

Analisis Konsumsi Energi Listrik pada Gedung Perkantoran Lantai 7 Divisi Usaha Syariah Bank Sumsel Babel

Daeny Septi Yansuri^{1*}, Subianto², Kms. Andi³, Ranti Ramadantia Corie⁴

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Palembang, Indonesia

e-mail: daenyansuri@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis konsumsi energi listrik pada Lantai 7 Divisi Usaha Syariah untuk mengetahui profil beban harian, efisiensi penggunaan energi, serta kesesuaian beban terhadap kapasitas suplai. Data diperoleh melalui observasi langsung, studi dokumentasi, dan pengukuran parameter kelistrikan. Hasil analisis menunjukkan bahwa beban listrik didominasi oleh sistem pendingin udara (AC) yang menyumbang lebih dari 60% total daya terpasang. Nilai arus harian berada pada rentang 59,66–67,49 A dan daya aktif pada 10,50–11,88 kW. Energi terpakai rata-rata sebesar 124,29 kWh per hari, yang hanya sekitar 14% dari kapasitas energi tersedia sebesar 880 kWh, sehingga menyisakan margin kapasitas yang besar dan aman bagi sistem. Grafik konsumsi energi dan arus menunjukkan pola peningkatan menuju akhir minggu kerja. Analisis faktor daya dan komposisi beban mengindikasikan adanya peluang peningkatan efisiensi, terutama melalui optimasi penggunaan AC dan peralatan kantor lainnya. Secara keseluruhan, sistem kelistrikan pada lantai ini berada dalam kondisi stabil dan andal, namun masih memiliki potensi penghematan energi yang signifikan.

Kata kunci: konsumsi energi, beban listrik, arus, daya aktif, efisiensi energi

Analysis of Electrical Energy Consumption on the 7th Floor of the Sharia Business Division Office Building, Bank Sumsel Babel

ABSTRACT

This study aims to analyze the electrical energy consumption on the 7th Floor of the Syariah Business Division to identify daily load profiles, energy utilization efficiency, and load suitability with the supply capacity. Data were collected through direct observation, documentation review, and electrical parameter measurements. The results show that the electrical load is dominated by air conditioning (AC) systems, contributing more than 60% of the total installed power. The daily current ranges from 59.66 to 67.49 A, with active power between 10.50 and 11.88 kW. The average daily energy consumption is 124.29 kWh, representing only about 14% of the available supply capacity of 880 kWh, leaving a large and safe capacity margin. The energy and current consumption graphs indicate an increasing trend towards the end of the workweek. The analysis of power factor and load composition reveals opportunities for improving energy efficiency, particularly through the optimization of AC usage and office equipment operation. Overall, the electrical system on this floor operates in a stable and reliable condition, yet still offers significant potential for energy savings.

Keywords: energy consumption, electrical load, current, active power, energy efficiency

PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan komponen utama dalam menunjang operasional gedung perkantoran modern, termasuk sektor keuangan dan perbankan. Penggunaan peralatan elektronik seperti komputer, sistem pendingin udara (air conditioner/AC), mesin ATM, serta perangkat pendukung lainnya menyebabkan gedung perkantoran menjadi salah satu konsumen energi listrik yang signifikan [1], [2]. Oleh karena itu, pengelolaan konsumsi energi listrik yang efisien diperlukan untuk mengurangi pemborosan daya dan meningkatkan efisiensi operasional bangunan [3], [4]



Pada gedung perbankan, pola konsumsi energi listrik cenderung lebih kompleks dibandingkan gedung perkantoran umum akibat kombinasi beban terjadwal dan beban kontinu yang beroperasi selama 24 jam, seperti mesin ATM, CCTV, dan sistem keamanan elektronik, serta penggunaan AC yang intensif selama jam operasional [5]. Kondisi ini meningkatkan beban listrik harian dan menuntut sistem kelistrikan yang andal, sehingga analisis konsumsi energi diperlukan untuk mengidentifikasi pola beban aktual dan potensi peningkatan efisiensi.

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas konsumsi dan efisiensi energi listrik pada bangunan komersial dan perkantoran. Penelitian pada gedung kampus dan perkantoran umum menggunakan metode intensitas konsumsi energi (IKE) dilaporkan dalam [4], sedangkan analisis peluang konservasi energi pada gedung perkantoran dan fasilitas komersial dibahas dalam [9] dan [6]. Selain itu, kajian mengenai manajemen energi dan efisiensi konsumsi listrik secara umum dilaporkan dalam [7]. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada analisis tingkat gedung secara keseluruhan dan menggunakan data agregat atau historis tanpa pengukuran langsung pada panel distribusi.

Selain itu, kajian yang mengevaluasi kesesuaian antara energi terpasang berdasarkan kapasitas suplai (kVA) dan energi yang benar-benar terpakai selama jam operasional masih terbatas. Analisis konsumsi energi pada tingkat unit atau lantai tertentu, khususnya pada gedung perbankan syariah dengan karakteristik beban listrik yang lebih kompleks dan bersifat kontinu, juga belum banyak dilaporkan dalam literatur [6], [8]

Berdasarkan celah penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsumsi energi listrik pada Lantai 7 Divisi Usaha Syariah Bank Sumsel Babel melalui pengukuran arus listrik secara langsung pada panel distribusi. Analisis dilakukan untuk menentukan profil beban harian, daya dan energi listrik terpakai, serta tingkat pemanfaatan dan kecukupan kapasitas suplai listrik.

Kebaruan penelitian ini terletak pada analisis konsumsi dan efisiensi energi listrik berbasis pengukuran aktual harian pada tingkat lantai gedung perbankan, serta evaluasi margin kapasitas listrik melalui perbandingan antara energi terpakai dan energi tersedia. Pendekatan ini menghasilkan data empiris yang lebih spesifik dan aplikatif dibandingkan penelitian terdahulu, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan dalam manajemen energi dan peningkatan keandalan sistem kelistrikan gedung perbankan [6], [9].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode pengukuran langsung pada sistem kelistrikan Lantai 7 Divisi Usaha Syariah Bank Sumsel Babel. Pendekatan ini bertujuan untuk memperoleh data aktual arus, daya, dan energi listrik yang digunakan selama jam operasional gedung, sehingga hasil analisis mencerminkan kondisi pemakaian energi yang sesungguhnya.

Lokasi dan Objek Penelitian

Lokasi penelitian berada pada Lantai 7 Divisi Usaha Syariah, Kantor Pusat Bank Sumsel Babel, Palembang. Objek penelitian adalah sistem distribusi listrik lantai tersebut yang melayani beban campuran, meliputi sistem pendingin udara (AC), komputer dan peralatan perkantoran, serta beban kontinu yang beroperasi selama 24 jam seperti mesin ATM dan CCTV. Karakteristik beban ini menjadikan lantai tersebut relevan untuk dianalisis dalam konteks konsumsi dan efisiensi energi listrik [6], [7]

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dirangkum pada Tabel 1.



Tabel 1. Alat dan Bahan Penelitian

Alat/Bahan	Spesifikasi Utama
Clamp meter digital	Rentang arus hingga ≥ 100 A AC, akurasi $\pm 2\%$
Multimeter digital	Rentang tegangan AC hingga 750 V

Prosedur Pengukuran

Pengukuran arus dan tegangan dilakukan pada panel distribusi Lantai 7 pada jam operasional gedung selama lima hari kerja berturut-turut, untuk memperoleh gambaran variasi konsumsi energi harian. Pengukuran arus dilakukan pada saluran utama panel distribusi, kemudian dicatat sebagai arus rata-rata harian. Tegangan suplai diasumsikan konstan sebesar 220 V sesuai standar sistem distribusi gedung. Faktor daya ($\cos \phi$) digunakan sebesar 0,8 sesuai karakteristik beban induktif gedung perkantoran [8], [9]

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian secara ringkas ditunjukkan pada Gambar 1 dan meliputi:

1. Identifikasi Beban Listrik Terpasang,
2. Pengukuran Arus Dan Tegangan Pada Panel Distribusi,
3. Perhitungan Daya Dan Energi Listrik,
4. Analisis Efisiensi Dan Margin Kapasitas, Serta
5. Interpretasi hasil untuk evaluasi kinerja sistem kelistrikan.



Gambar 1. Flowchart Proses Penelitian

Teknik Analisis Data

Data arus hasil pengukuran diolah menjadi daya aktif menggunakan persamaan

$$P = I \times V \times \cos \phi \quad (1)$$

Energi listrik harian dihitung berdasarkan lama waktu operasional menggunakan persamaan

$$E = P \times t \quad (2)$$

Energi tersedia dihitung berdasarkan kapasitas suplai transformator gedung menggunakan persamaan

$$E_{yang\ tersedia} = S \times t \quad (3)$$

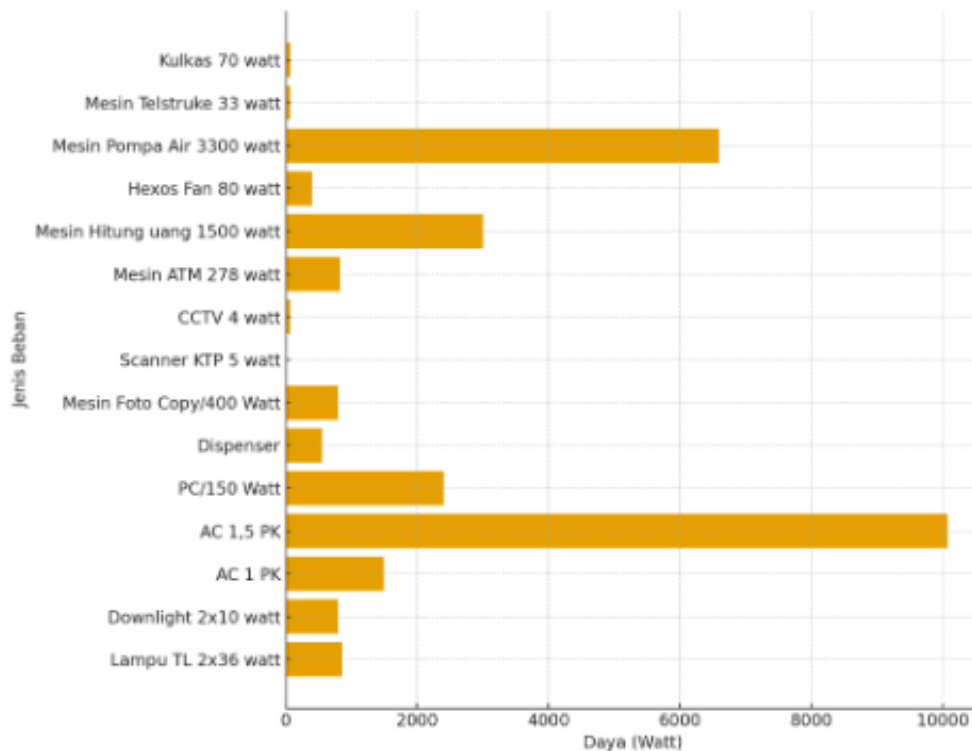
Tingkat efisiensi pemanfaatan energi dan margin kapasitas dihitung dengan membandingkan energi terpakai terhadap energi tersedia menggunakan persamaan

$$\eta_{yang\ tersisa} = \frac{E_{yang\ tersedia} - E_{yang\ terpakai}}{E_{yang\ tersedia}} \times 100 \% \quad (4)$$

Hasil perhitungan dianalisis untuk mengidentifikasi profil beban harian, komponen beban dominan, serta margin kapasitas sistem kelistrikan. Analisis ini digunakan untuk mengevaluasi tingkat efisiensi penggunaan energi dan potensi penerapan konservasi energi pada lantai tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil inventarisasi dan perhitungan daya beban listrik yang ditampilkan pada Gambar 2. Secara keseluruhan, komposisi beban listrik pada Lantai 7 dapat diklasifikasikan menjadi tiga kelompok utama, yaitu beban kontinu (ATM, CCTV, kulkas), beban terjadwal (AC, komputer, lampu), dan beban sesaat berdaya tinggi (pompa air dan mesin kantor).



Gambar 2. Konsumsi Daya Beban Listrik Terpakai

Konsumsi daya listrik pada Lantai 7 Divisi Usaha Syariah didominasi oleh sistem pendingin udara (AC). Total daya AC (1 PK dan 1,5 PK) mencapai 11.563 W, atau lebih dari separuh total daya beban terpasang. Kondisi ini menunjukkan bahwa AC merupakan kontributor utama konsumsi energi listrik pada lantai tersebut. Dominasi beban AC ini sejalan dengan karakteristik gedung perkantoran modern, di mana kebutuhan kenyamanan termal menjadi faktor utama dalam konsumsi energi harian [4], [6]. Pada sektor perbankan, kebutuhan suhu ruangan yang stabil untuk kenyamanan karyawan dan operasional peralatan elektronik menyebabkan sistem pendingin udara beroperasi secara intensif selama jam kerja.

Beban signifikan berikutnya berasal dari komputer dengan total daya 2.400 W, serta peralatan yang beroperasi secara kontinu selama 24 jam, seperti mesin ATM (834 W) dan CCTV (64 W). Beban kontinu ini memberikan kontribusi energi yang relatif konstan sepanjang hari, sebagaimana umum ditemukan pada fasilitas perbankan yang menuntut layanan dan sistem keamanan tanpa henti [7]. Sementara itu, peralatan lain seperti mesin fotokopi, dispenser, mesin penghitung uang, dan pompa air memberikan kontribusi beban pada waktu-waktu tertentu. Pompa air memiliki daya cukup besar (6.600 W), namun karena durasi operasinya singkat, kontribusi energinya terhadap total konsumsi harian relatif kecil.

Analisis Konsumsi Energi Harian

Hasil pengukuran arus, perhitungan daya, dan energi listrik harian ditunjukkan pada Tabel 2. Data tersebut memperlihatkan bahwa konsumsi energi listrik relatif stabil sepanjang minggu kerja dengan variasi mengikuti perubahan aktivitas operasional. Arus rata-rata harian berada pada rentang 59,66–67,49 A, sedangkan daya aktif berkisar antara 10,50–11,88 kW.

Tabel 2. Arus, Daya, dan Energi Harian Lantai 7 Divisi Usaha Syariah

Hari	Arus (A)	Daya (kW)	Energi Terpakai (kWh)	Energi Tersedia (kWh)	Sisa Energi (kWh)
Senin	59,66	10,50	115,50	880	764,50
Selasa	64,96	11,43	125,75	880	754,25
Rabu	63,82	11,23	123,55	880	756,45
Kamis	64,88	11,42	125,62	880	754,38
Jumat	67,49	11,88	130,12	880	749,88
Rata-rata	64,16	11,29	124,29	880	755,09

Perhitungan daya dilakukan menggunakan persamaan (1) dengan tegangan nominal 220 V dan faktor daya 0,8. Energi terpakai harian dihitung menggunakan persamaan (2) dengan lama operasi 11 jam per hari. Hasil perhitungan menunjukkan adanya peningkatan energi terpakai dari 115,50 kWh pada hari Senin menjadi 130,12 kWh pada hari Jumat, yang menunjukkan peningkatan intensitas aktivitas operasional menjelang akhir minggu kerja.

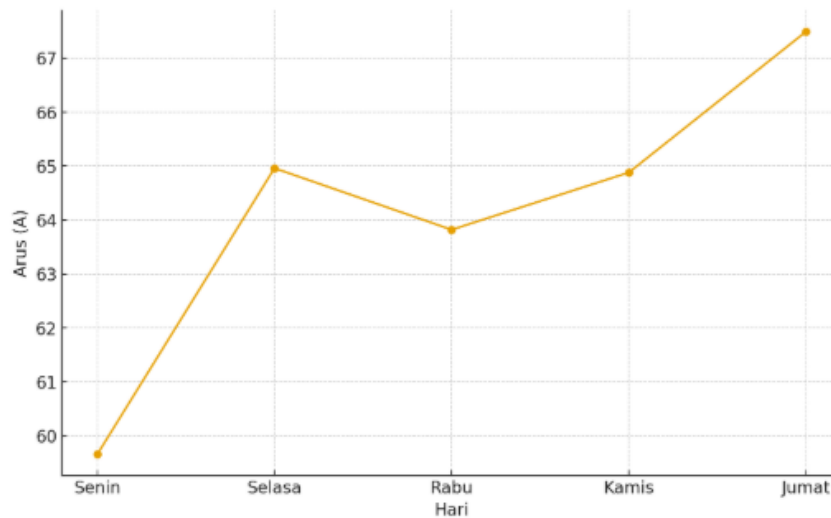
Energi tersedia dihitung berdasarkan kapasitas transformator sebesar 100 kVA dengan durasi operasi 8,8 jam, sehingga diperoleh nilai energi tersedia sebesar 880 kWh per hari. Dengan membandingkan energi terpakai dan energi tersedia, diperoleh sisa energi harian sebesar 749,88–764,50 kWh. Rata-rata pemanfaatan energi hanya sekitar 14% dari kapasitas tersedia, yang menunjukkan bahwa sistem kelistrikan lantai ini masih memiliki margin kapasitas yang sangat besar.

Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa suplai listrik berada pada tingkat yang aman dan jauh dari risiko overload. Temuan ini konsisten dengan praktik perancangan sistem kelistrikan gedung perkantoran yang umumnya menyediakan cadangan kapasitas cukup besar untuk

menjamin kontinuitas layanan dan mengantisipasi pertumbuhan beban di masa mendatang [9], [11].

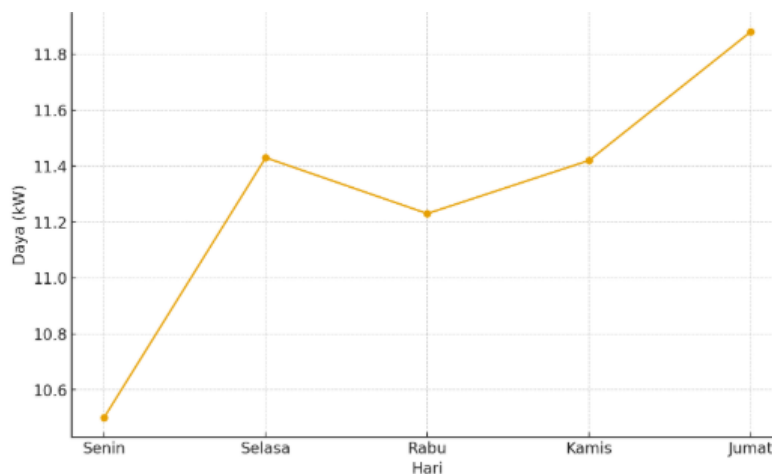
Pola Arus dan Daya Listrik

Grafik arus rata-rata harian yang ditampilkan pada Gambar 3 menunjukkan adanya tren peningkatan arus dari awal hingga akhir minggu kerja. Arus terendah terjadi pada hari Senin sebesar 59,66 A, sedangkan arus tertinggi tercatat pada hari Jumat sebesar 67,49 A. Kenaikan arus ini berkorelasi dengan meningkatnya penggunaan AC, komputer, serta peralatan perkantoran pada hari-hari dengan aktivitas kerja yang lebih tinggi.



Gambar 3 Grafik Arus rata-rata harian

Fluktuasi arus yang relatif kecil pada hari Rabu dan Kamis menunjukkan stabilitas beban listrik, yang menandakan tidak adanya perubahan signifikan dalam pola penggunaan peralatan. Pola ini mencerminkan karakteristik operasional gedung perkantoran yang memiliki jadwal kerja relatif konsisten sepanjang minggu.



Gambar 4. Grafik aliran Daya

Pola daya aktif yang ditunjukkan pada Gambar 4 memperlihatkan tren yang serupa dengan grafik arus. Daya terendah tercatat pada hari Senin sebesar 10,50 kW, kemudian meningkat secara bertahap hingga mencapai 11,88 kW pada hari Jumat. Peningkatan daya ini terutama dipengaruhi oleh intensitas kerja sistem pendingin udara yang meningkat seiring bertambahnya aktivitas dan okupansi ruang.

Fenomena tersebut sejalan dengan konsep *thermal recovery*, di mana kebutuhan pendinginan meningkat pada ruangan dengan aktivitas tinggi dan beban panas internal yang lebih besar [3]. Perubahan daya yang relatif kecil (sekitar $\pm 0,5$ kW) menunjukkan bahwa sistem kelistrikan beroperasi secara stabil tanpa lonjakan beban ekstrem

Analisis Faktor Daya dan Implikasi Teknis

Nilai faktor daya yang digunakan dalam perhitungan sebesar 0,8 menunjukkan bahwa beban listrik pada Lantai 7 didominasi oleh beban induktif, seperti AC dan motor listrik [9], [10]. Karakteristik beban induktif ini menyebabkan arus sistem relatif tinggi meskipun daya aktif yang digunakan masih berada pada kisaran moderat.

Berdasarkan persamaan daya aktif $P = V \times I \times \cos \varphi$, faktor daya yang tidak optimal mengakibatkan kebutuhan arus yang lebih besar untuk menghasilkan daya aktif yang sama. Kondisi ini terlihat dari nilai arus harian yang mencapai 59–67 A pada daya sekitar 10–12 kW. Oleh karena itu, penerapan kompensasi daya reaktif melalui pemasangan bank kapasitor, khususnya pada panel AC atau panel distribusi lantai, berpotensi meningkatkan faktor daya, menurunkan arus sistem, serta meningkatkan efisiensi dan kinerja jaringan distribusi internal gedung. Pendekatan ini sejalan dengan strategi konservasi energi yang umum diterapkan pada bangunan komersial dan perkantoran [9], [10].

KESIMPULAN

Penelitian ini menganalisis konsumsi energi listrik pada Lantai 7 Divisi Usaha Syariah Bank Sumsel Babel berdasarkan pengukuran arus aktual pada panel distribusi. Hasil analisis menunjukkan bahwa sistem pendingin udara (AC) merupakan beban dominan yang paling berpengaruh terhadap konsumsi energi listrik harian, dengan pola konsumsi yang relatif stabil sepanjang minggu kerja. Rata-rata energi terpakai sebesar 124,29 kWh per hari hanya sekitar 14% dari kapasitas energi tersedia, menunjukkan bahwa sistem kelistrikan beroperasi dalam kondisi aman dengan margin kapasitas yang besar. Karakteristik beban induktif yang dominan mengindikasikan adanya potensi peningkatan efisiensi melalui optimasi penggunaan AC dan peningkatan faktor daya. Secara keseluruhan, pendekatan pengukuran aktual pada tingkat lantai yang digunakan dalam penelitian ini memberikan dasar empiris yang relevan untuk mendukung manajemen dan konservasi energi pada gedung perbankan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] X. Piao and S. Managi, "Household energy-saving behavior, its consumption, and life satisfaction in 37 countries," *Sci. Rep.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–13, 2023, doi: 10.1038/s41598-023-28368-8.
- [2] L. Stankovic, V. Stankovic, J. Liao, and C. Wilson, "Measuring the energy intensity of domestic activities from smart meter data," *Appl. Energy*, vol. 183, pp. 1565–1580, 2016, doi: 10.1016/j.apenergy.2016.09.087.
- [3] P. Harahap, I. Nofri, F. Arifin, and Z. M. Nasution, "Sosialisasi penghematan dan

- penggunaan energi listrik pada Desa Kelambir Pantai Labu,” in *Seminar Nasional Kewirausahaan (SNK)*, 2019, vol. 1, no. 1, pp. 235–242. doi: 10.30596/snk.v1i1.3616.
- [4] D. S. Himawan and B. Sudiarto, “Upaya konservasi energi listrik pada Universitas Indonesia berdasarkan metode intensitas konsumsi energi,” *Edu Elektr. J.*, vol. 11, no. 2, pp. 30–34, 2022.
- [5] S. K. Ayu, “Analisis konsumsi energi dan program konservasi energi (Studi kasus: Gedung perkantoran dan kompleks perumahan TI),” *Sebatik*, no. 30, pp. 41–51, 2017.
- [6] S. Jamilatun and others, “Peran manajemen energi terhadap efisiensi konsumsi listrik rumah tangga di Indonesia,” in *Prosiding Seminar Nasional*, 2025, pp. 1–12.
- [7] H. Golmohamadi, “Demand-side flexibility in power systems: A survey of residential, industrial, commercial, and agricultural sectors,” *Sustainability*, vol. 14, no. 13, pp. 1–25, 2022, doi: 10.3390/su14137916.
- [8] D. S. Yansuri, D. E. Putra, S. Subianto, and R. Anggara, “Efisiensi penggunaan daya listrik di Hotel Carrissima Palembang,” *J. Ampere*, vol. 8, no. 1, pp. 50–59, 2023, doi: 10.31851/ampere.v8i1.9634.
- [9] R. H. Mone, G. Tjahjono, and Z. Y. Baitanu, “Pengaruh tahapan nilai kapasitor terhadap daya reaktif motor induksi satu fasa,” *J. Spektro*, vol. 5, no. 2, pp. 33–40, 2022.

