

Evaluasi Kapasitas Panel Dalam Sistem Elektrikal Gedung D Universitas PGRI Palembang

Yudi Irwansi¹, M.Saleh Al Amin², Farabi Syahlevi³
^{1,2,3} Teknik Elektro Universitas PGRI Palembang

Jln A.Yani lrg Gotong royong 9/10 ulu Plaju Palembang
Korespondensi penulis: irwansiyudi@univpgri-palembang.ac.id

Abstrak : One of the most important things in a building is the provision of good and safe facilities without neglecting the artistic aspect of the building. For this reason, a good and reliable installation is needed to be able to serve the power consumption of the building. The search objective was to evaluate the distribution of electric power according to the 2000 puil standard in building D, PGRI Palembang University and to calculate the panel capacity in building D, PGRI Palembang university. The search method used is quantitative and qualitative methods and various existing sources. The conclusion is that the total power of the lamps is 1,785 watts, AC is 25,750 watts, and the socket is 18,500 watts. The type of fuse of the cable conductor use is in accordance with the criteria for its current carrying capacity. The capacity of the panels in building D of the PGRI Palembang university is still up to standard, because the power used does not exceed the existing power.

Keywords: PUIL, Electrical Installation, PUIL 2000.

Abstrak : Salah satu hal yang terpenting pada suatu gedung adalah penyediaan sarana yang baik dan aman dengan tidak mengabaikan segi artistik dari gedung tersebut. Untuk itu diperlukan suatu instalasi yang baik dan handal guna dapat melayani pemakaian daya pada gedung tersebut. Tujuan penelitian untuk mengevaluasi pembagian daya listrik yang sesuai standar puil 2000 di gedung D universitas PGRI Palembang serta untuk menghitung kapasitas panel di gedung D universitas PGRI Palembang. Metode penelitian yang digunakan ialah metode kuantitatif dan kualitatif dan berbagai sumber yang ada. Kesimpulan jumlah daya lampu sebesar 1.785 watt, AC 25.750 watt, dan stop kontak 18.500 watt. jenis penggunaan penghantar kabel yang digunakan sesuai dengan kriteria kemampuan penghantar arusnya. Untuk kapasitas panel yang ada di gedung D universitas PGRI Palembang masih sesuai standar, karena daya yang terpakai tidak melebihi daya yang ada.

Kata kunci : PUIL, Instalasi Listrik, PUIL 2000.

LATAR BELAKANG

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan pokok yang sangat penting dalam kehidupan manusia saat ini, dimana hampir semua aktifitas manusia berhubungan dengan energi listrik. Fungsi instalasi listrik yaitu untuk mempermudah pemasangan pada instalasi listrik. Komponennya seperti saklar listrik, stop kontak, lampu, fuse atau sekering,udukan lampu serta pipa listrik. Gedung D universitas PGRI Palembang terdiri dari empat lantai yang setiap lantainya terdapat ruangan. Ada pun ruangan terdiri dari bermacam fasilitas dan alat-alat lain yang sangat diperlukan di gedung dan disetiap ruangan membutuhkan energi listrik untuk pencahayaan dan mengaktifkan setiap fasilitas yang ada yang sangat bergantung pada listrik dan adanya penambahan beban baru di gedung D universitas PGRI Palembang.

KAJIAN TEORITIS

1. Panel Listrik.

Pada umumnya panel listrik adalah terbuat dari plat besi dengan ketebalan 0,5 – 1mm.

Biasanya disesuaikan dengan ukuran atau besarnya panel, dan nantinya papan tersebut yang akan digunakan tempat pemasangan komponen- komponen listrik. Tujuan dibuatnya panel adalah agar memudahkan dalam pengoprasian mesin-mesin listrik dan berbagai indikator mesin ketika mesin itu beroperasi maupun tidak beroperasi. Itu dapat dilihat pada indikator yang terpasang di panel tersebut. (Ardiarta, 2017)

Panel listrik adalah suatu perangkat yang berfungsi membagi, menyalurkan dan mendistribusikan tenaga listrik dari sumber listrik ke konsumen atau pemakai. Box panel memiliki peran dan fungsi yang sangat penting karena berfungsi untuk menjaga keamanan saat terjadinya gangguan dalam aliran listrik, selain itu box panel berguna untuk melindungi panel listrik dan kerusakan baik itu sengaja atau pun tidak sengaja. (Aslimeri:1992).

Panel listrik adalah suatu benda berbentuk kubus dengan berbagai ukuran ataupun bervariasi dengan sebelah sisi dibuat lubang selebar hampir sama dengan belakangnya, dan baut penutup seperti daun pintu agar bisa dibuka dan ditutup, dan didalam panel terdapat papan yang dikaitkan dengan sisi belakang pintu dipakai baut yang nantinya papan tersebut dapat dilepas dan dipasang kembali, (Bishop, 2004).

Panel listrik atau elektrikal switch board adalah sebuah alat atau perangkat yang terdiri dari beberapa komponen listrik yang diatur disusun sedemikian rupa sehingga dapat memudahkan penggunaannya yang mendistribusikan, menyalurkan, membagi tenaga listrik dari sumber tenaga listrik ke konsumen atau pemakai dan pengamanan, pemeriksaan, perawatan panel listrik. (Ricardo, 2016)

Panel berfungsi untuk menghubungkan antara satu rangkaian listrik dengan rangkaian listrik lainnya pada satu operasi kerja. Panel menghubungkan suplay tenaga listrik dari panel utama sampai ke beban baik instalasi perancangan maupun instalasi tenaga, (Owen, 2004).



Gambar 1. Panel

2. MCB (Miniature circuit breaker)

MCB (miniature circuit breaker) adalah komponen dalam instalasi listrik rumah

yang mempunyai peran sangat penting. Komponen ini berfungsi sebagai sistem proteksi dalam instalasi listrik bila terjadi beban lebih dan hubungan singkat arus listrik. Kegagalan fungsi dari MCB ini berpotensi menimbulkan masalah seperti timbulnya percikan api karena hubungan singkat yang akhirnya bisa menimbulkan kebakaran. Pada instalasi listrik rumah MCB dipasang di kWh meter listrik PLN dan juga pada kotak MCB. Jika dirumah terjadi trip disebabkan beban lebih atau hubungan singkat, maka yang akan dicari untuk menyalakan listrik PLN adalah MCB yang ada di kWh meter atau pada kotak MCB. (Hadianto, 2016)

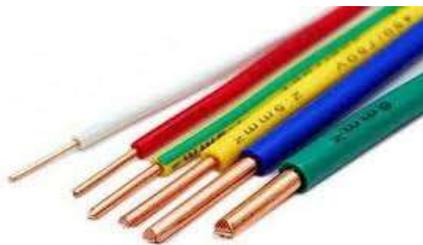


Gambar 2. MCB (miniature circuit breaker)

Adanya peningkatan kebutuhan gedung yang harus dilayani terkadang bangunan lama tidak mampu lagi untuk menampung berbagai aktifitas yang harus dilakukan. Untuk itu perlu adanya upaya peningkatan daya guna bangunan baik itu berupa, penambahan gedung atau pun pembangunan gedung baru di tempat yang lebih tepat dan strategis.

3. Kabel

Kabel adalah penghantar logam yang dilindungi dengan isolasi. Bila jumlah penghantar logam lebih dari satu maka keseluruhan kabel yang berisolasi tadi dilengkapi lagi dengan selubung pelindung. Contohnya kabel listrik yang dipakai dirumah. Bila kabel tersebut dikupas maka akan kelihatan sebuah selubung (biasanya berwarna putih) yang membungkus beberapa inti kabel yang terisolasi (2 atau 3) dimana masing-masing inti memiliki warna isolasi yang berbeda.



Gambar 3. Kabel

4. Circuit breaker

Breaker atau pemutus tegangan (PMT) adalah peralatan pemutus, yang berfungsi untuk memutus rangkaian listrik dalam keadaan berbeban. CB atau PMT dapat dioperasikan pada saat jaringan dalam kondisi normal maupun pada saat terjadi gangguan seperti arus

hubungan singkat, sesuai dengan ratingnya.

Untuk itu maka perlu evaluasi kapasitas panel dalam sistem elektrikal gedung D universitas PGRI Palembang. Sistem tenaga listrik dan instalasi harus mendukung sistem seluruh gedung tersebut. Pada kesempatan ini penulis melakukan penelitian tugas akhir, pada permasalahan di atas dengan judul ” evaluasi kapasitas panel dalam sistem elektrikal gedung D Universitas PGRI Palembang”

Tujuan yang diharapkan dalam penulisan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pembagian daya listrik yang sesuai standar PUIL 2000, dengan mengevaluasi berdasarkan pembagian daya yang dilakukan selama proses evaluasi kapasitas panel dalam sistem elektrikal gedung D universitas PGRI Palembang menjadi lebih efektif dan efisien.

Batasan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut.

1. Bagaimana mengetahui data beban per lantai di gedung Universitas PGRI Palembang
2. Menentukan beban total di gedung D Universitas PGRI Palembang

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan metode Observasi Lapangan dalam analisis dengan cara kuantitatif dan kualitatif dari berbagai sumber yang diperoleh. Dalam penelitian ilmiah, terdapat langkah-langkah yang harus di lewati sebelum melaksanakan penelitian sebuah alat dibuat untuk mengkaji, atau mencari jawaban apabila terjadi suatu masalah, langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Studi literature digunakan untuk menentukan tema permasalahan yang akan diteliti dengan cara melakukan studi pustaka guna memperoleh berbagai teori-teori dan konsep yang akan mendukung penelitian yang akan dilakukan.
2. Langkah selanjutnya adalah mengetahui beban per lantai dan beban total yang dimana menyiapkan data untuk melakukan evaluasi kapasitas panel
3. Setelah mendapatkan data tersebut, tahap selanjutnya adalah menghitung kapasitas panel utama dilakukan di gedung D universitas PGRI Palembang. Berdiskusi mengenai gagasan ide atau pendapat berdasarkan studi literature dan teori masukan yang mendukung.
4. Tahapan selanjutnya adalah melakukan evaluasi apakah kapasitas keseluruhan panel sesuai standar PUIL 2000.
5. Analisa dengan menggunakan data yang diperoleh, sehingga didapatkan kapasitas panel yang baik dan sesuai standar PUIL 2000.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengevaluasi kapasitas panel pada gedung D universitas PGRI Palembang, maka dilakukan penelitian yang ada pada gedung D tersebut, apakah layak atau tidak dan sesuai peraturan umum .

Kapasitas panel

Panel 1 = 440 A

Jenis kabel NYY 4 x 10 mm² Panel 2 = 330 A

Jenis kabel NYY 4 x 10 mm² Panel 3 = 60 A

Jenis kabel NYY 4 x 10 mm²

Dari data diatas maka dapat dihitung kapasitas panel

$$= 440 + 330 + 60$$

$$= 830 \text{ A}$$

$$P = 220 \times 830$$

$$= 182.600 \text{ Watt.}$$

Cadangan=30%

$$30\% \times 40,54 = 12,162 \text{ A}$$

Total kebutuhan daya

$$I = 40,54 + 12,162 = 52,702 \text{ A}$$

Jadi kapasitas panel di gedung D universitas PGRI Palembang 182.600 Watt

Hasil Perhitungan Beban perantai.

Untuk mendapatkan beban seimbang instalasi dibagi seperti pada tabel. Yang menyesuaikan dengan sistem, mungkin sesuai dengan denah lokasi di gedung D Universitas PGRI Palembang. Berikut hasil beban :

Berdasarkan spesifikasi gedung dengan beban:

Tabel.1 Beban Daya Lantai1

No	Komponen	Jumlah	Daya(watt)	Totalbeban(watt)
1	Lampu	50	15	750
2	AC 1 PK	7	860	6.020
3	AC 1.5 PK	3	1.090	3.270
4	AC 2 PK	3	1.740	5.220
5	Stop kontak	46	250	11.500
Total				26.760

Dari table diatas menunjukkan hasil dari total beban 26.760 watt pada gedung D L1

universitas PGRI Palembang maka dapat dihitung sebagai berikut :

1. Perhitungan besar kebutuhan daya lantai 1.

Cadangan = 30%

$$30\% \times 40,54 = 12,162 \text{ A}$$

Total kebutuhan daya

$$I = 40,54 + 12,162 = 52,702\text{A}$$

Dari perhitungan diatas di dapat arus nominal sebesar 52,702 A. Jadi kapasitas pengaman = 52,702 A

Tabel 2 Beban Daya Lantai 2

No	Komponen	Jumlah	Daya(watt)	Totalbeban(watt)
1	Lampu	22	15	330
2	Ac1 PK	8	860	6.880
3	Stop kontak	8	250	2.000
Total				9.210

Dari table diatas menunjukkan hasil dari total beban 9.210 watt pada gedung D L2

Universitas PGRI Palembang maka dapat dihitung sebagai berikut :

2. Perhitungan besar kebutuhan daya lantai 2

Cadangan=30%

$$30\% \times 17,44 = 5,23 \text{ A}$$

Total kebutuhan

$$I = 17,44 + 5,23 = 22,67\text{A}$$

Dari perhitungan diatas di dapat arus nominal sebesar 22,67 A. Jadi kapasitas pengaman = 22,67 A

Tabel 3 Beban Daya Lantai 3

No	Komponen	Jumlah	Daya(watt)	Total beban (watt)
1	Lampu	26	15	390
2	AC 1,5 PK	2	1.090	2.180
3	Stop kontak	7	250	1.750
Total				4.320

Dari table diatas menunjukkan hasil dari total beban 4.320 watt pada gedung D L3 Universitas PGRI Palembang maka dapat dihitung sebagai berikut :

3. Perhitungan besar kebutuhan daya lantai 3

Cadangan = 30%

$$30\% \times 8,18 = 1,47 \text{ A}$$

Total kebutuhan

$$I = 8,18 + 1,47 = 9,65 \text{ A}$$

Dari perhitungan diatas didapat arus nominal sebesar 9,65A. Jadi kapasitas pengaman = 9,65 A

Tabel 4 Beban Daya Lantai 4

No	Komponen	Jumlah	Daya (watt)	Total beban (watt)
1	Lampu	21	15	315
2	AC 1,5 PK	2	1.090	2.180
3	Stop kontak	13	250	3.250
Total				5.745

Dari tabel diatas menunjukkan hasil dari total beban 5.745 watt pada gedung D L4 Universitas PGRI Palembang maka dapat dihitung sebagai berikut :

4. Perhitungan besar kebutuhan daya lantai 4

Cadangan = 30%

$$30\% \times 10,88 = 3,264 \text{ A}$$

Total kebutuhan

$$I = 10,88 + 3,264 = 14,144 \text{ A}$$

Dari perhitungan diatas di dapat arus nominal sebesar 14,144 A. Jadi kapasitas pengaman = 14,144 A

Perhitungan total beban

$$\begin{aligned} 1. \text{ Total beban lampu} &= L1 + L2 + L3 + L4 \\ &= 750 + 330 + 390 + 315 \\ &= 1.785 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas didapat total beban lampu digedung D universitas PGRI Palembang sebesar 1.785 Watt

$$\begin{aligned} 2. \text{ Total beban AC} &= L1 + L2 + L3 + L4 \\ &= 14.510 + 6.880 + 2.180 + 2.180 \\ &= 25.750 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas didapat total beban AC di gedung D universitas PGRI

Palembang sebesar 25.750 Watt.

$$\begin{aligned} 3. \text{ Total beban stop kontak} &= L1 + L2 + L3 + L4 \\ &= 11.500 + 2.000 + 1.750 + 3.250 \\ &= 8.500 \text{ Watt.} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas didapat total beban stop kontak digedung D universitas PGRI Palembang sebesar 18.500 Watt.

$$\begin{aligned} 4. \text{ Total beban keseluruhan gedung D} &= L1 + L2 + L3 + L4 \\ &= 26.760 + 9.210 + 4.320 + 5.745 \\ &= 46.035 : 0,8 : 3 \\ &= 87,1 \times 220 \\ &= 19.162 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas didapat total beban keseluruhan di gedung D Universitas PGRI Palembang sebesar 19.162 Watt

Analisa perhitungan

Dari data table diatas di dapatkan total daya $L1 = 26.760$ watt, $L2 = 9.210$ watt, $L3 = 4.320$ watt dan $L4 = 5.745$ watt. Dari hasil perhitungan diatas didapatkan kapasitas pengaman $L1 = 52,702$ A, $L2 = 22,67$ A, $L3 = 9,65$ A dan $L4 = 14,144$ A. Perhitungan total beban diatas didapatkan hasil lampu = 1.785 watt, AC = 25.750 watt, stopkontak = 18.500 dan total beban keseluruhan gedung D universitas PGRI Palembang = 87,1 A. Jadi kapasitas panel di Gedung D universitas PGRI Palembang adalah 182.600 Watt. Jadi jumlah daya yang tersedia di gedung D universitas PGRI Palembang 182.600 Watt dan daya yang terpakai di gedung D universitas PGRI Palembang 19.162 Watt. Jadi kapasitas panel di gedung D universitas PGRI Palembang masih sesuai standar karena daya yang terpakai tidak melebihi daya yang ada di gedung D universitas PGRI Palembang

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan di gedung D Universitas PGRI Palembang, maka dapat disimpulkan :

1. Jumlah pembebanan daya untuk lampu yaitu 1.785 watt, AC 25.750 watt, stop kontak 18.500 watt.
2. Jumlah dari perhitungan diatas didapatkan beban total keseluruhan di gedung D Universitas PGRI Palembang adalah 19.162 watt.

3. Dari hasil perhitungan kapasitas panel di gedung D universitas PGRI Palembang adalah 182.600 Watt.
4. kapasitas panel di gedung D universitas PGRI Palembang masih sesuai standar karena daya yang terpakai tidak melebihi daya yang ada di gedung D universitas PGRI Palembang.

SARAN

1. Karena pada daya penerangan yang terpakai kecil, maka ada baiknya ditambah lagi untuk penerangan pada bagian kelas 2 dan 3 di lantai 4 gedung D universitas PGRI Palembang.
2. Pada lantai 4 ruang 1-3 sebaiknya dipasang AC karena terasa panas saat proses belajar mengajar.

DAFTAR REFERENSI

- Adiarta, Agus. (2017). *Dasar - Dasar Instalasi*. Depok : PT Raja grafindo Persada.
- Aslimeri, dkk. 2008. *Teknik Transmisi Tenaga Listrik Jilid 1*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Bishop, Owen. (2004). *Dasar - dasar Elektronika*. Jakarta : Erlangga.
- Ricardo Alfero Putra. (2016). *Rancang Bangun Automatic Transfer Switch (Ats) Pada Jaringan Pln dan Sel Surya*, Laporan Tugas Akhir, Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang, 2016
- Hardianto.2016. *Alat Uji Monitoring Tester MCB 1 Fasa Berbasis Mikrokontroler AVRATMEGA 8535*.Universitas Jember
- Nurdiana, N. (2021). *Evaluasi Sistem Penerangan Di Lapangan Bulu Tangkis Kampus B Universitas PGRI Palembang*.Jurnal Teknika
- Ricardo Alfero Putra. (2016). *Rancang Bangun Automatic Transfer Switch (Ats) Pada Jaringan Pln dan Sel Surya*, Laporan Tugas Akhir, Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang.