: Mobil listrik dan sarana transportasi lainnya menggunakan instalasi listrik untuk beroperasi.

d. Komponen Instalasi Listrik

Berbagai komponen perlu Anda persiapkan sebelum melakukan instalasi listrik. Di bawah ini daftar beberapa komponen instalasi listrik yang diperlukan:

Berbagai komponen perlu Anda persiapkan sebelum melakukan instalasi listrik. Di bawah ini daftar beberapa komponen instalasi listrik yang diperlukan:

- Saklar

Secara fungsi, komponen instalasi listrik satu ini digunakan untuk memutuskan dan menghubungkan arus listrik.



Gambar 1. Saklar

- Stop Kontak

Ketika Anda membutuhkan daya listrik untuk menyalakan sebuah perangkat elektronik, pastinya Anda akan mencolokkannya ke stop kontak, bukan? Nah, stop kontak merupakan salah satu komponen yang berfungsi sebagai alat pemutus ketika terjadi kontak di antara arus negatif, positif, dan grounding dalam instalasi listrik.

Gambar 2. Stop Kontak



- MCB (Miniatur Circuit Breaker)

Komponen kelistrikan yang bertugas untuk memutus aliran listrik ketika terjadi arus berlebih ataupun konsleting.



Gambar 3. MCB

- Kabel Listrik

Dilansir dari Wikipedia, kabel listrik merupakan sebuah media yang digunakan untuk menyalurkan energi listrik. Sebuah kabel listrik terdiri dari isolator dan konduktor.



Gambar 4. Kabel Listrik

- Meteran

Meteran listrik adalah perangkat pengukur yang digunakan untuk mengukur konsumsi listrik dalam satuan kilowatt jam (kWh) oleh sebuah rumah, bangunan, atau fasilitas. Ini adalah komponen penting dalam instalasi listrik yang digunakan oleh penyedia layanan listrik untuk menghitung berapa banyak listrik yang digunakan oleh pelanggan dan kemudian mengenakan biaya berdasarkan penggunaan tersebut.



Gambar 5 Meteran Listrik

3. METODE PENELITIAN

Instalasi listrik untuk rumah tinggal sederhana adalah sistem listrik yang memberi energi listrik untuk keperluan dalam rumah (lampu, Kulkas, Air conditioner, dan lain sebagainya). Sebelum melakukan pemasangan instalasi listrik penerangan, perlu dilakukan perencanaan terlebih dahulu. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan instalasi listrik penerangan adalah sebagai berikut.

(a). Kondisi Rumah

Pada jenis rumah kayu pemasangan instalasi penerangan pada rumah kayu, seluruhnya dipergunakan pipa union atau PVC kecuali bagian atas langit-langit. Penempatan komponen listrik yang berupa sakelar dan stop kontak dapat dipasangkan pada tiang rumah. Komponen tersebut tidak dipasangkan

pada dinding karena tebal dinding tidak memenuhi syarat, sedangkan untuk rumah beton pemasangan instalasi listrik pada rumah tembok gunakan pipa union atau PVC. Dahulu pipa dipasang pada permukaan tembok atau dinding. Sekarang pada umumnya pipa dipasang atau ditanam dalam tembok sehingga instalasi tidak kelihatan. Beberapa komponen yang dapat ditanam seperti sakelar dan stop kontak.

(b). Symbol komponen Instalasi Listrik

Simbol – simbol listik perlu ketahui agar mempermudah membaca gambar bagan pada instalasi listrik penerangan, berikut ini dituliskan simbol-simbol yang digunakan pada gambar bagan instalasi. Biasanya instalasi listrik penerangan di dalam rumah - rumah mempergunakan sistem radial, karena sederhana, murah dan mudah pengamanannya. Beban seperti lampu-lampu dan alat-alat rumah tangga dibagi menjadi kelompok-kelompok. Apabila salah satu kelompok mendapat gangguan hubung singkat, maka hanya kelompok itu yang mendapat gangguan (mati), sedangkan kelompok yang lain tidak terganggu.

Tabel 1. Symbol

SIMBOL	KODE	KETERANGAN	JUMLAH
	Meteran	Meteran Listrik	1
	Mcb	Miniatur Circuit Breaker	1
		Titik/Lokasi Lampu (10W)	11
	K1	Stop Kontak dengan Saklar	5
	K2	Saklar Seri	3
	F1	Stop Kontak	3

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perhitungan Jumlah Lampu

Jumlah lampu pada ruangan di tentukan / dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{E \times L \times W}{\frac{\emptyset \times LLF \times CU \times n}{n}}$$

Dimana:

- N = jumlah titik lampu
- E = Kuat Penerangan /target kuat penerangan yang akan dicapai (Lux)
- L = Panjang Ruang(Meter)
- W = Lebar Ruang (Meter)
- ∅ = Total Lumen Lampu / Lamp Luminous Flux

LLF = Light loss factor / Faktor Cahaya Rugi (0,7-0,8)

CU = coefficient of utilization / Faktor Pemanfaatan (50-65 %)

n = Jumlah Lampu dalam 1 titik Lampu

Standar kuat penerangan lampu (E)

Perkantoran	200 - 500 Lux
Apartemen / Rumah	100 - 250 Lux
Hotel	200 - 400 Lux
Rumah sakit / Sekolah	200 - 800 Lux
Basement / Toilet / Coridor/ Hall/ Gudang / Lobby	100 - 200 Lux
Restouran / Store / Toko	200 - 500 Lux

$$\varnothing = W \times L/w$$

Dimana

W = Daya lampu

L/w = Luminous Efficacy Lamp / Lumen pe watt (dapat dilihat pada box lampu yang kita beli)

Standar Penerangan Untuk Rumah Tinggal:

No	Tipe Ruangan	Tingkat Cahaya Ideal (Lux)
1	Teras	60
2	R. Tamu / Keluarga	120-150
3	R. Makan	120-250
4	R. Kerja	120-250
5	Kamar Tidur	120-250
6	Kamar mandi	250
7	Dapur	250
8	Garasi	60

Berdasar Pada Rumus Di atas Maka di dapatkan Kebutuhan Lampu seperti di bawah ini:

a) Kebutuhan Lampu Dalam Ruangan.

1. Ruang Tamu & Keluarga (Philips Tornado 24 Watt)

- panjang ruang (L) = 6 meter
- lebar ruang (W) = 3,5 meter
- E = 150
- Ø = 2400
- Factor pemanfaatan (CU) = 50-65%
- Factor cahaya rugi (LLF) = 0.7-0.8
- n = 1 lampu pada 1 titik lampu

$$N = \frac{E \times L \times W}{\varnothing \times LLF \times CU \times n}$$

$$N = \frac{150 \times 6 \times 3,5}{2400 \times 0.8 \times 0.65 \times 1}$$

$$N = \frac{3.150}{1.248}$$

$$N = 2,42 \quad 2 \text{ titik}$$

2. Kamar Tidur 1 (Philips Tornado 15 Watt) panjang ruang (L) = 3 meter
 lebar ruang (W) = 2,5 meter
 E = 150
 Ø = 1500
 Factor pemanfaatan (CU) = 50-65%
 Factor cahaya rugi (LLF) = 0.7-0.8
 n = 1 lampu pada 1 titik lampu

$$N = \frac{E \times L \times W}{\varnothing \times LLF \times CU \times n}$$

$$N = \frac{150 \times 3 \times 2,5}{1500 \times 0.7 \times 0.65 \times 1}$$

$$N = \frac{1.125}{682,5}$$

$$N = 1,43 \quad 1 \text{ titik}$$

3. Kamar Tidur 2 (Philips Tornado 15 Watt) panjang ruang (L) = 3 meter
 lebar ruang (W) = 2,5 meter
 E = 150
 Ø = 1500
 Factor pemanfaatan (CU) = 50-65%
 Factor cahaya rugi (LLF) = 0.7-0.8
 n = 1 lampu pada 1 titik lampu

$$N = \frac{E \times L \times W}{\varnothing \times LLF \times CU \times n}$$

$$N = \frac{150 \times 3 \times 2,5}{1500 \times 0.7 \times 0.65 \times 1}$$

$$N = \frac{1.125}{682,5}$$

$$N = 1,43 \quad 1 \text{ titik}$$

4. Kamar Tidur 2 (Philips Tornado 15 Watt) panjang ruang (L) = 2,5 meter
 lebar ruang (W) = 2,5 meter
 E = 150
 Ø = 1500
 Factor pemanfaatan (CU) = 50-65%
 Factor cahaya rugi (LLF) = 0.7-0.8
 n = 1 lampu pada 1 titik lampu

$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times LLF \times CU \times n}$$

$$N = \frac{150 \times 2,5 \times 2,5}{1500 \times 0,7 \times 0,65 \times 1}$$

$$N = \frac{937,5}{682,5}$$

$$N = \mathbf{1,37} \quad \mathbf{1 \text{ titik}}$$

5. Dapur (Philips Tornado 15 Watt)
 panjang ruang (L) = 2,9 meter
 lebar ruang (W) = 3,5 meter
 E = 120
 Ø = 1500
 Factor pemanfaatan (CU) = 50-65%
 Factor cahaya rugi (LLF) = 0.7-0.8
 n = 1 lampu pada 1 titik lampu

$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times LLF \times CU \times n}$$

$$N = \frac{120 \times 2,9 \times 3,5}{1500 \times 0,7 \times 0,65 \times 1}$$

$$N = \frac{600}{682,5}$$

$$N = \mathbf{0,87} \quad \mathbf{1 \text{ titik}}$$

6. Kitchen Sink (Philips Tornado 15 Watt) panjang ruang (L) = 6 meter
 lebar ruang (W) = 1,2 meter
 E = 120
 Ø = 1500
 Factor pemanfaatan (CU) = 50-65%
 Factor cahaya rugi (LLF) = 0.7-0.8
 n = 1 lampu pada 1 titik lampu

$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times LLF \times CU \times n}$$

$$N = \frac{120 \times 6 \times 1,2}{1500 \times 0,7 \times 0,65 \times 1}$$

$$N = \frac{864}{682,5}$$

$$N = \mathbf{1,26} \quad \mathbf{1 \text{ titik}}$$

7. Kamar Mandi (Philips Tornado 10 Watt)
 panjang ruang (L) = 2 meter
 lebar ruang (W) = 2 meter
 E = 120
 Ø = 1000

- Factor pemanfaatan (CU) = 50-65%
 Factor cahaya rugi (LLF) = 0.7-0.8
 n = 1 lampu pada 1 titik lampu

$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times LLF \times CU \times n}$$

$$N = \frac{120 \times 2 \times 2}{1000 \times 0,7 \times 0,65 \times 1}$$

$$N = \frac{480}{455}$$

$$N = \mathbf{1,05} \quad \mathbf{1 \text{ titik}}$$

- a) Kebutuhan Lampu Luar Ruangan.
 8. Teras (Philips Tornado 8 Watt)
 panjang ruang (L) = 2,15 meter
 lebar ruang (W) = 1,5 meter
 E = 60
 Ø = 800
 Factor pemanfaatan (CU) = 50-65%
 Factor cahaya rugi (LLF) = 0.7-0.8
 n = 1 lampu pada 1 titik lampu

$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times LLF \times CU \times n}$$

$$N = \frac{60 \times 2,15 \times 1,5}{800 \times 0,7 \times 0,65 \times 1}$$

$$N = \frac{193,5}{364}$$

$$N = \mathbf{0,57} \quad \mathbf{1 \text{ titik}}$$

9. Taman (Philips Tornado 12 Watt)
 panjang ruang (L) = 4,47 meter
 lebar ruang (W) = 2,02 meter
 E = 120
 Ø = 1200
 Factor pemanfaatan (CU) = 50-65%
 Factor cahaya rugi (LLF) = 0.7-0.8
 n = 1 lampu pada 1 titik lampu

$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times LLF \times CU \times n}$$

$$N = \frac{120 \times 4,47 \times 2,02}{1200 \times 0,8 \times 0,6 \times 1}$$

$$N = \frac{1.083}{654}$$

$$N = \mathbf{1,46} \quad \mathbf{1 \text{ titik}}$$

10. Carport (Philips Tornado 15 Watt)

panjang ruang (L)	= 5,2 meter
lebar ruang (W)	= 2,5 meter
E	= 60
Ø	= 1500
Factor pemanfaatan (CU)	= 50-65%
Factor cahaya rugi (LLF)	= 0.7-0.8
n	= 1 lampu pada 1 titik lampu

$$N = \frac{E \times L \times W}{\text{Ø} \times \text{LLF} \times \text{CU} \times n}$$

$$N = \frac{60 \times 5,2 \times 2,5}{1500 \times 0.8 \times 0.6 \times 1}$$

$$N = \frac{780}{720}$$

$$N = 1,08 \quad 1 \text{ titik}$$

5. KESIMPULAN

Pada perencanaan Instalasi Listrik untuk Rumah Tinggal Sederhana untuk daya 1300watt sudah cukup memadai juga harus memperhatikan Beberapa Aspek, seperti beban yang di hasilkan dan harus memperhitungkan kebutuhan banyak lampu agar dapat memperoleh pencahayaan yang efisien dan tidak boros energi.

6. DAFTAR PUSTAKA

- T. D. Cahyono and R. K. Pramuyanti, "PELATIHAN PERANCANGAN INSTALASI LISTRIK BANGUNAN SEDERHANA," SENDIU, 2020.
- S. Handoko, A. Nugroho, B. Winardi, T. Sukmadi and M. Facta, "PELATIHAN INSTALASI LISTRIK RUMAH TANGGA DI KELURAHAN PADANGSARI KECAMATAN BANYUMANIK," Pasopati, 2020.
- R. N. Resmiawanto and R. A. Cholilurrahman, "Analisa Keandalan Sistem Kelistrikan 3 Fase Pada Hotel Bisanta Bidakara Surabaya," Jurnal Emitter, vol. Vol.17, p. No.1, 2018.
- C. Sandi, A. Surapati and I. Priyadi, "Studi Kelayakan Sistem Instalasi Listrik Pada Ruang Operasi Rumah Sakit Umum Daerah Kepahiang," UNIB Scholar Repository, 2013..