

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kenaikan beban puncak listrik di kota Sumedang Jawa Barat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu pertumbuhan penduduk, peningkatan aktivitas ekonomi, dan perubahan pola konsumsi energi (Rimbani1 et al., 2024). Pertumbuhan penduduk di kota Sumedang mengalami kenaikan setiap tahun. Hal tersebut dapat menyebabkan peningkatan jumlah permintaan energi listrik. Peningkatan aktivitas ekonomi juga turut berkontribusi terhadap peningkatan beban puncak listrik. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya penggunaan listrik oleh industri, perdagangan, dan sektor-sektor lainnya. Perubahan pola konsumsi energi juga turut berperan dalam peningkatan beban puncak listrik. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya penggunaan peralatan listrik yang lebih efisien, tetapi juga lebih besar konsumsi dayanya. Faktor beban listrik merupakan salah satu pertimbangan utama dalam sistem kelistrikan. Beban listrik yang tidak terpenuhi dapat menyebabkan pemadaman listrik, sedangkan beban listrik yang berlebih dapat menyebabkan kerugian ekonomi. Sehingga penting untuk melakukan peramalan beban listrik guna mengetahui kebutuhan listrik di masa depan (Julpia & Mashuri, 2021).

Peramalan beban merupakan perhitungan yang objektif dengan menggunakan data – data masa lalu, sehingga dapat menentukan beban listrik di masa yang akan datang. Ketika melakukan peramalan memerlukan ilmu pengetahuan statistik dan teknologi. Peramalan beban puncak listrik merupakan hal yang penting untuk dilakukan karena dapat digunakan untuk menentukan alokasi pembangkit cadangan, mengoptimalkan operasi sistem kelistrikan, dan meningkatkan efisiensi penggunaan energi. Alokasi pembangkit cadangan merupakan salah satu faktor penting dalam menjaga keandalan sistem kelistrikan. Dengan melakukan peramalan beban puncak listrik, PLN dapat menentukan jumlah pembangkit cadangan yang dibutuhkan

untuk memenuhi permintaan listrik pada saat beban puncak. Peramalan beban puncak listrik juga dapat digunakan untuk mengoptimalkan operasi sistem kelistrikan, seperti mengatur jadwal operasi pembangkit, mengoptimalkan transmisi dan distribusi listrik, serta melakukan perencanaan investasi (Djalal & Robandi, 2022). Selain itu, peramalan beban puncak listrik juga dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan energi, misalnya dengan mengoptimalkan jadwal pemakaian peralatan listrik.

Peramalan beban listrik dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya yaitu metode logika *fuzzy* (Djalal & Robandi, 2022). Logika *fuzzy* merupakan metode yang menggunakan konsep *fuzzy* set untuk memodelkan sistem yang tidak pasti. Metode logika *fuzzy* memiliki beberapa keunggulan yaitu dapat memodelkan sistem yang kompleks dan tidak pasti, mudah dimengerti dan diterapkan, dan memiliki fleksibilitas yang tinggi. Pada metode logika *fuzzy* terdapat dua tipe yaitu logika *fuzzy* Mamdani dan logika *fuzzy* Takagi - Sugeno. Logika *fuzzy* Mamdani dan logika *fuzzy* Takagi - Sugeno mampu mempresentasikan ketidakpastian dalam data. Ketidakpastian dalam data dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kesalahan pengukuran, fluktuasi data, dan adanya noise. Keunggulan metode logika *fuzzy* Takagi - Sugeno dalam merepresentasikan ketidakpastian dalam data dapat meningkatkan akurasi hasil peramalan. Hal ini karena metode logika *fuzzy* Takagi - Sugeno dapat mempertimbangkan berbagai kemungkinan nilai data yang mungkin terjadi. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian tentang keefektifan metode logika *fuzzy* Mamdani dan logika *fuzzy* Takagi - Sugeno dalam melakukan *load forecasting* pada beban puncak di kota Sumedang yang memiliki potensi memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi sistem kelistrikan di wilayah tersebut.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian “ Keefektifan Metode Logika *fuzzy* Mamdani dan Logika *fuzzy* Takagi – Sugeno Dalam Melakukan *Load Forecasting* Pada Beban Puncak Di Kota Sumedang ” sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya membahas peramalan beban puncak harian di kota Sumedang Jawa Barat.
2. Penelitian ini akan menggunakan data beban listrik harian dari PT. PLN (Persero) wilayah Kota Sumedang Jawa Barat untuk periode 2019 hingga 2023.
3. Penelitian ini hanya akan menghitung menggunakan metode logika *fuzzy* Mamdani dan logika *fuzzy* Takagi - Sugeno untuk peramalan beban puncak serta dibandingkan kedua metode tersebut.

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian “ Keefektifan Metode Logika *fuzzy* Mamdani dan Logika *fuzzy* Takagi – Sugeno Dalam Melakukan Load Forecasting Pada Beban Puncak Di Kota Sumedang ” sebagai berikut:

1. Bagaimana cara meramalkan beban puncak di kota Sumedang Jawa Barat dengan logika *fuzzy* Mamdani dan logika *fuzzy* Takagi - Sugeno?
2. Bagaimana perbandingan *error* antara metode logika *fuzzy* Mamdani dengan logika *fuzzy* Takagi - Sugeno untuk meramalkan beban di wilayah kota Sumedang Jawa Barat?

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini meliputi beberapa aspek penting yang dijelaskan sebagai berikut :

1. Mengetahui cara meramalkan beban puncak di kota Sumedang Jawa Barat dengan logika *fuzzy* Mamdani dan logika *fuzzy* Takagi - Sugeno.
2. Mengetahui perbandingan *error* antara metode logika *fuzzy* Mamdani dengan logika *fuzzy* Takagi - Sugeno untuk meramalkan beban di wilayah kota Sumedang Jawa Barat.

E. Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian tentang “ Keefektifan Metode Logika *fuzzy* Mamdani dan Logika *fuzzy* Takagi – Sugeno Dalam Melakukan Load Forecasting Pada Beban Puncak Di Kota Sumedang “ dapat dikategorikan menjadi dua bagian antara lain :

1. Kegunaan secara teoritis
 1. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan metode peramalan beban puncak listrik dengan logika *fuzzy* Mamdani dan logika *fuzzy* Takagi - Sugeno.
 2. Penelitian ini dapat memberikan perbandingan antara logika *fuzzy* Mamdani dan logika *fuzzy* Takagi - Sugeno dalam hal akurasi peramalan beban puncak listrik.
2. Kegunaan secara praktis
 1. Hasil penelitian dapat digunakan oleh PLN untuk meningkatkan akurasi peramalan beban puncak listrik di kota Sumedang Jawa Barat.
 2. Hasil penelitian dapat digunakan oleh PLN mengoptimalkan pengelolaan sistem kelistrikan di kota Sumedang Jawa Barat.