

STUDI PERENCANAAN KELISTRIKAN CAFE LEGEND MUARO PADANG

Muhammad Zidan¹⁾, Yani Ridal²⁾

Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta

Email: m.zidan.jr11@gmail.com

Abstrak

Sistem instalasi tenaga listrik dapat diartikan sebagai suatu sistem yang menjelaskan bagaimana penyaluran suatu tenaga listrik untuk semua peralatan listrik yang memerlukan energi listrik, dimana pemasangan peralatan instalasi harus sesuai dengan standar atau peraturan yang telah ditetapkan di dalam Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2011. Instalasi penerangan merupakan suatu hal yang sangat mendasar dari suatu bangunan tempat tinggal maupun bangunan lainnya, agar bangunan tersebut dapat menjadi bangunan yang memiliki fungsi seperti yang kita inginkan. Sistem tata udara atau penyegaran udara adalah suatu proses untuk mendinginkan udara sehingga dapat mencapai temperatur dan kelembaban yang sesuai dengan ketentuan terhadap kondisi udara dari suatu ruangan tertentu. Café ini memiliki tiga lantai dengan berbagai macam beban yaitu titik penerangan, air conditioning (AC), stop kontak, dan exhaust fan / blower. Berdasarkan hasil perhitungan untuk total beban pada semua lantai ialah sebesar 66.316 watt sesuai dengan standar golongan tariff dasar listrik PT.PLN maka daya masuk dari PLN ke café ini yaitu sebesar 41,5 kVA.

Kata Kunci : *sistem instalasi tenaga listrik, instalasi penerangan, instalasi tata udara.*

PENDAHULUAN

Pada setiap pembangunan bangunan gedung pastinya memerlukan pendistribuisan daya dan instalasi yang sesuai dengan kebutuhan dan standar yang ada, namun tidak jarang dalam pengerjaan proyek tersebut terdapat beberapa kekurangan suatu sistem energi listrik ini akan di manfaatkan secara maksimal guna memenuhi kebutuhan akan energi listrik saat ini di masa yang akan datang. Oleh karena itu di perlukan suatu sistem kelistrikan yang terpenting adalah keandalan, efektifitas, safety, estetika sistem dan ramah lingkungan, yang nantinya akan di terapkan pada kawasan café legend tersebut.

Café Legend yang berada di muaro padang ini, merupakan café yang di rancang untuk tempat wisata dan kuliner kekinian dengan memanfaatkan desain yang modern, keindahan café, nyaman serta tidak hanya itu café ini juga menyediakan pemandangan atau view yang langsung berhadapan dengan pantai padang serta perbukitan yang indah. Café legend ini memiliki 3 lantai yang dimana setiap lantai memiliki fungsi dan kegunaan tersendiri.

Oleh karena itu, perlu di rancang dan desain penempatan sumber tenaga listrik berdasarkan kapasitas, rating pengaman, dan ukuran kabel pada panjang saluran.

Penelitian ini bertujuan untuk mendesain penempatan sistem kelistrikan di sumber tenaga listrik

di café legend muaro padang agar, handal, aman, dan memperhatikan estetika, dari desain yang telah dibuat tersebut diperoleh ; rating pengaman, ukuran kabel, daya listrik, sesuai dengan PUIL 2011, SNI dan SPLN.

Instalasi listrik dalam suatu bangunan harus memenuhi persyaratan yang ditetapkan karena seharusnya setiap instalasi listrik yang terpasang pada pelanggan (instalasi pemanfaatan tenaga listrik / instalasi pelanggan) harus melalui pemeriksaan oleh suatu lembaga independen yaitu Lembaga Pemeriksa Kesesuaian Standar PUIL. Instalasi listrik yang baru terpasang tidak bisa dioperasikan sebelum mendapatkan izin pengoperasian dari lembaga pemeriksa kesesuaian standar PUIL.[1]

Sistem distribusi dan transmisi tenaga listrik merupakan bagian yang paling penting, karena keduanya memainkan peran kunci dalam transmisi daya dari pembangkit ke pusat beban khususnya pada jaringan 20 kV. Jalur distribusi 20 kV sering mengalami gangguan yang biasanya berupa gangguan hubung singkat. Penanggulangan gangguan ini bisa diminimalisir dengan memasang alat proteksi jaringan listrik yaitu pemutus tenaga (CB). Alat proteksi ini harus bisa melokalisir titik gangguan yang terjadi agar tidak merusak peralatan-peralatan listrik yang terpasang. Hal tersebut dapat ditanggulangi dengan menentukan kapasitas pemutus tenaga. [2]

MCB (Mini Circuit Breaker) dan MCCB (Molded Case Circuit Breaker) berfungsi sebagai

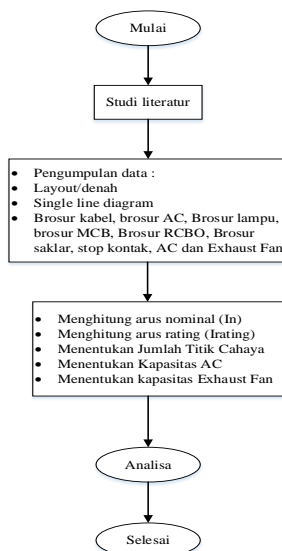
pengaman arus hubung singkat dan beban lebih. Kapasitas MCB dan MCCB dipilih dengan mengetahui kemampuan hantar arus pemutus daya yang besarnya 2,5 kali dari arus nominal.[3]

Spesifikasi Rumah dimaksudkan untuk mengetahui spesifikasi beban yang akan dilayani dari setiap ruang yang terdapat dalam sebuah gedung. Dengan membuat tabel spesifikasi Rumah ini, kita dapat mengetahui beban- beban yang dilayani dari setiap ruangan dalam sebuah gedung, sehingga dapat diketahui pula jumlah beban (daya) yang dilayani dari sebuah gedung, yang merupakan penjumlahan dari total beban yang dilayani dari setiap ruang dalam Rumah tersebut. Pembuatan tabel spesifikasi Rumah dapat membantu dalam proses perancangan instalasi listrik dari Rumah tersebut.[4]

Sistem MEP sangat besar pengaruhnya terhadap biaya keseluruhan yang terkait dengan pembangunan dan pengoperasionalan suatu bangunan. Secara umum sistem mekanikal terdiri dari sistem-sistem pemadam kebakaran, pendingin udara atau AC (air conditioning), dan sistem transportasi vertikal. Sistem elektrikal terdiri dari sistem-sistem listrik arus kuat, penangkal petir, telepon, tata suara, proteksi kebakaran, jaringan komputer, master televisive, dan sistem CCTV. Sedangkan untuk sistem plumbing terdiri dari sistem-sistem pembuangan air limbah, venting, air hujan, dan sistem air bersih.[5]

METODE

Adapun tahapan dalam proses yang akan dilakukan dalam penelitian ini di gambarkan dalam beberapa langkah dapat dilihat pada gambar dibawah sebagai berikut:



Gambar 1 Langkah-langkah pelaksanaan penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Café adalah tempat untuk makan dan minum sajian cepat saji dan menyuguhkan suasana santai atau tidak resmi, selain itu juga merupakan suatu tipe dari restoran yang biasanya menyediakan tempat duduk didalam dan diluar restoran. Cafe merupakan sebuah tempat yang cozy untuk nongkrong atau berbincang-bincang bersama teman/sahabat/keluarga sembari menikmati minuman dan makanan yang telah disediakan di daftar menu. Sebuah café biasanya didesain sangat menarik dan instagramable sehingga membuat tamu merasa betah berlama-lama disana. Untuk menambah daya tarik kawula muda, tidak jarang sebuah café menghadirkan hiburan seperti live music di malam minggu atau hari tertentu khusus untuk menemani pengunjung berbicara santai dengan alunan musik.



Gambar 2 desain 3D café legend

Café Legend muaro padang terletak di muaro padang tepatnya di jalan kp.batu merupakan café yang akan menjadi destinasi atau tempat berkumpul baru bagi anak anak muda kota padang untuk menikmati berbagai macam hidangan,fasilitas yang mumpuni serta pemandangan atau view yang langsung berhadapan dengan pantai padang.

Bangunan yang memiliki luas 370 m² yang terdiri dari 3 lantai dengan tema yang berbeda pada setiap lantai nya. Lantai 1 yang terdiri dari ruang makan, kasir, ruangan take away, toilet, ruang makan diluar ruangan, dapur dan ruang genset. Lantai 2 terdiri dari kamar operator, ruang makan, panggung, toilet dan musola. Lantai 3 yaitu lantai yang memiliki ruang makan outdoor atau terbuka yang disuguhi dengan pemandangan pantai padaang yang sangat indah.

Sumber listrik berasal dari listrik PT.PLN (Persero) dengan listrik 3 fasa melalui panel utama (MDP) dan didistribusikan melalui panel SDP. Selain itu, untuk sumber listrik cadangannya sendiri di back-up oleh genset yang berasal dari gedung café tersebut.

Untuk mengetahui ukuran masing-masing ruangan, maka didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 1 Data ukuran ruangan lantai satu

No.	Ruangan	Ukuran	Satuan
1	Kasir	4 m x 3 m	Meter
2	Dining room	13,5 m x 10 m	Meter
3	Kitchen	4,42 m x 9,8 m	Meter
4	Take Away	3m x 1,5 m	Meter
5	Ruang makan Outdoor	1,5m x 23,4 m	Meter
6	Kolam Ikan	3,5 m x 3,5 m	Meter
7	Ruang Genset	1,8 m x 4,72	Meter

Tabel 2 Data Ukuran Ruangan Lantai 2

No.	Ruangan	Ukuran	Satuan
1	Kamar Operator	4,5m x 4m	Meter
2	Mushola	4 m x 5 m	Meter
3	Toilet dan Tempat wudhu	2,4 m x 2 m	Meter
4	Panggung	4,88 m x 10,06m	Meter
5	Dining Room	13 m x 9,6 m	Meter

Tabel 3 Data Ukuran Ruangan Lantai 3

No.	Ruangan	Ukuran	Satuan
1	Ruang Makan Outdoor	11,6m x 16,7m	Meter
2	Mini Bar	4,3m x 1,8m	Meter

1. Perhitungan arus pengenal pada masing masing grup (arus nominal/ I_n)

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos\phi} \quad (3.1)$$

2. Menentukan Jumlah Titik Cahaya

$$N = \frac{E \times A}{\theta \times Cu} \quad (3.2)$$

3. Menentukan Kapasitas AC

$$P \times L \times 500 \text{ BTUH} \quad (3.3)$$

4. Perhitungan rating arus (I_{rating})

$$I_{rating} = I_n \cdot k \quad (3.4)$$

Dimana,

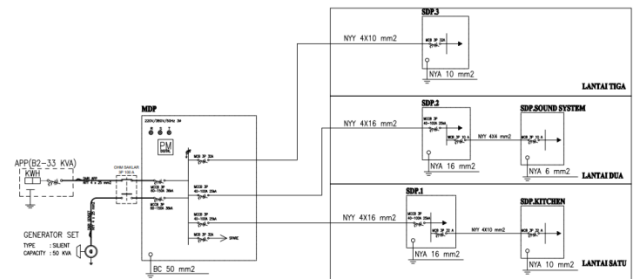
$$k = 1,25$$

5. Menentukan Kapasitas Exhaust Fan

$$\text{Volume ruangan} \times \text{CMH} \quad (3.5)$$

• Penentuan Penampang Penghantar

Penampang penghantar untuk instalasi penerangan maupun instalasi daya tergantung pada besarnya beban yang dilayani. Penentuan luas penampang penghantar yang digunakan disesuaikan dengan ketentuan yang terdapat dalam PUIL (pasal 421 A2) yang menyatakan bahwa semua hantaran harus mempunyai KHA sekurang-kurangnya sama dengan arus yang melaluinya.



Gambar 4.2 wiring diagram panel

Tabel 4 Data luas penampang

No.	Panel distribusi	Total Daya	Ukuran dan jenis kabel
1	APP ke MDP	68.667 Watt	NY 4 x 50mm ²
2	MDP ke DP lantai 1	30.707 Watt	NY 4 x 16mm ²
3	MDP ke DP lantai 2	32.430 Watt	NY 4 x 16mm ²
4	MDP ke DP lantai 3	5.530 Watt	NY 4 x 10mm ²

- **Penentuan Kapasitas Pengaman**

Tabel 5 Data Rating Pengaman

No.	Panel distribusi	Total Daya	Rating Pengaman
1	APP ke MDP	68.667 Watt	MCCB 60-160 A
2	MDP ke DP lantai 1	30.707 Watt	MCCB 40-100 A
3	MDP ke DP lantai 2	32.430 Watt	MCCB 40-100 A
4	MDP ke DP lantai 3	5.530 Watt	MCB 3 P 32 A

- **Beban pada lantai satu**

Tabel 6 Data Beban Lampu Pada Lantai Satu

No	Jenis lampu	Jumlah	Beban (Watt)	Total Beban (Watt)
1	Downlight	90 unit	15 watt	1.350 watt
2	LED Strip	119 meter	5 watt	595 watt
3	Lampu sorot	4 unit	50 watt	200 watt
4	Wall lamp	12 unit	5 watt	60 watt
5	LED Spotlight	15 unit	10 watt	150 watt
			Total	2.355 watt

Tabel 7 Data Beban Stop Kontak Pada Lantai Satu

No	Jenis stop kontak	Jumlah	Beban (watt)	Total beban(watt)
1	Stop kontak	28 unit	200 watt	5.600 watt
2	Stop kontak khusus	13 unit	800 watt	10.400 watt
			Total	16.000 watt

Tabel 8 Data Beban Tata Udara Pada Lantai Satu

No	Jenis AC	Jumlah	Kapasitas (BTUH)	Beban (watt)	Total beban(watt)
1	Split wall mounted	5 unit	18.000	1472 watt	7.360 watt

Tabel 9 Data Beban Exhaust Fan Pada Lantai Satu

No	Jenis exhaust fan	Jumlah	Kapasitas (CMH)	Beban (watt)	Total beban(watt)
1	Exhaust fan plafon	12 unit	210	16 watt	192 watt
2	Blower	1 unit	3.300		4.800
				Total	4.992 watt

- **Beban pada lantai dua**

Tabel 10 Data Beban Lampu Pada Lantai Dua

No	Jenis lampu	Jumlah	Beban (Watt)	Total Beban (Watt)
1	Downlight	41 unit	15 watt	615 watt
2	LED Strip	293 meter	5 watt	1.465 watt
3	Lampu sorot	4 unit	100 watt	400 watt
4	Wall lamp	9 unit	5 watt	45 watt
5	Spotlight	18 unit	10 watt	180 watt
			Total	2.705 watt

Tabel 11 Data Beban Stop Kontak Pada Lantai Dua

No	Jenis stop kontak	Jumlah	Beban (watt)	Total beban(watt)
1	Stop kontak	23 unit	200 watt	4.600 watt
2	Stop kontak khusus	8 unit	800 watt	6.400 watt
			Total	11.000 watt

Tabel 12 Data Beban Tata Udara Pada Lantai Dua

No	Jenis AC	Jumlah	Kapasitas (BTUH)	Beban (watt)	Total beban(watt)
1	Split wall mounted	2 unit	9.000	736 watt	1.472 watt
2	Split wall mounted	7 unit	18.000	1.472	10.304 watt
				Total	11.776 watt

Tabel 13 Data Beban Exhaust Fan Pada Lantai Dua

No	Jenis exhaust fan	Jumlah	Kapasitas (CMH)	Beban (watt)	Total beban(watt)
1	Exhaust fan plafon	28 unit	210	16 watt	448 watt

Pada lantai dua ini juga memakai TV Wall sebanyak 1 unit dengan daya 6.501 Watt.

- **Beban Pada Lantai Tiga**

Tabel 14 Data Beban Lampu Pada Lantai Tiga

No	Jenis lampu	Jumlah	Beban (Watt)	Total Beban (Watt)
1	Downlight	62 unit	15 watt	930 watt

Tabel 15 Data Beban Stop Kontak Pada Lantai Tiga

No	Jenis stop kontak	Jumlah	Beban (watt)	Total beban(watt)
1	Stop kontak	19 unit	200 watt	3.800 watt
2	Stop kontak khusus	1 unit	800 watt	800 watt
			Total	4.600 watt

Dari hasil data keseluruhan maka didapatkan total beban pada ketiga lantai tersebut adalah 68.667 Watt atau 58.366 VA. Maka load factor (LF) diambil 40% berarti menjadi 23.346 VA. Berdasarkan standar golongan tarif dasar listrik PT. PLN (persero) daya masuk dari PLN ke café ini yaitu sebesar 41,5 kVA dengan APP MCCB 80 A.

Setelah melakukan seluruh perhitungan pada masing masing panel perlantai, sehingga setiap panel membutuhkan daya sebagai berikut :

Tabel 16 Total beban pada setiap lantai

No	Sub distribution panel	Total daya (watt)
1	Lantai satu	30.707 watt
2	Lantai dua	32.430 watt
3	Lantai tiga	5.530 watt

Kebutuhan daya listrik pada masing masing beban dengan total beban keseluruhan 68.667 watt sebagai berikut :

1. Tata udara (AC) = 19.136 atau 27,86783 %
2. Titik penerangan = 5.990 atau 8,723259 %
3. Stop kontak = 31.600 atau 46,01919 %
4. Exhaust fan = 5.440 atau 7,922292 %
5. Tv Wall = 6.501 atau 9,46743 %

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari perhitungan perencanaan yang dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil perhitungan terdapat beberapa beban pada lantai 1 yaitu 225 titik penerangan, 28 titik stop kontak, 5 unit AC dan 12 titik exhaust fan dengan jumlah beban 19.107 watt

2. Berdasarkan hasil perhitungan terdapat beberapa beban pada lantai dua yaitu 365 titik penerangan, 37 titik stop kontak, 7 unit AC 2PK, 2 unit AC 1 PK, dan 26 titik exhaust fan dengan jumlah beban 30.939 watt.
3. Berdasarkan hasil perhitungan terdapat beberapa beban pada lantai tiga yaitu 62 titik penerangan dan 20 titik stop kontak.
4. Dari hasil perhitungan yang diperoleh, kabel feder pada APP ke MDP menggunakan kabel NYY $4 \times 25\text{mm}^2$, MDP ke SDP 1 menggunakan kabel NYY $4 \times 16\text{mm}^2$, MDP ke SDP 2 menggunakan kabel NYY $4 \times 16\text{mm}^2$, MDP ke SDP 3 menggunakan kabel NYY $4 \times 10\text{mm}^2$ dan SDP 1 ke DP kitchen menggunakan kabel NYY $4 \times 10\text{mm}^2$.
5. Berdasarkan hasil perhitungan penyambungan daya PLN yang diperlukan pada café ini menggunakan daya 41,5 kVA dengan golongan B-2/TR.
6. Untuk penelitian lebih lanjut sebaiknya ditambahkan evaluasi system kelistrikannya apakah sudah efisien.
7. Untuk penelitian lebih lanjut sebaiknya ditambahkan dengan perhitungan arus lemah seperti cctv, wifi, sound system, dan fire alarm agar penelitian ini menjadi lebih lengkap.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]Agusthinus S .Sampeallo, Evtaleny R. Mauboy, Yeremias M. Moron, (2018), Perencanaan Sistem Penyalur Petir Elektrostatis Dengan Metode Sangkar Faraday Pada Gedung Keuangan Negara
- [2]Andersen D. Prok, Hans Tumaliang, Martinus

Pakiding, (2017), Penataan Dan Pengembangan Instalasi Listrik Fakultas Teknik Unsrat 2017.

[3]Bahan Mata Kuliah Mekanikal Elekrikal Plummbing

[4]Ibnu Hajar ; Dhami Johar Damiri ; Yuliansyah ; Jumiati ; M. Syair Pandu Lesmana ; Muhammad Iqbal Romadhoni, (2020), Desain Instalasi Listrik Bangunan Bertingkat (Studi Kasus: Pesantren Khoiru Ummah Sumedang)

[5]Joslen Sinaga, (2019), Perancangan Instalasi Listrik Pada Rumah Toko Tiga Lantai Dengan Daya 12 Kw

[6]Muhammad Marsudi, Gusti Rusydi Furqon Syahrillah, (2018), Perencanaan Sistem Mekanikal Elektrikal Dan Plumbing (Mep) Pada Gedung Bertingkat.

[7]Persyaratan Umum Instalasi Listrik (Puil 2011)

[8]Standard Perusahaan Listrik Negara (SPLN)

[9]Standard Nasional Indonesia (SNI) Ketenagalistrikan

[10] Ulil Albab Al Faruq, Budi Santoso, Chico Hermanu B.Apribowo, (2018), Perencanaan Sistem Elektrikal Pada Apartemen Menara One Surakarta