

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Energi listrik sangat penting bagi kehidupan manusia. Energi listrik dibutuhkan di berbagai sektor, mulai dari rumah tangga, industri, perdagangan, layanan sosial, kantor pemerintahan, hingga penerangan jalan umum. Seiring dengan kemajuan teknologi dan pesatnya pembangunan di berbagai daerah permintaan energi listrik pun meningkat. Akibatnya, kebutuhan energi listrik pun berubah-ubah dari tahun ke tahun. Hal ini menimbulkan tantangan tersendiri, yaitu bagaimana memenuhi permintaan energi listrik tanpa menimbulkan kerugian bagi perusahaan penyedia listrik, Perusahaan Listrik Negara, Salah satu cara untuk mengatasi tantangan ini adalah dengan mengoptimalkan penggunaan transformator, yang berfungsi untuk mengatur tingkat tegangan listrik sesuai kebutuhan, sehingga memungkinkan penyaluran energi listrik secara efisien dan aman ke berbagai sektor pengguna. (Mujiraharjo dkk., 2019)

Trafo merupakan komponen krusial dalam penyaluran daya listrik. Kepentingannya dalam proses ini begitu besar sehingga keandalan trafo harus diperhatikan dengan saksama; jika trafo rusak, penyaluran daya listrik dapat terganggu secara signifikan. Oleh karena itu, pemeliharaan dan pemantauan keandalan trafo secara berkala sangat penting (Bayu Dwi Chayo, 2024).

Gardu Induk (GI) Palopo dengan Trafo II berkapasitas 20 MVA memiliki peran strategis dalam pendistribusian energi listrik di area Palopo dan wilayah sekitarnya. Trafo ini bertugas menyalurkan listrik dari pembangkit ke

konsumen melalui jaringan distribusi, sehingga pasokan listrik tetap stabil dan dapat memenuhi permintaan. Dalam pengoperasiannya, beban puncak menjadi parameter utama yang menunjukkan tingkat konsumsi energi listrik tertinggi dalam kurun waktu tertentu.

Beban puncak yang tidak terkontrol dapat menyebabkan gangguan operasional dan bahkan kerusakan pada trafo, yang berujung pada pemadaman listrik di wilayah yang dilayani Gardu Induk Palopo. Gardu Induk Palopo trafo II 20 MVA dapat mengalami beberapa masalah umum yang dapat memengaruhi kinerjanya. Masalah tersebut meliputi kelebihan beban, yang dapat menyebabkan panas berlebih, beban yang tidak seimbang di seluruh fasa yang mengakibatkan inefisiensi, dan gangguan teknis seperti penurunan isolasi atau kerusakan komponen pendingin. Selain itu, pola konsumsi listrik yang tidak dapat diprediksi dapat menimbulkan anomali atau outlier yang sulit diidentifikasi secara manual. Faktor eksternal, seperti kondisi cuaca buruk dan gangguan jaringan, semakin mempersulit pengelolaan sistem ini. Algoritma *Isolation Forest* digunakan untuk mengidentifikasi *outlier* dalam suatu dataset. Dalam konteks ini, outlier didefinisikan sebagai nilai yang dianggap tidak biasa atau menyimpang dari pola keseluruhan (Wijayanto dkk., 2024).

Melalui uraian yang telah disampaikan, peneliti terdorong untuk melakukan penelitian dengan judul berikut “Identifikasi *Outlier* Beban Puncak Pada Gardu Induk (Gi) Palopo Trafo II 20 Mva Berbasis Metode *Isolation Forest*”.

## 1.2 Masalah Penelitian

Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah bagaimana mengidentifikasi *Outlier* beban puncak pada gardu induk (GI) Palopo Trafo II 20 MVA berbasis metode *Isolation Forest*.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeteksi outlier pada beban puncak Trafo II di Gardu Induk (GI) Palopo dengan menerapkan metode *Isolation Forest*, sehingga dapat mengidentifikasi anomali yang berpotensi mengganggu kestabilan operasi trafo maupun sistem distribusi listrik.

## 1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian adalah:

1. Penelitian ini terutama difokuskan pada analisis beban puncak dan beban outlier yang menyimpang dari pola operasional normal gardu induk.
2. Penelitian ini dibatasi pada satu gardu induk dan transformator saja, yaitu Trafo II di Gardu Induk Palopo. Oleh karena itu, hasil penelitian ini mungkin tidak dapat langsung diaplikasikan pada gardu induk dan transformator yang lain.

## 1.5 Manfaat Penelitian

1. Bermanfaat untuk mendeteksi anomali pada beban puncak trafo di Gardu Induk Palopo dengan metode *Isolation Forest*, yang bertujuan menjaga stabilitas dan keandalan distribusi listrik
2. Dengan identifikasi outlier, operator dapat melakukan tindakan cepat untuk mencegah gangguan besar yang bisa mempengaruhi operasional trafo.

3. Penelitian ini memungkinkan perencanaan pemeliharaan yang lebih efisien karena anomali terdeteksi lebih awal.