

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi listrik pada sektor industri menuntut sistem distribusi yang andal dan efisien, khususnya pada pelanggan Tegangan Menengah (TM) yang memiliki karakteristik beban besar dan beroperasi secara kontinu. Dalam praktik operasional di wilayah ULP Bagan Batu, ditemukan fenomena fluktuasi tagihan listrik pada beberapa pelanggan industri pengolahan kelapa sawit.

Salah satu pelanggan, yaitu PT Bagan Multi Sawit, menyampaikan adanya ketidaksesuaian persepsi antara tingkat aktivitas operasional dengan besaran tagihan listrik yang diterima. Pelanggan merasa bahwa kondisi produksi relatif stabil, namun nilai tagihan listrik mengalami perubahan yang cukup signifikan pada periode tertentu. Kondisi tersebut menimbulkan kebutuhan untuk melakukan evaluasi berbasis data terhadap pola konsumsi energi listrik yang sebenarnya terjadi.

Secara teknis, variasi pola konsumsi antar pelanggan dapat menimbulkan beban puncak (peak load) dan beban luar puncak (off-peak load) yang tidak merata. Ketidakseimbangan ini berpotensi menurunkan efisiensi pemanfaatan daya terpasang serta memengaruhi besaran energi listrik yang terukur dan menjadi dasar perhitungan tagihan. Oleh karena itu, diperlukan analisis berbasis data nyata melalui pencatatan kWh meter digital dan profil beban (load profile) yang diperoleh dari sistem Automatic Meter Reading (AMR).

Sistem AMR mencatat profil beban pelanggan setiap interval 15 menit, sehingga memungkinkan identifikasi waktu terjadinya beban puncak, distribusi konsumsi harian, serta perhitungan faktor beban (load factor) sebagai indikator tingkat pemerataan penggunaan daya. Nilai faktor beban yang rendah menunjukkan adanya lonjakan beban pada waktu tertentu, sedangkan nilai yang tinggi menunjukkan pemanfaatan daya yang lebih stabil dan efisien.

Berdasarkan fenomena tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pemakaian energi listrik pelanggan Tegangan Menengah di wilayah ULP Bagan Batu berdasarkan data kWh meter dan profil beban periode Juni–Agustus tahun 2024 dan 2025. Analisis difokuskan pada perbandingan energi terpakai (kWh), daya maksimum (kVA), waktu terjadinya beban puncak, serta nilai faktor beban guna menilai tingkat efisiensi pemanfaatan daya dan memberikan rekomendasi perbaikan konsumsi energi listrik yang lebih optimal dan terukur.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, didapatkan rumusan masalah untuk pembahasan pada penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana perbandingan energi listrik (kWh), daya maksimum (kVA), waktu terjadinya beban puncak, dan nilai faktor beban pelanggan Tegangan Menengah di wilayah ULP Bagan Batu pada periode Juni–Agustus tahun 2024 dan 2025 berdasarkan data kWh meter dan profil beban AMR ?
2. Bagaimana pola konsumsi energi listrik pelanggan yang ditinjau dari rata-rata beban maksimum, distribusi waktu beban puncak (pagi/siang/malam), serta tingkat pemerataan pemanfaatan daya terhadap daya terpasang ?
3. Bagaimana rekomendasi perbaikan pemanfaatan energi listrik yang dapat diberikan kepada pelanggan dan kepada PLN berdasarkan hasil evaluasi efisiensi tersebut? ?

1.3 Tujuan

Melihat rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menganalisis dan membandingkan energi listrik (kWh), daya maksimum (kVA), waktu terjadinya beban puncak, serta nilai faktor beban pelanggan Tegangan Menengah di wilayah ULP Bagan Batu pada periode Juni–Agustus tahun 2024 dan 2025 berdasarkan data kWh meter dan profil beban dari sistem AMR.
2. Mengidentifikasi pola konsumsi energi listrik pelanggan melalui perhitungan rata-rata beban maksimum, distribusi waktu beban puncak (pagi/siang/malam), serta

tingkat pemerataan pemanfaatan daya terhadap daya terpasang guna menilai efisiensi penggunaan energi.

3. Menyusun rekomendasi perbaikan pemanfaatan energi listrik bagi pelanggan Tegangan Menengah dan pihak PLN berdasarkan hasil analisis perbandingan dan evaluasi efisiensi tersebut.

1.4 Manfaat

Dengan dilakukannya penelitian ini, manfaat yang di dapatkan sebagai berikut:

1. Bagi Pelanggan : Mengetahui tingkat efisiensi pemanfaatan energi listrik serta mendapatkan rekomendasi perbaikan pola konsumsi agar lebih optimal dan hemat energi.
2. Bagi PLN : Menjadi bahan evaluasi pola penggunaan energi pelanggan TM untuk mendukung peningkatan efisiensi sistem distribusi dan kualitas pelayanan.
3. Bagi Akademik/Peneliti : Menambah referensi analisis efisiensi energi berbasis data AMR serta menjadi dasar pengembangan penelitian terkait profil beban dan rekomendasi konsumsi energi.

1.5 Ruang Lingkup Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, untuk mendapat hasil yang diharapkan maka penulis membatasi pembahasan dengan membuat ruang lingkup masalah sebagai berikut :

1. Penelitian difokuskan pada analisis pemakaian energi listrik pelanggan Tegangan dengan skema tarif I3 daya 555 kVA sebagai sampel pelanggan yang mewakili kelompok pelanggan industri.
2. Data yang digunakan berasal dari pencatatan kWh meter dan profil beban pelanggan selama periode tertentu yang telah ditentukan oleh pihak ULP.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun secara sistematis ke dalam beberapa bab, yaitu Bab I Pendahuluan yang memuat latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, ruang lingkup, serta sistematika penulisan; Bab II Tinjauan Pustaka yang berisi landasan teori terkait sistem kelistrikan Tegangan Menengah, energi listrik, beban puncak, faktor beban (load factor), serta prinsip kerja Automatic Meter Reading (AMR) dan penelitian terdahulu yang relevan; Bab III Metode Penelitian yang menjelaskan lokasi dan waktu penelitian, jenis dan sumber data, teknik pengumpulan data, serta metode analisis yang digunakan dalam mengevaluasi pola konsumsi energi, daya maksimum, dan faktor beban pelanggan; Bab IV Hasil dan Pembahasan yang menyajikan pengolahan dan analisis data berdasarkan hasil pembacaan AMR dan kWh meter digital, meliputi penyajian diagram satu garis, analisis beban maksimum harian, perbandingan antar periode, perhitungan faktor beban, serta pembuktian kesesuaian data dengan tagihan listrik PLN; dan Bab V Kesimpulan dan Saran yang memuat kesimpulan berdasarkan hasil analisis untuk menjawab rumusan masalah serta rekomendasi yang dapat dijadikan pertimbangan bagi pelanggan, pihak PLN, dan pengembangan penelitian selanjutnya, yang dilengkapi dengan Daftar Pustaka dan Lampiran sebagai pendukung analisis penelitian.