

INTISARI

Energi listrik merupakan kebutuhan penting dalam kehidupan sehari-hari, dan kebergantungan masyarakat terhadap energi ini terus meningkat setiap tahunnya. Program Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral yang menargetkan elektrifikasi 100 persen pada tahun 2024 memperkuat tren ini. Ketika target tersebut tercapai, seluruh daerah di Indonesia akan menikmati aliran listrik, sehingga menambah kebutuhan konsumsi listrik karena akses yang semakin mudah. Institusi pendidikan seperti Universitas Gadjah Mada (UGM) menjadi salah satu contoh lembaga dengan penggunaan energi listrik dalam skala besar sehingga pengelolaan konsumsi energi listrik yang efisien sangat penting dilakukan untuk menghindari pemborosan sumber daya dan dampak negatif terhadap lingkungan. Untuk mencapai efisiensi tersebut, langkah awal pengelolaan yang tepat adalah melakukan kontrol atas konsumsi listrik melalui pembangunan sistem prediksi konsumsi listrik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem prediksi menggunakan model Prophet, yang menjadi salah satu model paling populer dalam peramalan deret waktu karena kemampuannya menangani data dengan tren, musiman dan, hari libur. Data pemodelan menggunakan data konsumsi listrik pada Fakultas Geografi UGM dengan mempertimbangkan faktor eksternal seperti hari libur dan masa ujian, yang diperkirakan berpengaruh signifikan terhadap pola konsumsi listrik. Selain itu, teknik *hyperparameter optimization* dengan menggunakan *grid search* dilakukan untuk meningkatkan akurasi model dalam menangkap pola data. Penambahan komponen ini terbukti mengurangi variabilitas data dan meningkatkan kemampuan model dalam menangkap pola data.

Model akhir menunjukkan peningkatan performa signifikan pada beberapa metrik evaluasi seperti *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) hampir 28% dan pada metrik *Root Mean Squared Error* (RMSE) penurunan mencapai 22%. Peningkatan performa pada model akhir juga terlihat dari peningkatan nilai R^2 sebesar 31%. Peningkatan yang paling signifikan terjadi pada penambahan komponen musim dan hari libur yang mencapai lebih dari 20%. Sistem prediksi ini menawarkan kerangka kerja yang dapat diadaptasi untuk jenis data musiman dan peristiwa khusus lainnya. Hasil penelitian ini tidak hanya memberikan solusi praktis untuk pengelolaan energi di UGM, tetapi juga dapat diterapkan di institusi lain yang menghadapi tantangan serupa, sehingga berkontribusi pada penggunaan energi yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

Kata kunci : Pembelajaran mesin, Prediksi konsumsi listrik, Prophet, Komponen musim dan hari libur, Peramalan deret waktu

ABSTRACT

Electric energy is a crucial necessity in daily life, and society's dependence on this energy continues to increase each year. The Indonesian Ministry of Energy and Mineral Resources' program targeting 100 percent electrification by 2024 reinforces this trend. When this target is achieved, all regions in Indonesia will enjoy electricity access, further increasing the demand for electric consumption due to easier access. Educational institutions such as Gadjah Mada University (UGM) are examples of organizations with large-scale electricity usage, making efficient management of energy consumption essential to avoid resource wastage and negative environmental impacts. To achieve this efficiency, the appropriate management step is to control electricity consumption through the development of a consumption prediction system.

This research aims to develop a prediction system using the Prophet model, one of the most popular models in time series forecasting due to its ability to handle data with seasonal trends and sudden changes. The modeling data uses electricity consumption data from the Faculty of Geography at UGM, considering external factors such as holidays and examination periods, which are expected to significantly affect electricity consumption patterns. Additionally, hyperparameter tuning techniques are applied to enhance the model's accuracy in capturing data patterns. The inclusion of these components has proven to reduce data variability and improve the model's ability to capture data patterns.

The final model shows a significant performance improvement in several evaluation metrics such as Mean Absolute Percentage Error (MAPE) by nearly 28% and in the Root Mean Squared Error (RMSE) metric a reduction of up to 22%. The performance improvement in the final model is also evident from the increase in the R^2 value by 31%. The most significant improvement occurs with the addition of seasonal and holiday components, which reaches more than 20%. This prediction system offers a framework that can be adapted for other types of seasonal data and specific events. The results of this research not only provide practical solutions for energy management at UGM but can also be applied to other institutions facing similar challenges, thus contributing to more efficient and environmentally friendly energy use.

Keywords : *Electricity consumption, Time series forecasting, Prophet model, Seasonal trends, Hyperparameter tuning*