



## Perencanaan dan Perhitungan Beban Instalasi Listrik pada Rumah Tinggal Tipe Prototipe dengan Luas $11 \times 19$ Meter

Ummu Khalsum<sup>1\*</sup>, Nurmayanti Zain<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Elektro, Universitas Cokroaminoto Makassar, Indonesia

Email: [ummu.khalsum18@gmail.com](mailto:ummu.khalsum18@gmail.com)<sup>1</sup>, [nurmayantizain@gmail.com](mailto:nurmayantizain@gmail.com)<sup>2</sup>

\*Penulis Korespondensi: [ummu.khalsum18@gmail.com](mailto:ummu.khalsum18@gmail.com)<sup>1</sup>

**Abstract.** *This study aims to analyze and design the electrical installation requirements for a prototype residential building with dimensions of  $11 \times 19$  meters. The research applies a technical calculation approach based on lighting standards, air conditioning capacity estimation, load analysis, and electrical protection planning. Lighting requirements were determined using the lumen method by considering room area, illumination standards, coefficient of utilization, and light loss factor. Air conditioning capacity was calculated based on room area and standard cooling load values in BTU/hr. Furthermore, total electrical loads were analyzed to determine installed capacity, nominal current, Miniature Circuit Breaker (MCB) ratings, and appropriate cable cross-sectional areas with safety factors applied. The results indicate that proper load grouping, appropriate MCB selection, and correct cable sizing significantly enhance system safety and reliability. The study provides a systematic planning model for residential electrical installations that meets safety, efficiency, and technical standards, and can serve as a reference for similar residential building designs.*

**Keywords:** *Air Conditioner Capacity; Electrical Installation Design; Electrical Load Analysis; Installed Power Capacity; Lighting System Planning*

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan merancang kebutuhan instalasi listrik pada bangunan rumah tinggal tipe prototipe dengan dimensi  $11 \times 19$  meter. Penelitian ini menggunakan pendekatan perhitungan teknis yang didasarkan pada standar pencahayaan, estimasi kapasitas pendingin ruangan, analisis beban listrik, serta perencanaan sistem proteksi listrik. Kebutuhan penerangan ditentukan menggunakan metode lumen dengan mempertimbangkan luas ruangan, standar iluminasi, koefisien utilisasi dan faktor kehilangan cahaya. Kapasitas pendingin ruangan dihitung berdasarkan luas ruangan dan standar beban pendinginan dalam satuan BTU/jam. Selanjutnya, total beban listrik dianalisis untuk menentukan kapasitas daya terpasang, arus nominal, rating Miniature Circuit Breaker (MCB), serta luas penampang kabel yang sesuai dengan mempertimbangkan faktor keamanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembagian grup beban yang tepat, pemilihan MCB yang sesuai, serta penentuan ukuran kabel yang benar secara signifikan meningkatkan keselamatan dan keandalan sistem. Penelitian ini menghasilkan model perencanaan instalasi listrik rumah tinggal yang sistematis serta memenuhi standar keselamatan, efisiensi dan ketentuan teknis, sehingga dapat dijadikan referensi untuk perancangan bangunan rumah tinggal sejenis.

**Kata kunci:** Analisis Beban Listrik; Desain Instalasi Listrik; Kapasitas AC; Kapasitas Daya Terpasang; Perencanaan Sistem Pencahayaan

### 1. LATAR BELAKANG

Instalasi listrik merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan masyarakat modern, baik pada sektor rumah tangga, pendidikan, industri, maupun layanan publik. Kebutuhan terhadap energi listrik yang terus meningkat menuntut sistem instalasi yang tidak hanya mampu memenuhi aspek fungsional, tetapi juga harus memenuhi standar keselamatan, keandalan dan efisiensi energi. Namun, dalam praktik di lapangan masih banyak ditemukan instalasi listrik yang tidak sesuai dengan ketentuan teknis dan regulasi yang berlaku, baik dari segi pemilihan komponen, metode pemasangan, maupun sistem proteksi.

Rendahnya pemahaman dan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya standar instalasi listrik seringkali menyebabkan penggunaan material yang tidak sesuai spesifikasi, pemasangan yang tidak tepat, serta pengabaian terhadap aspek keselamatan kerja dan pengguna. Kondisi ini berpotensi menimbulkan berbagai permasalahan, seperti meningkatnya risiko kebakaran, sengatan listrik, kerusakan peralatan, hingga gangguan kesehatan dalam jangka panjang akibat paparan instalasi yang tidak aman. Selain itu, instalasi yang tidak memenuhi standar juga berdampak pada rendahnya efisiensi penggunaan energi dan tingginya tingkat kehilangan daya (*losses*).

Oleh karena itu, diperlukan upaya sistematis untuk meningkatkan pemahaman, kepatuhan dan penerapan standar instalasi listrik sesuai dengan regulasi yang berlaku. Penelitian ini menjadi penting untuk mengkaji kondisi aktual instalasi listrik di masyarakat, mengidentifikasi tingkat kesesuaian terhadap standar, serta merumuskan rekomendasi teknis dan edukatif guna mewujudkan sistem instalasi listrik yang aman, efisien dan berkelanjutan.

## 2. KAJIAN TEORITIS

### Instalasi Penerangan

Instalasi penerangan atau iluminasi pada suatu bidang merupakan banyaknya fluks cahaya yang mengenai pada bidang tertentu dalam 1 meter persegi. Salah satu peraturan pencahayaan terdapat pada SNI 03-6197-2000, konversi energi sistem pencahayaan. standar ini dapat dikatakan sebagai pedoman pencahayaan pada bangunan gedung, agar pengoperasian lebih optimal agar penggunaan energi dapat efisien (Warisaura, Warisaura, & Sukmawati, 2022).

Rumus penentuan titik lampu berdasarkan PUIL:

$$N = \frac{E \times A}{Q \text{ lamp} \times \text{LLF} \times \text{CU}} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

- N = Jumlah lampu
- E = LUX
- Q = Lumen Lampu
- LLF = Faktor kerugian
- CU = Faktor kerugian tembaga
- A = Area Ruangan

**Table 1.** Konservasi energi pada sistem pencahayaan

Fungsi Ruangan	Tingkat Pencahayaan (lux)	Kelompok Renderasi Warna	Temperatur Warna		
			Warm White <3300K	Cool White 3300-5300K	Daylight >5300K
Rumah Tinggal					
Teras	60	1 atau 2	✓	✓	
Ruang Tamu	120-150	1 atau 2		✓	
Ruang Makan	120-250	1 atau 2	✓		
Ruang Kerja	120-250	1		✓	✓
Kamar Tidur	120-250	1 atau 2	✓	✓	
Kamar Mandi	250	1 atau 2		✓	✓
Dapur	250	1 atau 2	✓	✓	
Garasi	60	3 atau 4		✓	✓
Perkantoran					
Ruang Direktur	350	1 atau 2		✓	✓
Ruang Kerja	350	1 atau 2		✓	✓
Ruang Komputer	350	1 atau 2		✓	✓
Ruang Rapat	300	1	✓	✓	
Ruang Gambar	750	1 atau 2		✓	✓
Gudang Arsip	150	1 atau 2		✓	✓
Ruang Arsip Aktif	300	1 atau 2		✓	✓
Lembaga Penelitian					
Ruang Kelas	250	1 atau 2		✓	✓
Perpustakaan	300	1 atau 2		✓	✓
Laboratorium	500	1		✓	✓
Ruang Gambar	750	1		✓	✓
Kantin	200	1	✓	✓	

### Instalasi *Heating, Ventilation, and Air Conditioning* (HVAC)

Dalam perhitungan ini, perhitungan kebutuhan kapasitas AC dilakukan dengan menggunakan metode perkalian luas ruangan dengan standar kebutuhan pendinginan dalam satuan BTU/hr (Musyadad, Nugroho, & Widiastuti, 2022). Dalam perhitungan ini meliputi data panjang dan lebar ruangan. Berikut persamaan (2):

$$A = p \times l \quad \dots\dots\dots (2)$$

Dimana:

A = luas ruangan (m<sup>2</sup>)

P = panjang ruangan (m<sup>2</sup>)

L = lebar ruangan (m<sup>2</sup>)

Setelah luas ruangan diperoleh, kapasitas pendinginan yang dibutuhkan dihitung menggunakan persamaan berikut, Persamaan (3):

$$Q = A \times S \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

Q = kebutuhan kapasitas pendinginan (BTU/hr)

A = luas ruangan (m<sup>2</sup>)

S = standar kebutuhan pendinginan (BTU/hr per m<sup>2</sup>)

Standar kebutuhan pendinginan umumnya berada pada kisaran 500-1200 BTU/hr per meter persegi. Nilai terendah digunakan untuk ruangan dengan tingkat hunian renda atau jumlah pengguna sedikit (Chandra, 2021) (Nasional, 2001). Sebaliknya, nilai tertinggi diterapkan pada ruangan dengan tingkat hunian tinggi, seperti ruang rapat, atau pada ruangan yang memiliki bidang kaca cukup luas sehingga meningkatkan beban panas akibat radiasi matahari.

### Penentuan MCB, Kabel, dan Kapasitas Daya Rumah

Penentuan kapasitas *Miniatur Circuit Breaker* (MCB) dilakukan berdasarkan daya dan arus beban yang terpasang pada instalasi. Nilai MCB disesuaikan dengan arus kerja beban agar sistem proteksi dapat berfungsi secara optimal. Selanjutnya, beban instalasi dibagi ke dalam beberapa *group* MCB dengan tujuan meningkatkan aspek keselamatan, keandalan sistem, serta memudahkan pengendalian dan pemeliharaan instalasi listrik pada bangunan (ESDM, 2025). Penentuan luas penampang kabel juga didasarkan pada total beban yang terhubung dalam satu *group* MCB. Untuk memperoleh spesifikasi kabel yang sesuai, dilakukan beberapa tahapan analisis sebagai berikut:

### Perhitungan Arus Nominal Beban

Arus nominal dihitung menggunakan persamaan dasar kelistrikan :

$$P = V \times I \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

P = daya beban (W)

V = tegangan sistem (V)

I = arus beban (A)

Sehingga arus nominal dapat ditentukan dengan:

$$I = \frac{P}{V} \dots\dots\dots(5)$$

***Kuat Hantar Arus***

Setelah arus nominal diperoleh, nilai tersebut dikalikan dengan faktor keamanan sebesar 125% untuk mendapatkan nilai Kuat Hantar Arus (KHA) kabel:

$$KHA = 125\% \times I \dots\dots\dots(6)$$

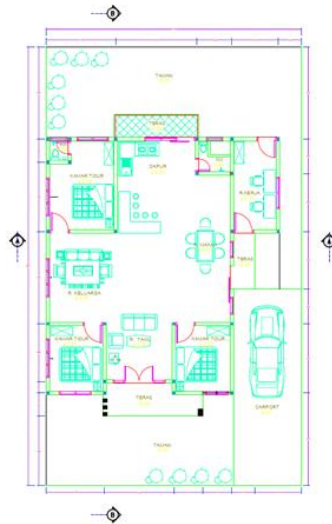
Penerapan faktor keamanan dalam perancangan instalasi listrik bertujuan untuk mengantisipasi terjadinya lonjakan arus sesaat (inrush current) yang umumnya muncul ketika peralatan listrik pertama kali dinyalakan atau pada kondisi awal operasi. Lonjakan arus tersebut dapat melebihi arus nominal dalam waktu singkat sehingga perlu diperhitungkan dalam pemilihan komponen proteksi dan penghantar agar sistem tetap bekerja secara aman.

Berdasarkan nilai kemampuan hantar arus (KHA) yang telah dihitung, tahap selanjutnya adalah menentukan spesifikasi dan luas penampang kabel yang sesuai dengan standar serta ketersediaan pada katalog teknis di pasaran. Pemilihan kabel dilakukan dengan mempertimbangkan kesesuaian antara arus kerja, kemampuan hantar arus penghantar, serta batas maksimum jatuh tegangan yang diizinkan, sehingga kontinuitas dan efisiensi penyaluran daya dapat terjamin.

Penentuan kapasitas daya rumah dilakukan berdasarkan hasil penjumlahan total daya seluruh beban listrik pada setiap ruangan yang telah dihitung sebelumnya. Total daya tersebut menjadi dasar dalam menetapkan kapasitas daya terpasang yang diperlukan, sehingga instalasi listrik mampu beroperasi secara aman, andal, dan sesuai dengan kebutuhan beban aktual bangunan.

**3. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan perhitungan teknis untuk menentukan kebutuhan instalasi listrik pada sebuah rumah tinggal dengan dimensi panjang 11 meter dan lebar 19 meter. Pendekatan ini dilakukan melalui analisis beban listrik berdasarkan fungsi ruang dan standar teknis yang berlaku.



**Gambar 1.** Denah Rumah 11 x 19 Meter

### Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini meliputi: data dimensi setiap ruangan, fungsi masing-masing ruangan, data spesifikasi dan daya peralatan listrik yang digunakan, dan standar tingkat iluminasi untuk sistem penerangan. Data diperoleh melalui pengukuran langsung di lapangan serta studi literatur yang mengacu pada standar nasional seperti Badan Standardisasi Nasional dan ketentuan dalam Persyaratan Umum Instalasi Listrik, serta referensi standar internasional yang relevan.

**Tabel 2.** Jenis ruangan dan luas ruangan

Ruangan	Luas Ruangan (A) meter (maks. T 3m)		
	Panjang	Lebar	Luas
Lampu Teras Depan	5,50	1,00	5,50
Lampu Teras Samping	2,50	1,00	2,50
Lampu Teras Belakang	3,50	1,00	3,50
Lampu Ruang Tamu	3,00	2,50	7,50
Lampu Kamar 1	3,00	2,50	7,50
Lampu Kamar 2	3,00	2,50	7,50
Lampu Kamar 3	4,00	3,00	12,00
Lampu Ruang Keluarga	8,00	4,00	32,00
Lampu Ruang Dapur	5,00	4,00	20,00
Lampu Ruang Kerja	4,00	2,00	8,00
Lampu Kamar Mandi Dalam Kamar	1,00	1,00	1,00
Lampu Kamar Mandi Luar	1,50	1,50	2,25
Lampu Garasi Mobil	8,50	3,00	25,50

## **Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis melalui beberapa tahapan perhitungan teknis instalasi listrik rumah tinggal. Tahapan tersebut dirancang untuk menghasilkan rancangan instalasi yang memenuhi aspek keselamatan, keandalan, dan efisiensi energi sesuai standar yang berlaku.

### ***Perhitungan Beban Penerangan***

Analisis beban penerangan dilakukan dengan menentukan jumlah titik lampu berdasarkan luas masing-masing ruangan serta standar tingkat iluminasi (lux) yang direkomendasikan. Selanjutnya, total daya penerangan dihitung berdasarkan spesifikasi daya lampu yang digunakan, sehingga diperoleh kebutuhan daya penerangan pada setiap ruang dan total keseluruhan bangunan.

### ***Perhitungan Beban Daya Peralatan***

Beban daya peralatan dihitung dengan mengidentifikasi seluruh peralatan listrik yang terpasang pada setiap ruangan beserta daya nominalnya. Total daya terpasang diperoleh melalui penjumlahan seluruh daya peralatan, dengan mempertimbangkan karakteristik pemakaian beban.

### ***Penentuan Daya Terpasang dan Arus Nominal***

Total daya terpasang digunakan sebagai dasar untuk menghitung arus nominal sistem. Perhitungan arus dilakukan menggunakan persamaan dasar kelistrikan yang disesuaikan dengan sistem tegangan yang digunakan (satu fasa atau tiga fasa). Nilai arus nominal ini menjadi parameter utama dalam perancangan sistem proteksi dan pemilihan penghantar.

### ***Pemilihan Pengaman (Miniature Circuit Breaker/MCB)***

Kapasitas pengaman ditentukan berdasarkan arus beban kerja yang telah dihitung, dengan mempertimbangkan faktor pengaman serta ketentuan standar instalasi listrik yang berlaku. Pemilihan MCB bertujuan untuk memberikan perlindungan terhadap arus lebih (overcurrent) dan hubung singkat (short circuit) guna menjamin keselamatan instalasi.

### ***Penentuan Luas Penampang Kabel***

Penentuan luas penampang penghantar dilakukan berdasarkan arus nominal, kemampuan hantar arus (KHA), serta mempertimbangkan batas jatuh tegangan yang diizinkan. Pemilihan ukuran kabel mengacu pada standar instalasi listrik yang berlaku untuk memastikan sistem bekerja secara aman, andal, dan efisien.

Melalui tahapan analisis tersebut, diperoleh rancangan kebutuhan instalasi listrik yang memenuhi persyaratan teknis serta prinsip keselamatan dan efisiensi sistem pada rumah tinggal yang menjadi objek penelitian.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### Penentuan Titik Lampu

Dalam penentuan titik lampu, berikut spesifikasi lampu yang digunakan:

**Tabel 3.** Spesifikasi lampu yang akan dipasang pada masing-masing ruangan

Jenis lampu	Spesifikasi	Ruangan
Phillips essential led	13 watt Lumen 1450	1. Teras depan 2. Teras samping 3. Teras belakang 4. Ruang tamu 5. Kamar tidur 1 6. Kamar tidur 2 7. Ruang keluarga 8. Ruang kerja 9. Kamar mandi kamar 3 10. Kamar mandi luar 11. Garasi mobil
Phillips LED Downlight	24 watt Lumen 1850	1. Kamar 3 2. Dapur

**Tabel 1.** Kebutuhan titik lampu dari masing-masing ruangan

Ruangan	Luas Ruangan (A) meter (maks. T 3m)			LUX (E)	Lux Ruangan (ExA)	Jumlah Lampu 12watt (N)	Jumlah Titik Lampu Setelah Dibulatkan
	Panjang	Lebar	Luas				
						696	
						888	
Lampu Teras Depan	5,50	1,00	5,50	<b>60</b>	330	<b>0,47</b>	1
Lampu Teras Samping	2,50	1,00	2,50	<b>60</b>	150	<b>0,22</b>	1
Lampu Teras Belakang	3,50	1,00	3,50	<b>60</b>	210	<b>0,30</b>	1
Lampu Ruang Tamu	3,00	2,50	7,50	<b>150</b>	1.125	<b>1,62</b>	2
Lampu Kamar 1	3,00	2,50	7,50	<b>200</b>	1.500	<b>2,16</b>	2
Lampu Kamar 2	3,00	2,50	7,50	<b>200</b>	1.500	<b>2,16</b>	2
Lampu Kamar 3	4,00	3,00	12,00	<b>200</b>	2.400	<b>2,70</b>	2
Lampu Ruang Keluarga	8,00	4,00	32,00	<b>150</b>	4.800	<b>6,90</b>	6
Lampu Ruang Dapur	5,00	4,00	20,00	<b>250</b>	5.000	<b>5,63</b>	5
Lampu Ruang Kerja	4,00	2,00	8,00	<b>350</b>	2.800	<b>4,02</b>	4
Lampu Kamar Mandi dalam Kamar	1,00	1,00	1,00	<b>250</b>	250	<b>0,36</b>	1
Lampu Kamar Mandi Luar	1,50	1,50	2,25	<b>250</b>	563	<b>0,81</b>	1
Lampu Garasi Mobil	8,50	3,00	25,50	<b>60</b>	1.530	<b>2,20</b>	2

## Penentuan Kapasitas AC

Dalam penentuan kapasitas AC ini hanya terdiri dari beberapa ruangan saja yang telah dipilih, berikut hasil perhitungan penentuan kapasitas AC:

**Tabel 5.** Kapasitas air conditioner pada masing-masing ruangan yang telah ditentukan

No.	Ruangan	Panjang	Lebar	Btu	Luasan	Kap. AC	Jumlah	Pembulatan
1	Kamar 1	3,00	2,50	<b>800</b>	6.000	Btu 7.000	0,86	Unit 1
2	Kamar2	3,00	2,50	<b>800</b>	6.000	Btu 7.000	0,86	Unit 1
3	Kamar 3	4,00	3,00	<b>800</b>	9.600	Btu 12.000	0,80	Unit 1
4	Ruang Kerja	4,00	2,00	<b>800</b>	6.400	Btu 7.000	0,91	Unit 1

**Tabel 2.** Spesifikasi AC yang akan digunakan

Spesifikasi	Ruangan
$\frac{3}{4}$ pk Daya 640 watt	1. Kamar 1 2. Kamar 2 3. Ruang kerja
1.5 pk Daya 900 watt	1. Kamar 3

## Perhitungan *Exhaust* dan Kipas

Kebutuhan *Exhaust* untuk rumah ini hanya satu yang terletak pada ruangan dapur, namun karena ruangan dapur dan ruangan lainnya seperti ruang keluarga dan ruang tamu tidak memiliki sekat, maka perhitungan *exhaust* menggabungkan seluruh luasan ruangan tersebut.

**Tabel 3.** Kapasitas exhaust dan kipas angin pada ruangan yang telah dipilih

Ruang	Panjang (m)	Lebar (m)	Tinggi (m)	TOTAL	ACH	CMH
Ruang tamu, Ruang Keluarga dan dapur	14,50	12,00	2,00	348,00	12	<b>4.176</b>

Adapun spesifikasi *exhaust* yang didapatkan di pasaran adalah *exhaust* merek CKE dengan *size* 16 inchi *power* 135 watt, *speed* 960 RPM dan air Volume 4200 CMH. Untuk kipas sendiri diberikan pada ruang tamu dan juga ruang keluarga dengan masing-masing 12 inchi dan 26 inchi dengan daya masing-masing 50 watt dan 72 watt.

## Penentuan MCB

Berikut pembagian beban dalam *group* MCB:

**Tabel 4.** Daftar beban yang ditentukan, tegangan, arus, dan MCB yang akan digunakan

GROUP MCB NO.	uk. MCB (Ampere)	V	LED	LED	Kipas	EXH	STK	AC	Total
		220	13	24	1	1	200	1	
1	6	4,55	23	7		135	2		1002
2	6	4,05			50		1	640	890
3	6	5,33			72		1	900	1172
4	6	4,73					2	640	1040
5	6	3,82					1	640	840

Dalam tabel tersebut juga menginput data untuk stop kontak dengan daya 200 watt dengan jumlah 7 yang ditelakkan disetiap runagan yang ada didalam rumah.

## Penentuan Kabel

Berikut penentuan kabel berdasarkan spesifikasi kabel dibawah ini:

**Tabel 9.** Spesifikasi kabel yang ada pada katalog yang ada dipasaran

<b>Tabel Luas Penampang dan KHA-nya</b>		
<b>Luas Penampang (mm<sup>2</sup>)</b>	<b>KHA (Amp)</b>	<b>Daya (Wat)</b>
0.75	4	880
1.5	6	1320
2.5	10	2200
4	16	3520
6	20	4400
10	25	5500
16	35	7700
25	60	13200
35	100	22000
50	125	27500
70	160	35200
95	250	55000
120	292	64240

**Tabel 10.** Kabel yang digunakan pada masing-masing group MCB

GROUP MCB NO.	uk. MCB (Ampere)	V	Total (Watt)	Amper	KHA	Ukuran Kabel
		220				
1	6	4,55	1002	4,554545	5,693182	1.5
2	6	4,05	890	4,045455	5,056818	1.5
3	6	5,33	1172	5,327273	6,659091	1.5
4	6	4,73	1040	4,727273	5,909091	1.5
5	6	3,82	840	3,818182	4,772727	1.5

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perhitungan pada rumah tinggal tipe prototipe berukuran 11 × 19 meter (luas total ±209 m<sup>2</sup>), diperoleh total kebutuhan titik lampu sebanyak 30 titik yang disesuaikan dengan standar iluminasi masing-masing ruangan, dengan daya lampu 13 watt dan 24 watt sesuai spesifikasi ruang. Pada sistem tata udara, kebutuhan kapasitas pendingin ruangan diperoleh sebesar 7.000 BTU/h untuk Kamar 1, Kamar 2 dan Ruang Kerja serta 12.000 BTU/h untuk Kamar 3, dengan total daya AC terpasang sebesar 2.820 watt. Kebutuhan ventilasi mekanis pada ruang gabungan (ruang tamu, ruang keluarga, dan dapur) sebesar 4.176 CMH menggunakan exhaust fan berkapasitas 4.200 CMH.

Hasil analisis pembagian beban menunjukkan bahwa sistem instalasi dibagi ke dalam 5 grup MCB masing-masing berkapasitas 6 A dengan tegangan 220 V. Total daya tiap grup berkisar antara 840–1.172 watt dengan arus nominal 3,82–5,33 A, serta nilai Kuat Hantar Arus (KHA) setelah faktor keamanan 125% berada pada rentang 4,77 – 6,66 A. Berdasarkan hasil tersebut, digunakan kabel berpenampang 1,5 mm<sup>2</sup> yang memenuhi standar kemampuan hantar arus. Secara keseluruhan, perencanaan instalasi ini memenuhi aspek keselamatan, keandalan dan efisiensi sesuai standar teknis yang berlaku.

## DAFTAR REFERENSI

- Chandra, Y. (2021). Perencanaan instalasi air conditioner (AC) pada Hotel Champions. *Journal of Applied Mechanical Engineering and Renewable Energy (JAMERE)*, 30–34.
- Musyadad, A., Nugroho, D., & Widihastuti, I. (2022). Evaluasi kapasitas AC pada Gedung Fakultas Teknologi Industri UNISSULA Semarang. *Jurnal Ilmiah Sultan Agung*, 2663–2730.
- Badan Standardisasi Nasional. (2001). *Ventilation and air conditioning system design*. Indonesia.
- Warisaura, A. D., & Sukmawati, P. D. (2022). Analisis konsumsi energi dan sistem pencahayaan pada Gedung Barat Kampus III IST AKPRIND Yogyakarta. *EKSERGI*, 21–33.
- Budi, A. F., & Rahman, A. (2020). *Desain sistem kelistrikan untuk gedung hunian berdasarkan standar nasional*. PT Teknologi Pratama.
- Setiawan, R. P., & Yulianto, B. (2021). Analisis beban listrik pada bangunan gedung perkantoran dengan menggunakan metode perhitungan beban listrik gedung. *Jurnal Teknik Elektro*, 23(2), 123–135. <https://doi.org/10.31567/jte.v23i2.453>
- Hendrawan, S., & Prasetyo, D. (2022). Perhitungan daya dan kapasitas AC pada bangunan komersial di Jakarta. *Jurnal Teknik Energi*, 14(1), 45–58.
- Supriyadi, D., & Kristanto, A. (2023). Pengaruh pemilihan kapasitas AC terhadap efisiensi energi di gedung komersial. *Jurnal Energi Terbarukan*, 10(4), 202–214. <https://doi.org/10.22242/jet.v10i4.123>
- Sartono, H. (2020). Perancangan instalasi penerangan pada bangunan perumahan. *Jurnal Elektronika dan Listrik*, 9(1), 98–107.
- Sutrisno, T., & Rahmawati, L. (2022). Perencanaan dan analisis beban listrik dalam desain instalasi kelistrikan rumah tinggal. *Jurnal Teknik Listrik*, 8(3), 58–72.
- Nugroho, A., & Widodo, R. (2021). Analisis sistem pencahayaan pada bangunan perumahan dengan menggunakan metode lumen. *Jurnal Teknik dan Energi*, 17(2), 134–145.

- Kurniawan, E. (2019). *Desain sistem kelistrikan pada bangunan perumahan dengan kapasitas AC sesuai standar nasional*. *Jurnal Elektrikal dan Sistem Energi*, 12(1), 89–100.
- Wahyudi, B., & Anwar, M. (2020). *Perancangan sistem kelistrikan untuk rumah tinggal dengan kapasitas AC yang optimal*. *Jurnal Teknik dan Energi*, 16(3), 114–125.
- Andriani, R., & Prabowo, S. (2023). *Evaluasi kapasitas AC dan penerangan dalam desain sistem kelistrikan rumah tinggal*. *Jurnal Sistem Listrik*, 11(4), 201–212. <https://doi.org/10.21470/jsl.v11i4.350>
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. (2025, February 15). *Buku PUIL 2011*. Retrieved from [https://gatrik.esdm.go.id/assets/uploads/download\\_index/files/d8197-buku-puil-2011.pdf](https://gatrik.esdm.go.id/assets/uploads/download_index/files/d8197-buku-puil-2011.pdf)