

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Data Badan Pusat Statistik (BPS) yang menunjukkan pertumbuhan penduduk Kabupaten Simalungun sebesar 1,36% pada tahun 2021 menjadi indikator fundamental bagi peningkatan kebutuhan energi di masa depan. Pertambahan populasi ini secara langsung memicu pembangunan infrastruktur dan mendorong aktivitas ekonomi, yang secara kumulatif memberikan tekanan signifikan pada sistem ketenagalistrikan yang ada.

Oleh karena itu, analisis peramalan (*forecasting*) menjadi sebuah langkah strategis yang esensial. Analisis ini diperlukan untuk merencanakan penambahan kapasitas pembangkit baru, merancang perluasan jaringan distribusi secara efisien, dan mengelola sistem energi secara proaktif agar dapat mengimbangi laju pertumbuhan wilayah.

Permintaan energi listrik di suatu wilayah secara inheren akan terus meningkat, seiring dengan laju pertumbuhan penduduk dan eskalasi aktivitas ekonomi yang diukur melalui Produk Domestik Regional Bruto (PDRB). Kondisi ini menempatkan sektor ketenagalistrikan di hadapan sebuah tantangan perencanaan yang krusial, di mana akurasi menjadi kunci.

Kesalahan dalam memprediksi permintaan dapat menyebabkan dua risiko utama yang sama-sama merugikan. Prakiraan yang terlalu rendah (konservatif) berpotensi mengganggu stabilitas ekonomi akibat defisit pasokan yang memicu pemadaman. Sebaliknya, prakiraan yang terlalu tinggi (optimistis) mengakibatkan

kerugian finansial yang masif akibat investasi pada kapasitas pembangkit yang tidak terpakai.

Oleh karena itu, peramalan yang akurat bukan sekadar latihan teknis, melainkan sebuah instrumen strategis yang esensial untuk menjamin ketersediaan energi yang berkelanjutan, andal, dan efisien secara ekonomi.

Studi oleh Arkad Farid Ramadan (2021) menerapkan kerangka kerja standar ketenagalistrikan nasional, yaitu Metode DKL 3.2, untuk menganalisis prakiraan kebutuhan energi di Rayon Boyolali. Pendekatan utamanya adalah analisis sektoral yang terperinci, yang membedah permintaan dari sektor rumah tangga, bisnis, umum, dan industri. Wawasan analitis utama dari penelitian ini adalah identifikasi peran dominan yang berbeda dari setiap sektor: sektor rumah tangga unggul dalam jumlah pelanggan, namun sektor industri menjadi penopang utama dalam hal konsumsi energi dan kebutuhan daya tersambung.

Penelitian ini menyusun prakiraan kebutuhan energi listrik di Kabupaten Simalungun untuk periode sepuluh tahun (2023-2033) dengan mengadopsi kerangka kerja Metode DKL 3.2. Pendekatan ini, yang memecah analisis ke dalam sektor-sektor kunci (rumah tangga, bisnis, umum, dan industri), dipilih karena kesesuaiannya dengan ketersediaan data historis di wilayah studi. Seluruh model perhitungan dan analisis skenario yang berbasis pada DKL 3.2 ini kemudian diimplementasikan dan disimulasikan menggunakan perangkat lunak LEAP (*Long-range Energy Alternatives Planning System*) untuk menghasilkan proyeksi yang komprehensif.

Potensi pertumbuhan permintaan energi listrik di masa depan menuntut adanya antisipasi dini untuk menjamin ketersediaan pasokan yang memadai. Pasokan energi yang andal merupakan pilar fundamental bagi produktivitas ekonomi suatu wilayah. Kegagalan dalam memenuhi permintaan ini dapat secara langsung menghambat aktivitas sektor industri dan bisnis, yang pada akhirnya menimbulkan kerugian ekonomi dan mengganggu stabilitas regional.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menyusun analisis peramalan kebutuhan energi listrik di Kabupaten Simalungun. Dengan mengintegrasikan kerangka kerja Metode DKL 3.2 dan kapabilitas simulasi perangkat lunak LEAP, diharapkan dapat dihasilkan sebuah proyeksi yang akurat. Hasil analisis ini nantinya dapat menjadi input strategis dalam penyusunan rencana umum pengembangan ketenagalistrikan yang proaktif dan berbasis data.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah diuraikan didapatkan beberapa masalah yang dapat diidentifikasi yaitu :

1. Terbatasnya studi yang membahas prakiraan kebutuhan energi listrik jangka panjang di Kabupaten Simalungun.
2. Kebutuhan akan metode prakiraan yang lebih akurat untuk mendukung perencanaan penyediaan energi listrik.
3. Perlunya pemahaman mengenai pengaruh faktor-faktor eksternal seperti pertumbuhan penduduk, perkembangan ekonomi, dan sektor industri terhadap kebutuhan listrik.

4. Perlunya perbandingan dua pendekatan (metode DKL 3.2 dan simulasi LEAP) untuk memperoleh gambaran kebutuhan energi listrik yang lebih komprehensif.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah diatas, maka dalam penelitian memberikan batasan pada objek penelitian, antara lain :

1. Ruang lingkup wilayah penelitian hanya mencakup Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara.
2. Periode prakiraan dilakukan untuk tahun 2023 hingga 2032.
3. Fokus penelitian adalah pada kebutuhan energi listrik, tidak mencakup pasokan, transmisi, maupun distribusi.
4. Metode prakiraan yang digunakan hanya metode DKL 3.2 dan simulasi perangkat lunak LEAP.
5. Data yang digunakan adalah data historis hingga tahun 2022, termasuk jumlah pelanggan, konsumsi listrik per sektor, pertumbuhan penduduk, dan data PDRB.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang didapatkan rumus masalah yaitu :

1. Bagaimana proyeksi kebutuhan energi listrik di Kabupaten Simalungun untuk periode 2023–2032 menggunakan metode DKL 3.2?
2. Bagaimana hasil simulasi kebutuhan energi listrik di Kabupaten Simalungun menggunakan perangkat lunak LEAP?

3. Apa saja faktor-faktor yang memengaruhi perubahan kebutuhan energi listrik di Kabupaten Simalungun pada periode tersebut?
4. Bagaimana perbandingan antara hasil prakiraan metode DKL 3.2 dengan hasil simulasi LEAP?

1.5 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memprakirakan kebutuhan energi listrik di Kabupaten Simalungun untuk periode 2023–2032 menggunakan metode DKL 3.2.
2. Melakukan simulasi kebutuhan energi listrik dengan perangkat lunak LEAP pada periode yang sama.
3. Mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi perubahan energi listrik di Kabupaten Simalungun.
4. Membandingkan hasil prakiraan kebutuhan energi listrik antara metode DKL 3.2 dengan simulasi LEAP untuk mendapatkan gambaran yang lebih lengkap dan akurat.

1.6 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat kepada berbagai pihak. Adapun manfaat yang diberikan yaitu:

1. Menambah ilmu pengetahuan bagi pembaca mengenai metode DKL 3.2 dan LEAP sebagai alat pada perhitungan kebutuhan energi listrik.

2. Sebagai bahan perbandingan bagi perusahaan untuk dapat memperkirakan kebutuhan energi listrik tahun 2023-2032 di Kabupaten Simalungun melalui penelitian ini.

