

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Listrik merupakan salah satu sumber energi yang diperlukan oleh masyarakat untuk melakukan aktivitas sehari-hari, yang meliputi hampir seluruh aspek kehidupan manusia seperti sektor rumah tangga, pendidikan, industri, dan fasilitas umum. Bahkan beberapa jenis transportasi umum mulai beralih dari sumber energi yang sebelumnya menggunakan bahan bakar fosil menjadi energi listrik sebagai energi utamanya. Berdasarkan data dari Statistik Ketenagalistrikan PLN, jumlah pelanggan tenaga listrik PLN tahun 2020 sekitar 79 juta pelanggan yang terdiri dari penjualan untuk sektor industri, rumah tangga, sektor komersil dan fasilitas umum (Statistik Ketenagalistrikan, 2021). Data tersebut mengalami kenaikan jika dibandingkan dengan pelanggan tenaga listrik PLN tahun 2019 sekitar 75 juta pelanggan. Dengan data tersebut, dapat menunjukkan bahwa energi listrik merupakan penunjang aktivitas manusia modern untuk melakukan kegiatan sehari-hari.

Meningkatnya penggunaan teknologi yang terus berkembang mengakibatkan tingkat konsumsi tenaga listrik di wilayah Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya. Salah satu komponen yang mengalami dampak dari kenaikan penggunaan energi listrik adalah transformator daya (trafo daya) yang terdapat pada gardu induk. Gardu induk adalah satu komponen sistem tenaga listrik yang berperan dalam penyesuaian tingkat tegangan listrik sehingga dapat dinikmati konsumen (Suripto, 2017). Oleh karena itu, PT. PLN (Persero) sebagai pihak penyedia tenaga listrik harus menjamin keandalan pada sistem tenaga listrik sehingga proses penyediaan tenaga listrik kepada konsumen berlangsung tanpa adanya gangguan.

Permasalahannya adalah kenaikan jumlah konsumsi listrik setiap tahunnya tidak dapat ditentukan secara pasti, sehingga akan menimbulkan masalah apabila tidak diperhitungkan secara cermat. Hal ini dikarenakan permintaan energi listrik

yang meningkat tidak diikuti dengan kapasitas penyediaan listrik (Septyawan, 2018). Konsumsi listrik setiap tahunnya mengalami perubahan, akan tetapi tidak dapat diprediksi secara pasti karena banyak faktor yang memengaruhi pertumbuhan konsumen listrik. Kenaikan jumlah konsumsi listrik yang tidak diimbangi dengan kapasitas penyediaan listrik akan mengakibatkan trafo daya pada gardu induk mengalami beban berlebih (*Overload*) dan timbul panas berlebih (*Overheat*) pada transformator tersebut sehingga berdampak pada penurunan kualitas penyaluran energi listrik ke konsumen. Hal tersebut akan merugikan pihak PT. PLN akibat energi listrik yang harusnya disalurkan ke pelanggan terbuang menjadi energi panas dan tidak dapat dijual ke pelanggan. Selain itu, dari pihak pelanggan juga akan mengalami pemadaman listrik dikarenakan penyaluran energi listrik yang tidak stabil sehingga mengganggu aktivitas konsumen.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memprediksi pertumbuhan beban listrik trafo daya adalah *Machine Learning*. *Machine Learning* melakukan prediksi dengan mempelajari pola-pola di dalam dataset yang sudah di-*input*. Kemudian dengan algoritma tertentu, didapat hasil berupa visualisasi antara hasil prediksi dengan dataset serta nilai *error* yang beragam pada masing-masing model *machine learning*. Model dengan akurasi yang bagus serta memiliki *error* kecil, maka model tersebut dianggap akurat dalam memprediksi beban listrik.

Berdasarkan Latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka penulisan yang berjudul “Analisis Prediksi Beban Listrik Yang Terhubung Dengan Transformator Daya 150 kV pada Gardu Induk Menggunakan *Machine learning*” dilakukan untuk mengetahui performa dari masing-masing algoritma *machine learning* yang digunakan terhadap dataset berupa data beban harian yang terhubung dengan trafo daya pada gardu induk.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat diperoleh beberapa rumusan masalah pada penulisan ini, yaitu:

1. Bagaimana tahapan melakukan prediksi beban listrik yang terhubung pada trafo daya dengan *machine learning*?
2. Bagaimana kemampuan model *machine learning* di tiap algoritma yang digunakan?
3. Apa faktor yang memengaruhi hasil pemodelan dari masing-masing algoritma *machine learning*?

1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi pembahasan dalam penulisan ini, penulis hanya memfokuskan pada beberapa hal, yaitu:

1. Penulisan dilakukan di PT. PLN (Persero) GIS Cawang Baru, Jl. Mayjen Sutoyo No.23, RW.9, Cililitan, Kec. Kramat jati, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta.
2. Pengambilan data yang dilakukan hanya pada unit trafo daya 150 kV.
3. Metode prediksi yang digunakan pada penulisan ini adalah Metode *Machine Learning* dengan menggunakan data beban harian pada trafo daya dalam kurun waktu 6 bulan.
4. Beberapa algoritma *Machine Learning* yang akan digunakan dalam penulisan ini adalah *Linear Regression*, *Random Forest*, *Support Vector Regression*, *Multilayer Perceptron* dan *Long Short Term Memory*.
5. Metode evaluasi model yang digunakan pada tugas akhir ini adalah *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Square Error* (MSE), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan R^2 .

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui cara melakukan prediksi beban listrik yang terhubung pada suatu trafo daya melalui *Machine Learning*
2. Mengetahui kemampuan model *machine learning* di tiap algoritma yang digunakan
3. Mengetahui faktor yang memengaruhi hasil pemodelan dari masing-masing algoritma *machine learning*.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Penulis

Menambah wawasan kepada penulis tentang bagaimana memprediksi kenaikan beban listrik yang terhubung pada suatu transformator menggunakan *machine learning* sehingga penulis mengetahui tahapan pemrograman *machine learning* serta mengetahui algoritma yang cocok dengan data beban listrik yang dipakai pada tugas akhir ini.

2. Bagi Peneliti

Dengan naskah tugas akhir ini, diharapkan dapat dijadikan salah satu sumber referensi peneliti mengenai prediksi beban listrik menggunakan metode *machine learning*, sehingga dapat berguna dalam mengembangkan topik penelitian ini lebih lanjut.

1.6 Sistematika Penulisan

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat latar belakang, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan.

2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Pada bab ini memuat ringkasan tentang rujukan dari penulisan-penulisan sebelumnya serta dasar teori yang relevan dan dapat mendukung proses penulisan.

3. BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini memuat tentang lokasi penulisan, peralatan dan bahan yang dibutuhkan dalam proses penelitian, serta tahapan pelaksanaan penelitian berupa diagram alir.

4. BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini memuat tentang pengolahan data yang telah didapat dari penulisan yang telah dilakukan serta menganalisis data tersebut sehingga menghasilkan *output* yang dapat dibahas.

5. BAB 5 PENUTUP

Pada bab ini memuat kesimpulan dari hasil analisis yang sudah dilakukan pada bab sebelumnya serta saran yang berguna dalam proses penelitian selanjutnya.