



Analisa Kebutuhan Daya Listrik Terpasang pada Gedung CC Fkip Untirta Lantai 1 sampai 3

Shafa Yuniar Yasmin

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Email: 2283200008@untirta.ac.id

Iqbal Maulana

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Email: 2283200059@untirta.ac.id

Hijroh Tamamil Gina

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Email: 2283200048@untirta.ac.id

Didik Aribowo

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Email: d_aribowo@untirta.ac.id

Korespondensi penulis: 2283200008@untirta.ac.id

Abstract. *In the construction of a building, it is necessary to install a good electrical installation and calculate the required electrical power to be used because this is the initial foundation for building operation so that it can be used by building users. used is still within normal limits or not. The method used by researchers is qualitative with data collection techniques from literature studies and observations. In the findings of the researchers' observations, the results obtained that the electricity demand for the CC FKIP UNTIRTA building is still within normal limits because its use is in accordance with the needs of each room.*

Keywords: *Electrical power, Electrical Installation, electricity*

Abstrak. Dalam pembangunan sebuah gedung diperlukannya pemasangan instalasi listrik yang baik dan perhitungan kebutuhan daya listrik yang akan digunakan sebab hal ini merupakan pondasi awal untuk pengoperasian gedung agar dapat digunakan oleh para pengguna gedung, tujuan dari memperhitungkan kebutuhan daya listrik pada sebuah gedung ialah agar mengetahui apakah daya yang digunakan masih dalam batas normal atau tidak. Metode yang digunakan oleh peneliti adalah kualitatif dengan teknik pengambilan data observasi deskriptif. Dalam temuan observasi peneliti diperoleh hasil kebutuhan daya listrik pada gedung CC FKIP UNTIRTA ini masih dalam batas normal sebab pemakaiannya sesuai dengan kebutuhan disetiap ruangnya.

Kata kunci: Tenaga Listrik, Instalasi Listrik, Listrik

LATAR BELAKANG

Dalam pembangunan sebuah gedung diperlukannya pemasangan instalasi listrik yang baik dan perhitungan kebutuhan daya listrik yang tepat. Sebab hal ini merupakan pondasi awal untuk pengoperasian gedung agar dapat digunakan oleh para pengguna gedung. Hal ini dilakukan untuk menghindari kesalahan yang sering dilakukan baik secara sengaja maupun tidak sengaja mengenai pemasangan instalasi listrik yang tidak sesuai dengan standarnya. Semua hal yang menyangkut pada proses pembangunan gedung harus sesuai dengan standar yang berlaku termasuk pemasangan instalasi listrik yang sesuai dengan standar peraturan umum instalasi listrik (PUIL) 2000 dan perhitungan kebutuhan daya agar tidak melebihi batas toleransi guna menghindari kerusakan komponen maupun gedung dan berujung kerugian baik dari segi material maupun non material.

KAJIAN TEORITIS

Untuk mendapatkan pemakaian daya listrik yang efisien minimal dalam lima tahun kedepan, diperlukan perhitungan penggunaan daya yang maksimal dengan menekan biaya energinya. Salah satu cara yang mudah adalah dengan memanfaatkan energi listrik secara maksimal melalui program konservasi energi listrik. Untuk mengidentifikasi potensi penghematan energi listrik pada suatu sarana maupun sistem yang telah ada maka perlu dilakukan pengukuran secara simultan penggunaan energi yang digunakan, khususnya energi listrik. Sedangkan konservasi energi listrik merupakan suatu aktifitas pemanfaatan energi listrik secara efisien dan rasional tanpa penggunaan energi listrik yang memang benar-benar diperlukan (Saifuddin,2018).

Sistem instalasi tenaga listrik adalah proses penyaluran daya listrik yang dibangkitkan dari sumber tenaga listrik ke alat-alat listrik. Kemampuan Hantar Arus (KHA) pengaman dan luas penampang yang diperlukan tergantung pada beban yang dihubungkan. Untuk menentukan hantar arus pengaman dan luas penampang penghantar yang diperlukan, pertamanya harus ditentukan arus yang dipakai berdasarkan daya beban yang dihubungkan (Baso, 2011). Persamaan yang digunakan adalah untuk arus searah:

$$I = \frac{P \text{ (Watt)}}{V \text{ (Volt)}} \text{ Ampere}$$

Daya listrik adalah besarnya usaha dalam memindahkan muatan per satuan waktu atau lebih singkatnya adalah Jumlah Energi Listrik yang digunakan tiap detik. Berdasarkan definisi tersebut (Riki,2013). Perumusan daya listrik adalah seperti dibawah ini :

$$W = V.I.t \text{ (Joule)}$$

Maka daya dapat ditulis

$$P = \frac{W}{t}$$

dengan:

W= Banyaknya energi yang ditimbulkan (Joule)

I= Arus yang mengalir (Ampere)

T= Waktu yang dibutuhkan (Sekon) V= Tegangan (Volt)

Menurut Djiteng Marsudi (2006) pembagian kelompok perkiraan beban yaitu:

1. Perkiraan beban jangka panjang Perkiraan beban jangka panjang adalah untuk jangka waktu di atas satu tahun. Dalam perkiraan beban jangka panjang masalah-masalah makro ekonomi yang merupakan masalah ekstern kelembagaan listrik merupakan faktor utama yang menentukan arah perkiraan beban.
2. Perkiraan beban jangka menengah Perkiraan beban jangka menengah adalah untuk jangka waktu dari satu bulan sampai dengan satu tahun. Poros untuk perkiraan beban jangka menengah adalah perkiraan beban jangka panjang.
3. Perkiraan beban jangka pendek Perkiraan beban jangka pendek adalah untuk jangka waktu beberapa jam sampai satu minggu (168 jam). Dalam perkiraan beban jangka pendek batas atas untuk beban maksimum dan batas bawah untuk beban minimum yang ditentukan dalam perkiraan beban jangka menengah.

Faktor beban adalah perbandingan antara beban rata-rata terhadap beban puncak yang diukur dalam suatu periode tertentu. Beban rata-rata dan beban puncak dapat dinyatakan dalam kilowatt, kilowatt amper, amper dan sebagainya, tetapi satuan dari keduanya harus sama. Faktor beban dapat dihitung untuk periode tertentu biasanya dipakai harian, bulanan atau tahunan. Beban puncak yang dimaksud disini adalah beban puncak sesaat atau beban puncak rata-rata dalam interval tertentu (demand maksimum), pada umumnya dipakai demand maksimum 15 menit atau 30 menit. Defenisi dai faktor beban ini dapat dituliskan dalam persamaan berikut ini :

$$\text{Faktor beban (Fb)} = \frac{\text{Beban Rata-Rata(kW)}}{\text{Beban Maksimum (kW)}}$$

Menurut definisi faktor beban :

$$\text{Faktor beban (Fb)} = \frac{P \text{ Rata-Rata}}{Pp} \times \frac{T}{T}$$

Dimana:

T = Periode waktu

P rata-rata = beban rata-rata dalam periode T

Pp = Beban puncak dalam periode T pada selang waktu tertentu (15 menit atau 30 menit) (Zuhail,1986).

Faktor kebutuhan adalah perbandingan antara kebutuhan maksimum (beban puncak) terhadap total daya tersambung. Jumlah daya tersambung adalah jumlah dari daya tersebut dari seluruh beban dari setiap konsumen. Untuk mendapatkan penggunaan daya listrik yang efisien perlu dihitung daya maksimal yang digunakan. Faktor kebutuhan (Fdm) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (Maulana,2009) :

$$\text{Faktor Kebutuhan (Fdm)} = \frac{\text{Kebutuhan daya maksimum}}{\text{Total daya terpasang}}$$

Faktor kapasitas digunakan untuk mengetahui kapasitas dari beban yang digunakan untuk menentukan faktor kapasitas dapat dilakukan dengan menggunakan rumus dibawah ini :

$$\text{Faktor Kapasitas} = \frac{\text{Beban Rata-Rata}}{\text{Beban Terpasang}}$$

Sedangkan untuk mengetahui beban rata-rata dalam suatu kelompok beban listrik dapat ditentukan berdasarkan definisi sebagai berikut :

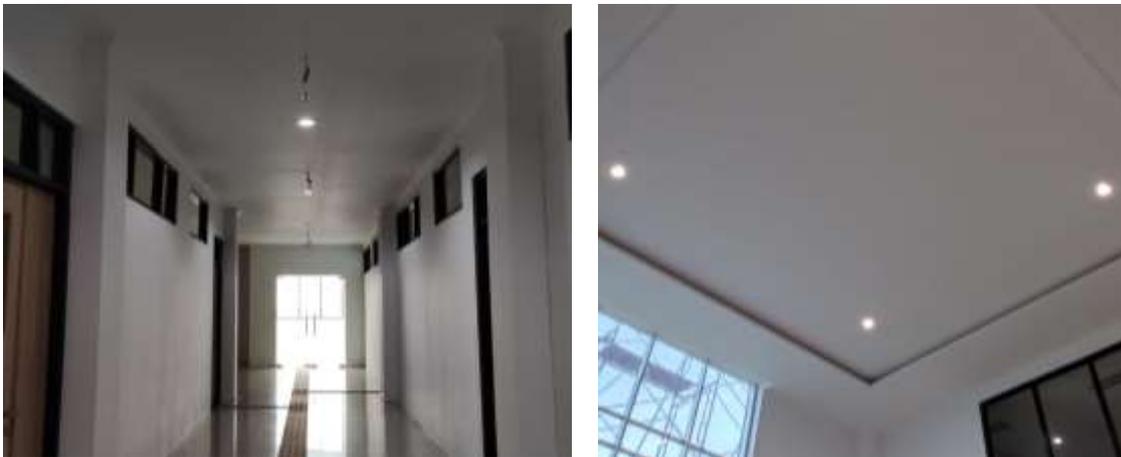
$$\text{Beban Rata-Rata} = \frac{\text{Kwh yang digunakan dalam satu periode}}{\text{Jumlah jam dalam satu periode}}$$

METODE PENELITIAN

Untuk menganalisa sebuah kebutuhan daya listrik pada sebuah gedung diperlukannya observasi secara langsung oleh karenanya peneliti menggunakan metode penelitian kualitatif dengan teknik pengambilan data observasi dan deskriptif dimana peneliti mengamati secara langsung dan memperhitungkan kebutuhan daya listrik yang terpasang pada Gedung CC Fakultas keguruan dan ilmu pendidikan universitas sultan ageng tirtayasa mulai dari lantai 1 hingga lantai 3 penelitian ini dilakukan dengan waktu pelaksanaan yang dilakukan secara dua kali observasi yakni pada hari minggu 30 April 2023 dan kamis 11 Mei 2023.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemakaian daya listrik dalam sebuah ruangan maupun bangunan tentu memiliki batas normalnya tersendiri dan memiliki standar pemakaian yang dianjurkan sebelum dari pada itu diperlukannya pula perhitungan dalam menganalisa penggunaan daya listrik dalam sebuah Gedung secara rinci agar kita dapat mengetahui jumlah konsumsi daya listrik yang digunakan setiap harinya maka dari itu diperlukannya pengumpulan data untuk menentukan hasil penelitian yakni menghitung jumlah konsumsi daya listrik dalam sebuah Gedung CC FKIP UNTIRTA, untuk mengumpulkan data tersebut peneliti mengumpulkannya dengan cara observasi langsung di dalam Gedung dan mendeskripsikan hasil temuan pada observasi Gedung.



Gambar 1. Observasi Lorong dan Lobby Gedung CC FKIP UNTIRTA

Gedung CC FKIP UNTIRTA yang telah terbangun yakni memiliki 3 lantai dengan puluhan ruangan yang berbeda beda mulai dari ruangan kelas, toilet, mushola, lobby, Lorong dan tempat panel listrik dan dari seluruh ruangan tersebut tentu memiliki keperluan atau kebutuhan daya listriknya yang berbeda beda maka dari itu peneliti menuliskan pemakaian daya listrik per lantai.

Tabel 1. Ruang Toilet Lantai 1

4 Ruang Toilet Lantai 1 Gedung CC FKIP UNTIRTA			
Komponen	Jumlah komponen	Kapasitas	Total
Lampu LED	16	9 watt	144 watt
Lampu TL	8	16 watt	128 watt
Total Keseluruhan			272 watt

Maka dapat dilihat pada tabel diatas untuk totoal keseluruhan toilet di lantai 1 dengan jumlah 4 toilet menggunakan energi listrik sebesar 272 watt, selanjutnya untuk ruangan Kelas yang terdapat pada lantai 1 rinciannya dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini

Tabel 2. Ruangan Kelas Lantai 1

16 Ruangan Kelas di Lantai 1 Gedung CC FKIP UNTIRTA			
Komponen	Jumlah Komponen	Kapasitas	Total
Lampu TL	288	16 watt	4.608 watt
AC	32	600 watt	19.200 watt
Stop Kontak	48	200 watt	9.600 watt
Proyektor	16	150 watt	2.400 watt
Total Keseluruhan			35.808 watt

Sehingga diperoleh total pemakaian daya listrik pada 16 ruangan kelas di lantai 1 gedung CC FKIP UNTIRTA ini ialah sebesar 35.808 watt. Selanjutnya untuk penggunaan daya listrik pada ruangan lobby dasar tertulis pada tabel dibawah ini

Tabel 3. Ruangan Lobby Lantai 1

Lobby dan Lorong Lantai 1			
Komponen	Jumlah Komponen	Kapasitas	Total
Lampu LED	38	9 watt	342 watt
Stop Kontak	4	200 watt	800 watt
Total Keseluruhan			1.142 watt

Untuk hasil penggunaan daya listrik pada lobby lantai 1 diperoleh sebesar 1.142 watt. Untuk Penggunaan daya pada Lantai 1 ini total keseluruhan ruangan diperoleh sebesar 37.222 Watt.

Selanjutnya penggunaan daya listrik yang terdapat pada lantai 2 gedung CC FKIP UNTIRTA Memiliki banayk macam ruangan yakninruang kelas, toilet, musholla, Lorong, tempat wudhu dan ruang panel listrik. Maka dari masing-masing ruangan tersebut yang ada pada lantai 2 peneliti kumpulkan datanya dalam bentuk tabel dibawah ini

Tabel 4. Lorong Lantai 2

Lorong dan lampu tangga Lantai 2 Gedung CC FKIP UNTIRTA			
Komponen	Jumlah Komponen	Kapasitas	Total
Lampu LED	36	9 Watt	324 Watt
Stop Kontak	3	200 Watt	600 Watt
Lampu TL	3	16 Watt	48 Watt
Total Keseluruhan			972 Watt

Berdasarkan data rincian komponen yang digunakan pada Lorong dan lampu tangga di lantai dua seperti tabel diatas diperoleh total hasil penggunaan daya khusus pada Lorong lantai 2 yakni sebesar 972 Watt, selanjutnya untuk total penggunaan daya pada ruangan musholla tertulis pada tabel dibawah ini

Tabel 5. Ruang Musholla dan tempat wudhu lantai 2

Ruang musholla dan tempat wudhu lantai 2			
Komponen	Jumlah Komponen	Kapasitas	Total
Lampu LED	10	9 Watt	90 Watt
Total Keseluruhan			90 Watt

Berdasarkan data rincian komponen yang digunakan pada musholla dan tempat wudhu di lantai dua seperti tabel diatas diperoleh total hasil penggunaan daya khusus pada ruangan musholla dan tempat wudhu yakni sebesar 90 Watt, selanjutnya untuk total penggunaan daya pada ruangan toilet lantai 2 tertulis pada tabel dibawah ini

Tabel 6. Ruang Toilet Lantai 2

4 Ruang Toilet Lantai 2 Gedung CC FKIP UNTIRTA			
Komponen	Jumlah komponen	Kapasitas	Total
Lampu LED	16	9 watt	144 watt
Lampu TL	8	16 watt	128 watt
Total Keseluruhan			272 watt

Maka dapat dilihat pada tabel diatas untuk total keseluruhan toilet di lantai 2 dengan jumlah 4 toilet menggunakan energi listrik sebesar 272 watt, selanjutnya untuk ruangan panel yang terdapat pada lantai 7 rinciannya dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini

Tabel 7. Ruang Panel Lantai 2

1 Ruang Panel Lantai 2 Gedung CC FKIP UNTIRTA			
Komponen	Jumlah komponen	Kapasitas	Total
Lampu LED	1	9 watt	9 watt
Stop Kontak	1	200 watt	200 watt
Total Keseluruhan			209 watt

Maka dapat dilihat pada tabel diatas untuk total keseluruhan ruangan panel di lantai 2 dengan menggunakan energi listrik sebesar 209 watt, selanjutnya untuk ruangan kelas yang terdapat pada lantai 2 rinciannya dapat dilihat pada tabel 8 dibawah ini

Tabel 8. Ruang Kelas Lantai 2

18 Ruang Kelas di Lantai 2 Gedung CC FKIP UNTIRTA			
Komponen	Jumlah Komponen	Kapasitas	Total
Lampu TL	324	16 watt	5.184 watt
AC	36	600 watt	21.600 watt
Stop Kontak	54	200 watt	10.800 watt
Proyektor	18	150 watt	2.700 watt
Total Keseluruhan			40.284 watt

Berdasarkan data rincian komponen yang digunakan pada ruang kelas di lantai dua seperti tabel diatas diperoleh total hasil penggunaan daya khusus pada ruangan kelas yakni sebesar 40.284 Watt, dan untuk total penggunaan daya seluruh ruangan di lantai 2 yakni 41.827 watt, selanjutnya untuk penggunaan daya dari lantai 3 peneliti kumpulkan datanya dalam bentuk tabel dibawah ini

Tabel 9. Lorong Lantai 3

Lorong dan lampu tangga Lantai 3 Gedung CC FKIP UNTIRTA			
Komponen	Jumlah Komponen	Kapasitas	Total
Lampu LED	36	9 Watt	324 Watt
Stop Kontak	3	200 Watt	600 Watt
Lampu TL	3	16 Watt	48 Watt
Total Keseluruhan			972 Watt

Berdasarkan data rincian komponen yang digunakan pada Lorong dan lampu tangga di lantai dua seperti tabel diatas diperoleh total hasil penggunaan daya khusus pada Lorong lantai 3 yakni sebesar 972 Watt, selanjutnya untuk total penggunaan daya pada ruangan musholla tertulis pada tabel dibawah ini

Tabel 10. Ruang Musholla dan tempat wudhu lantai 3

Ruang musholla dan tempat wudhu lantai 3			
Komponen	Jumlah Komponen	Kapasitas	Total
Lampu LED	10	9 Watt	90 Watt
Total Keseluruhan			90 Watt

Berdasarkan data rincian komponen yang digunakan pada musholla dan tempat wudhu di lantai dua seperti tabel diatas diperoleh total hasil penggunaan daya khusus pada ruangan musholla dan tempat wudhu yakni sebesar 90 Watt, selanjutnya untuk total penggunaan daya pada ruangan toilet lantai 3 tertulis pada tabel dibawah ini

Tabel 11. Ruang Toilet Lantai 3

4 Ruang Toilet Lantai 3 Gedung CC FKIP UNTIRTA			
Komponen	Jumlah komponen	Kapasitas	Total
Lampu LED	16	9 watt	144 watt
Lampu TL	8	16 watt	128 watt
Total Keseluruhan			272 watt

Maka dapat dilihat pada tabel diatas untuk total keseluruhan toilet di lantai 3 dengan jumlah 4 toilet menggunakan energi listrik sebesar 272 watt, selanjutnya untuk ruangan panel yang terdapat pada lantai 3 rinciannya dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 12. Ruang Panel Lantai 3

1 Ruang Panel Lantai 3 Gedung CC FKIP UNTIRTA			
Komponen	Jumlah komponen	Kapasitas	Total
Lampu LED	1	9 watt	9 watt
Stop Kontak	1	200 watt	200 watt
Total Keseluruhan			209 watt

Maka dapat dilihat pada tabel diatas untuk total keseluruhan ruangan panel di lantai 2 dengan menggunakan energi listrik sebesar 209 watt, selanjutnya untuk ruangan kelas yang terdapat pada lantai 3 rinciannya dapat dilihat pada tabel 13 dibawah ini

Tabel 13. Ruang Kelas Lantai 3

18 Ruang Kelas di Lantai 3 Gedung CC FKIP UNTIRTA			
Komponen	Jumlah Komponen	Kapasitas	Total
Lampu TL	324	16 watt	5.184 watt
AC	36	600 watt	21.600 watt
Stop Kontak	54	200 watt	10.800 watt
Proyektor	18	150 watt	2.700 watt
Total Keseluruhan			40.284 watt

Berdasarkan data rincian komponen yang digunakan pada ruang kelas di lantai dua seperti tabel diatas diperoleh total hasil penggunaan daya khusus pada ruangan kelas yakni sebesar 40.284 Watt, dan untuk total penggunaan daya seluruh ruangan di lantai 2 yakni 41.827 watt selanjutnya untuk total penggunaan daya dari seluruh ruangan tertulis pada tabel 14 dibawah ini

Tabel 14. Total Penggunaan Daya Gedung CC FKIP UNTIRTA

Total Penggunaan Daya Gedung CC FKIP UNTIRTA		
Lantai	Daya	Total
Lantai 1	37.222	37.222
Lantai 2	41.827	41.827
Lantai 3	41.827	41.827
Total Keseluruhan		120.876 watt

KESIMPULAN DAN SARAN

Maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan daya atau pemakaian daya Gedung CC FKIP UNTIRTA dari lantai 1, lantai 2, dan lantai 3 ini setiap harinya menggunakan daya sebesar 120.872 watt. Pada Gedung ini juga menggunakan proteksi MCCB dan LCB untuk saran pada penelitian ini yakni pada instalasi listrik seperti kabel-kabel yang ada pada Gedung masih belum tertata rapih dan masih banyak komponen yang belum selesai proses pemasangannya maka dari itu diperlukannya perawatan dan observasi lebih lanjut untuk pengecekan instalasi listrik pada Gedung baru ini.

DAFTAR REFERENSI

- Baso Mukhlis, 2011. Evaluasi Penggunaan Listrik Pada Bangunan Gedung Di Lingkungan Universitas Tadulako. Jurusan Teknik Elektro Untad Palu, Indonesia, Foristek : Forum Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi, Pp.33–42.
- Ditjeng Marsudi.2006. Operasi System Tenaga Listrik. Edisi Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Haryono, Tiyono. Manajemen Energi Listrik Ac, Diktat Mata Kuliah Manajemen Energi (Me) Elektrik Di Msee Ugm Teknik Elektro Ft Ugm. Yogyakarta
- Maulana, Agus. 2009. “Penghematan Energi Listrik pada Air Conditioning (AC)” disampaikan pada acara Bimbingan Teknis Hemat Energi yang diselenggarakan Departemen Pendidikan Nasional tahun 2009.
- Riki Zulfikar, 2013. Evaluasi Kebutuhan Daya Listrik Dan Kemungkinan Untuk Penghematan Energi Listrik Di Hotel Santika Bogor. Jurnal Online Mahasiswa (Jom) Bidang Teknik Elektro.
- Saifuddin, M.A.H., Idham, A.D., & Muhammad, N.R. 2018. Analisa Kebutuhan Daya Listrik Terpasang Pada Gedung Kantor Bupati Kabupaten Halmahera Barat. Jurnal PROtek Vol. 05 No. 1, PP 49-57.
- Zuhal, 1986. Dasar teknik tenaga listrik. Penerbit : ITB.