

STUDI KASUS FAKTOR BEBAN LISTRIK PADA PELANGGAN INDUSTRI WILAYAH KOTA JAKARTA

Wenditeon Weya¹, Arlewes Gultom², H. Heru Abrianto³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Tama Jagakarsa,
Jl.TB Simatupang no 152 Tanjung Barat Jakarta Selatan
³heruab@jagakarsa.ac.id

Abstrak : Pada penelitian ini membahas berapa besar beban yang digunakan pada sektor industri di wilayah PLN Jakarta kota. Beban yang dihitung yaitu beban maksimum dan beban rata yang digunakan pada periode tertentu. Sehingga akan didapat Faktor beban pada wilayah tersebut. Pelanggan sektor industri terdiri dari 3500-14 KV, 14 KV- 200 KV dan 200 KVA. Metode yang dipakai pada penelitian ini yaitu studi literature, pengumpulan data, pengolahan data berupa menghitung nilai beban rata-rata, beban puncak, faktor beban dan memberi hasil kesimpulan evaluasi atas perhitungan tersebut. Hasil dari perhitungan dan evaluasi mendapatkan nilai faktor beban pada bulan Oktober 2022 untuk nilai faktor beban tertinggi tertera di pelanggan konsumsi 3500-14 KV sebesar 0,0234%, sedangkan untuk di pelanggan konsumsi 14 KV- 200 KV sebesar 0,0295%, dan pada 200 KVA sebesar 0,0713%. Dari hasil data itu bisa disimpulkan kalau nilai faktor beban terbilang kecil, sehingga didalam konsumsi pelanggan sektor industri listrik kurang maksimal. Semakin besar nilai faktor beban yang didapat dari nilai perbandingan rata-rata dan beban puncak maka semakin baik karena daya yang disuplay oleh pihak PLN supaya bisa di manfaatkan secara baik.

Kata Kunci : Faktor beban, beban rata-rata, beban puncak, pelanggan industri.

Abstract : *This research discusses how much load is used in the industrial sector in the PLN Jakarta city area. The calculated load is the maximum load and average load used in a certain period. So you will get the load factor in that area. Industrial sector customers consist of 3500-14 KV, 14 KV- 200 KV and 200 KVA. The methods used in this research are literature study, data collection, data processing in the form of calculating average load values, peak loads, load factors and providing evaluation conclusions on these calculations. The results of the calculations and evaluations show that the load factor value in October 2022 for the highest load factor value is shown for customers consuming 3500-14 KV at 0.0234%, while for customers consuming 14 KV-200 KV it is 0.0295%, and at 200 KVA is 0.0713%. From the data results, it can be concluded that the load factor value is relatively small, so that customer consumption in the electricity industry sector is less than optimal. The greater the load factor value obtained from the comparison value of the average and peak load, the better it is because the power supplied by PLN can be utilized properly..*

Keywords : *Load factor, average load, peak load, industrial customers.*

PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan pokok yang sangat penting dalam kehidupan manusia saat ini, dimana hampir semua aktifitas manusia berhubungan dengan energi listrik. Pemasangan instalasi listrik idealnya harus mengikuti standar yang berlaku. Hal ini bertujuan supaya produsen energi listrik dan pelanggan terhindar dari kerugian. Salah satu usaha yang dilakukan untuk meningkatkan

keamanan adalah dengan membuat sistem pembumian instalasi yang baik dan benar.

Secara umum sistem tenaga listrik merupakan kumpulan pusat listrik dan gardu induk yang dikoneksikan oleh sistem oleh system transmisi sehingga merupakan satu kesatuan sistem. Sebagaimana diketahui, sistem pembangkit listrik terdiri dari sistem pembangkit, transmisi, distribusi.

Sistem distribusi yaitu salah satu dari sistem tenaga listrik yang berfungsi untuk menyalurkan dan mendistribusikan tenaga

listrik dari sumber daya listrik besar (Bulk Power Source) sampai ke pelanggan. Tenaga listrik yang di distribusikan ke pelanggan (konsumen) digunakan sebagai sumber daya untuk bermacam-macam peralatan yang membutuhkan tenaga listrik sebagai sumber energinya. Semua sistem tenaga listrik saling terhubung dan bagian sistem distribusi menyambungkan semua beban yang terpisah ke saluran yang lain (stevenson, 1994).

Sistem distribusi tenaga listrik dibagi dalam beberapa sektor yaitu sektor perumahan, industri, sektor komersial, dan sektor usaha. Pada sektor tersebut memiliki karakteristik beban yang berbeda beda, yang berkaitan dengan pola konsumsi energi pada sektor masing-masing. Setiap sektor memiliki karakteristik yang berbeda-beda tergantung pola konsumsi energi listrik dari masing-masing konsumen sektor (Murat, 2001).

Daya Listrik

Daya Listrik atau dalam bahasa Inggris disebut dengan Electrical Power adalah jumlah energi yang diserap atau dihasilkan dalam sebuah sirkuit/rangkaian. Sumber Energi seperti Tegangan listrik akan menghasilkan daya listrik sedangkan beban yang terhubung dengannya akan menyerap daya listrik tersebut. Dengan kata lain, Daya listrik adalah tingkat konsumsi energi dalam sebuah sirkuit atau rangkaian listrik.

Dengan kata lain, Daya listrik merupakan tingkat konsumsi energi dalam sebuah sirkuit atau rangkaian listrik. Kita mengambil contoh Lampu Pijar dan Heater (Pemanas), Lampu pijar menyerap daya listrik yang diterimanya dan mengubahnya menjadi sebuah cahaya sedangkan pada Heater mengubah serapan daya listrik tersebut menjadi panas. Semakin tinggi nilai Watt-nya akan semakin tinggi juga daya listrik yang dikonsumsinya, seperti terlihat pada Tabel 1.

Daya merupakan energi yang diperlukan untuk melakukan usaha/kerja. Daya listrik menyatakan banyaknya energi listrik yang terpakai setiap detiknya

Beban Maksimun (P_p)

Beban maksimum adalah beban paling besar pada beban sesaat di suatu interval demand tertentu, yang dirumuskan secara matematis yaitu :

$$P_p = S * \cos\theta \dots\dots\dots(1)$$

Dimana S adalah daya semu, $\cos\theta$ adalah factor daya sebesar 0,85

Beban Rata-rata (P_r)

Beban rata-rata adalah beban yang digunakan selama periode tertentu, yaitu bulan, hari dan jam. Yang dirumuskan secara matematis :

$$Pr = \frac{\text{Daya selama periode tertentu}}{30 \times 24} \dots\dots(2)$$

Faktor Beban (f_b).

Faktor beban pada harian berpengaruh pada daerah pembebanan. Pada faktor beban harian rata-rata digunakan untuk faktor perhitungan rata-rata dari total beban selama sebulan yang dirumuskan dalam sebagai

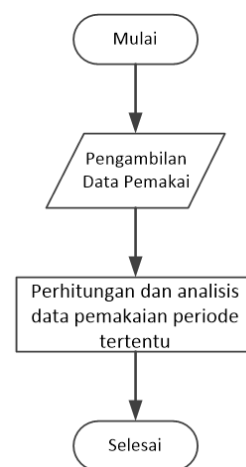
$$f_b = \frac{\text{Prata-rata}}{\text{Ppuncak}} \dots\dots\dots(3)$$

Tabel 1 Pelanggan Industri PLN Kota Jakarta

Pelanggan	Daya (VA)	Komsumsi/ bln (KWH)	Pemakai
3500-14 KV	1.885.900	209.347	270
14 KV- 200 KV	79.766.600	11.176.049	800
200 KVA	596.806.000	202.201.023	413

Metodologi

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitustudi literature, mengambil dan menanalisis data selama periode tertentu. Yang digambarkan pada diagram alir yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

- **Konsumen 3500-14 KV**

Beban Maksimum (P_p)

Berdasarkan persamaan (1) maka Puncak beban yaitu :

$$P_p = 1.885.900 * \cos 0.9 = 1.244.662$$

Beban Rata-rata (P_r)

Beban rata-rata didapat berdasarkan persamaan (2), yaitu

$$P_r = \frac{209.347}{30 \times 24} = 290,76$$

Faktor Beban (f_b).

Faktor Beban dalam periode tertentu berdasarkan persamaan (3)

$$f_b = \frac{15.522}{1.172.294} = 0,000234$$

Berdasarkan perhitungan pelanggan konsumsi 3500-14 KV diperoleh beban puncak yaitu 1.244.662, sedangkan beban rata-rata sebesar 290,76 VA dan asumsi dengan factor daya sebesar 0,85 maka didapat faktor beban diketahui atau didapat yaitu 0,00023 atau 0,023 %. Dari hasil perhitungan memperlihatkan penggunaan beban masih terbilang cukup sedikit dibandingkan daya yang disediakan sebesar 1.885.900 VA, Dengan hasil ini pelanggan konsumsi 3500-14 KV bisa untuk lebih ditambahkan lagi agar dalam penggunaan daya yang disediakan oleh pihak PLN dapat lebih digunakan optimal dan efisien.

- **Konsumen 14 KV- 200 KV**

Beban Maksimum (P_p)

Berdasarkan persamaan (1) maka Puncak beban yaitu :

$$P_p = 79.766.600 * \cos 0.85 = 52.644.612$$

Beban Rata-rata (P_r)

Beban rata-rata didapat berdasarkan persamaan (2), yaitu

$$P_r = \frac{11.176.049}{30 \times 24} = 15.522$$

Faktor Beban (f_b).

Faktor Beban dalam periode tertentu berdasarkan persamaan (3)

$$f_b = \frac{290,76}{52.644.612} = 0,000295$$

Berdasarkan perhitungan pelanggan konsumsi 14 KV-200 KV diperoleh beban puncak yaitu 52.644.612, sedangkan beban rata-rata sebesar 15.522 VA dan asumsi dengan factor daya sebesar 0,85 maka didapat faktor beban diketahui atau didapat yaitu 0,000295 atau 0,030%. Dari hasil perhitungan memperlihatkan penggunaan beban masih terbilang cukup sedikit 799.766.600 VA, Dengan hasil ini pelanggan konsumsi 14 KV-200 KV bisa untuk lebih ditambahkan lagi agar dalam penggunaan daya yang disediakan oleh pihak PLN dapat lebih digunakan optimal dan efisien.

- **Konsumen 200 KVA**

Beban Maksimum (P_p)

Berdasarkan persamaan (1) maka Puncak beban yaitu :

$$P_p = 596806000 * \cos 0.85 = 393.881.901$$

Beban Rata-rata (P_r)

Beban rata-rata didapat berdasarkan persamaan (2), yaitu

$$P_r = \frac{202.201.023}{30 \times 24} = 280.834$$

Faktor Beban (f_b).

Faktor Beban dalam periode tertentu berdasarkan persamaan (3)

$$f_b = \frac{280.834}{49.583.714} = 0,000713$$

Berdasarkan perhitungan pelanggan konsumsi **200 KVA** diperoleh beban puncak yaitu 393.881.901, sedangkan beban rata-rata sebesar 280.834 VA dan asumsi dengan factor daya sebesar 0,85 maka didapat faktor beban diketahui atau didapat yaitu 0,000713 atau 0,071%. Dari hasil perhitungan memperlihatkan penggunaan beban masih terbilang cukup sedikit 799.766.600 VA, Dengan hasil ini pelanggan konsumsi 14 KV-200 KV bisa untuk lebih ditambahkan lagi agar dalam penggunaan

daya yang disediakan oleh pihak PLN dapat lebih digunakan optimal dan efisien.

KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan dan analisa data yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan perhitungan pelanggan konsumsi 3500-14 KV faktor beban didapat yaitu 0,00023 atau 0,023 %.
2. Berdasarkan perhitungan pelanggan konsumsi 3500-14 KV faktor beban didapat yaitu 0,000295 atau 0,030 %.
3. Berdasarkan perhitungan pelanggan konsumsi 3500-14 KV faktor beban didapat yaitu 0,000713 atau 0,071 %.
4. Besar kecilnya faktor beban tergantung pada daya yang diberikan oleh pihak penyedia dan jumlah konsumsi KWH

DAFTAR PUSTAKA

1. Jr. Wiliam D.Stevenson. 1994. Analisis Sistem Tenaga Listrik. Jakarta: Erlangga.
2. Murat Dilek, Broadwater Robert P., Chair.2001. Integrated Design of Electrical Distribution.
3. Tapajyoti Sen. 2009. Electrical and Production Load Factors. Texas: Texas A&M University.
4. Cahyo Prihananto, M Isnaeni B.S dan Yusuf Susilo Wijoyo. Jurnal Penelitian Teknik Elektro dan Teknologi Informasi. Volume 1 Nomor 2 Juli 2014.
5. Doerry Norbert. 2012. Electric Power Load Analysis, Maryland : Naval Engineers journal.
6. Nugroho Dwi Cahyono. 2019. Evaluasi Perhitungan Faktor beban Tenaga Listrik pada Sektor Rumah Tangga di Wilayah Sukoharjo.
7. Muhammad Naufal Ismarala, Ahmad Rizal Sultan. Analisis Faktor Beban Tenaga Listrik Di Pln Area Makassar Selatan Dengan Objek Pelanggan Rumah Tangga. Prosiding Seminar Hasil Penelitian (SNP2M) 2018 (pp.214-218).
8. Amri Malulu, 2020. *Analisis Faktor-Faktor Beban Di Gardu Induk Borang Sebagai Dasar Penentuan Karakteristik Beban Listrik.*