

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi *outlier* atau anomali pada data beban puncak di Gardu Induk (GI) Palopo Trafo II 20 MVA menggunakan metode *Isolation Forest*. Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

1. Penerapan metode *Isolation Forest* pada data yang memiliki dimensi tinggi dan variabilitas yang cukup besar terbukti efektif dalam mengidentifikasi anomali dengan akurasi yang tinggi. Hal ini terlihat dari hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pada tahun pertama, sebanyak 766 anomali berhasil terdeteksi dari 17.568 titik data beban puncak, yang mencerminkan kemampuan metode ini dalam mengidentifikasi fluktuasi beban yang tidak normal.
2. Jumlah Data beban puncak yang diidentifikasi selama lima tahun mulai dari 2020 sampai 2024 sebanyak 87.840 data, dari keseluruhan data tersebut terdeteksi sebanyak 4.064 titik outlier dengan rincian pertahun yaitu pada tahun 2020 terdeteksi 766 titik anomali, Tahun 2021 terdeteksi 753 titik anomali, tahun 2022 terdeteksi 829 titik anomali, tahun 2023 terdeteksi 853 titik outlier dan tahun 2024 terdeteksi 863 titik outlier. Dari hasil tersebut jumlah outlier setara dengan 4,63% dari total data selama 5 tahun.
3. Hasil deteksi anomali ditampilkan secara grafik, sehingga memudahkan pemahaman yang lebih jelas tentang pola beban dan lokasi outlier selama

periode pengamatan. Selain itu, visualisasi ini berfungsi sebagai alat yang berguna bagi operator untuk memantau kinerja transformator secara berkala.

4. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma Isolation Forest tidak hanya efektif dalam mengidentifikasi outlier pada data beban puncak Gardu Induk Palopo, tetapi juga mampu memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai pola beban yang tidak terduga. Temuan ini memiliki implikasi penting bagi pengelola Gardu Induk, yang dapat menggunakan hasil deteksi anomali ini untuk mengambil langkah-langkah preventif, seperti perbaikan atau pemeliharaan pada sistem distribusi listrik, guna menjaga kestabilan pasokan listrik dan mengurangi risiko gangguan yang lebih besar di masa mendatang

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan metode Isolation Forest untuk mengidentifikasi anomali beban puncak di Gardu Induk (GI) Palopo Trafo II 20 MVA, maka dapat diberikan rekomendasi sebagai berikut untuk penelitian selanjutnya:

1. Menambahkan variabel input yang lebih beragam seperti suhu transformator, kelembaban, dan arus gangguan sehingga model memiliki konteks yang lebih lengkap dalam mendeteksi anomali secara akurat.
2. Membandingkan metode Isolation Forest dengan metode deteksi anomali lainnya seperti faktor anomali lokal, one-class support vector machine, atau autoencoder untuk mengetahui metode mana yang paling sesuai untuk digunakan dalam lingkungan distribusi daya.
3. Mengimplementasikan sistem deteksi anomali real-time di gardu induk menggunakan perangkat lunak pemantauan berbasis machine learning untuk membantu operator mengambil keputusan cepat ketika terjadi puncak beban abnormal.