

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Peramalan beban jangka pendek di Gardu Induk Rantau Prapat menggunakan metode Fuzzy Logic Sugeno orde-0 menghasilkan nilai MAPE sebesar 8,39% dengan tingkat keakuratan 91,61%, sehingga dapat dikategorikan sangat akurat, karena nilai MAPE berada pada rentang < 10% sesuai dengan klasifikasi tingkat akurasi peramalan berdasarkan C. D. Lewis (1982). Model peramalan dibangun dengan tiga variabel input, yaitu waktu (0–23), beban listrik per jam (MW), dan suhu udara (°C), yang diproses melalui tahapan fuzzifikasi, penerapan aturan IF–THEN, dan defuzzifikasi untuk menghasilkan nilai ramalan beban per jam. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model mampu mengikuti pola fluktuasi beban harian dan menghasilkan tren peramalan yang selaras dengan data aktual, termasuk dalam merepresentasikan puncak beban pada pukul 19.00–20.00 WIB. Pada periode 11–17 Agustus 2025, nilai MAPE harian berada pada rentang 4,16%–14,77% dengan rata-rata mingguan 8,39%, sehingga metode ini dinilai akurat dan sesuai untuk peramalan beban harian di GI Rantau Prapat.
2. Faktor utama yang mempengaruhi peramalan beban jangka pendek di Gardu Induk Rantau Prapat yaitu beban listrik per jam dan suhu

lingkungan. Beban per jam mencerminkan pola konsumsi listrik aktual yang bersifat dinamis dan menjadi indikator langsung perubahan kebutuhan daya, sedangkan suhu lingkungan berperan dalam meningkatkan konsumsi listrik, terutama akibat penggunaan peralatan pendingin pada periode tertentu. Selama periode pengamatan, peningkatan suhu diikuti oleh kenaikan beban listrik, khususnya pada sore hingga malam hari, yang memperkuat hubungan antara kondisi lingkungan dan besarnya beban sistem. Integrasi variabel beban per jam dan suhu udara dalam model peramalan sangat penting untuk merepresentasikan karakteristik konsumsi listrik secara akurat. Dengan mempertimbangkan kedua faktor tersebut, model peramalan mampu menangkap fluktuasi beban jangka pendek secara lebih responsif, sehingga mendukung peningkatan akurasi peramalan dan keandalan pengelolaan distribusi daya di Gardu Induk Rantau Prapat.

3. Metode Fuzzy Logic Sugeno tepat digunakan untuk peramalan beban jangka pendek di Gardu Induk Rantau Prapat. Model ini memakai Input kondisi lapangan seperti jam, beban (MW), dan suhu ($^{\circ}\text{C}$) serta aturan *IF-THEN* yang menggambarkan pola konsumsi Rantau Prapat. Hasil peramalan mengikuti pola beban harian aktual dan mampu menangkap puncak sekitar pukul 19.00–20.00 WIB dengan nilai yang dekat dengan data nyata. Pada 11–17 Agustus 2025, akurasi tercatat MAPE 4,16%–14,77% dengan rata-rata 8,39% (kategori sangat baik–baik). Dengan

demikian, metode Sugeno layak diterapkan untuk mendukung keputusan operasional pada jaringan distribusi Gardu Induk Rantau Prapat.

5.2 Saran

1. Bandingkan dengan model lain misalnya ARIMA, ANN/LSTM (deep learning), dan ANFIS menggunakan variabel yang sama (waktu, beban per jam, suhu) untuk periode mingguan. Bandingkan akurasi dengan MAPE untuk memilih model paling stabil pada pola puncak 19.00–20.00 di GI Rantau Prapat.
2. Penelitian selanjutnya adalah mengembangkan model Fuzzy Logic Sugeno orde-1 dengan konsekuen linier ($z = p \cdot x + q$) agar perubahan naik-turunnya beban, terutama menjelang jam puncak dapat ditangkap lebih baik. Kemudian bandingkan MAPE orde 0 dengan orde 1 memakai metrik yang sama pada jam puncak.