

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara dengan populasi besar dan ekonomi yang berkembang pesat, mengalami peningkatan signifikan dalam kebutuhan listrik. Pertumbuhan ekonomi Indonesia yang stabil mendorong permintaan listrik di sektor industri, komersial, dan rumah tangga. Sektor-sektor seperti manufaktur, jasa, dan teknologi memerlukan pasokan listrik yang andal untuk operasional sehari-hari.

Perusahaan Listrik Negara (PLN) adalah penyedia utama listrik di Indonesia. PLN menghadapi tantangan besar dalam memenuhi lonjakan kebutuhan listrik. Dengan upaya bersama antara PLN, pemerintah, dan sektor swasta, Indonesia berupaya untuk tidak hanya memenuhi kebutuhan listrik yang meningkat tetapi juga memastikan pasokan listrik yang andal dan berkelanjutan bagi seluruh penduduk.

Untuk mengatasi ketidakpastian ini, terutama dalam memprediksi pertumbuhan beban listrik, pendekatan berbasis teknologi machine learning dapat menjadi solusi yang sangat efektif. Dengan mengintegrasikan data historis yang komprehensif dan algoritma machine learning yang canggih, model prediktif dapat dikembangkan untuk memperkirakan beban listrik masa depan dengan tingkat akurasi tinggi. Pendekatan ini memungkinkan PT. PLN untuk secara proaktif mengidentifikasi potensi lonjakan beban listrik di masa mendatang dan mengimplementasikan strategi mitigasi yang tepat. Dengan demikian, PT. PLN dapat memastikan ketersediaan energi yang cukup, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, dan meningkatkan stabilitas serta efisiensi jaringan listrik nasional.

Metode Long Short-Term Memory (LSTM) digunakan dalam studi ini karena kemampuannya memodelkan hubungan jangka panjang antara data beban listrik dan faktor-faktor yang memengaruhinya. LSTM, sebagai salah

satu jenis jaringan saraf tiruan, mampu mengingat informasi dari waktu ke waktu, menjadikannya sangat cocok untuk memprediksi pola beban listrik yang kompleks dan bervariasi. Dengan menerapkan LSTM dalam analisis prediksi beban listrik, diharapkan dapat dihasilkan model yang memberikan prediksi beban listrik yang akurat dengan tingkat kesalahan yang rendah. Ini akan membantu operator sistem kelistrikan dalam mengoptimalkan alokasi sumber daya, mencegah kelebihan beban pada transformator, serta meningkatkan keandalan dan efisiensi sistem distribusi listrik secara keseluruhan.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja berbagai algoritma machine learning terhadap data beban harian yang terkait dengan transformator daya 150 kV di gardu induk. Harapannya, model prediksi yang akurat dan andal dapat dikembangkan untuk membantu PT. PLN dalam merencanakan dan mengelola sumber daya energi listrik dengan efisien dan efektif, guna menghadapi tuntutan masa depan yang semakin kompleks dan dinamis.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Seberapa efektif metode Long Short-Term Memory (LSTM) dalam memprediksi beban listrik yang terkait dengan transformator daya 150 KV di gardu induk?
2. Apakah metode Long Short-Term Memory (LSTM) mampu secara efektif mengidentifikasi pola beban listrik berulang pada transformator daya 150 KV di gardu induk?
3. Apakah metode Long Short-Term Memory (LSTM) dapat menghasilkan prediksi beban listrik yang lebih akurat dibandingkan metode prediksi lainnya untuk transformator daya 150 KV di gardu induk?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penulisan ini, penulis berusaha untuk memfokuskan kepada hal-hal dibawah ini, yaitu:

1. Penelitian 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. Data akan diambil hanya terhadap unit trafo daya 150 kV.
3. Metode prediksi yang diterapkan dalam penelitian ini adalah *Long Short-Term Memory* (LSTM) dengan menggunakan data beban harian pada trafo daya selama 6 bulan terakhir.
4. Algoritma *Machine Learning* yang diuji mencakup *Linear Regression*, *Support Vector Regression*, *Multilayer Perceptron* dan *Long Short Term Memory*.
5. Metode evaluasi model yang akan diterapkan yaitu *Mean Absolute Error* (MAE), *Mean Square Error* (MSE), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan R^2 .

1.4 Tujuan Penulisan

1. Untuk Penerapan *Machine Learning* dalam prakiraan beban listrik pada trafo daya: teknik canggih untuk meramal kebutuhan energi.
2. Untuk Mengetahui kinerja metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) ketika memprediksi beban listrik dengan tingkat akurasi yang tinggi dan rendah kesalahan.
3. Untuk Pengaruh faktor-faktor terhadap prediksi algoritma dalam analisis beban listrik: memahami dinamika kompleks dibalik hasil prediksi yang akurat.

1.5 Manfaat Penulisan

1. Untuk Penulis

Menambah wawasan penulis tentang metode meprakirakan kenaikan beban listrik yang terhubung pada transformator menggunakan machine learning akan memberikan pandangan lebih dalam tentang langkah-

langkah yang diperlukan dalam pengembangan model prediksi. Ini meliputi pemahaman mendalam tentang proses pengelolaan data, pemilihan fitur yang relevan, eksplorasi dan pemilihan data, serta pemilihan dan penyetelan algoritma *machine learning* yang sesuai dengan karakteristik data beban listrik. Dengan demikian, penulis akan memiliki pengetahuan yang lebih luas dan keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan yang kompleks dalam meramalkan kenaikan beban listrik dengan akurat dan efisien.

2. Untuk Peneliti

Diharapkan naskah tugas akhir ini dapat menjadi sumber referensi yang berharga bagi para peneliti yang tertarik dalam prakiraan beban listrik menggunakan pendekatan *machine learning*. Semoga hal ini dapat memberikan landasan yang kuat untuk pengembangan lebih lanjut dalam topik penelitian ini, serta menyumbangkan pemahaman yang lebih dalam terhadap aplikasi teknologi dalam meningkatkan efisiensi dan keandalan sistem tenaga listrik.

1.6 Sistematika Penulisan

1. BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bagian ini akan dijelaskan latar belakang, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan dan sistematika penulisan.

2. BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Pada bagian ini akan merangkum penelitian terdahulu serta menyajikan dasar teori yang relevan untuk mendukung proses penulisan.

3. BAB 3 METODOLOGI PENULISAN

Pada bagian ini akan dijelaskan lokasi penulisan, peralatan dan bahan yang digunakan, serta langkah-langkah yang dilakukan dalam penulisan dengan diagram alir yang disertakan.

4. BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan memuat pengolahan data yang didapat dari penelitian serta analisis data tersebut untuk menghasilkan pembahasan yang relevan.

5. BAB 5 PENUTUP

Pada bagian ini akan disajikan kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya serta saran yang dapat berguna untuk penelitian selanjutnya.