

Rancangan sistem predictive maintenance berbasis data untuk motor listrik pada pabrik dengan State Space Time Series Forecasting dan LSTM-RNN = Design of a Data-Driven Predictive Maintenance System for factory electric motors using State Space Time Series Forecasting and LSTM-RNN

Hilmy Aditara Januarizkiansa, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920565390&lokasi=lokal>

Abstrak

Dewasa ini, diperlukan inovasi yang berkelanjutan dalam industri manufaktur untuk meningkatkan keandalan dan ketahanan dari seluruh aspek industri manufaktur. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, sudah terdapat strategi seperti preventive maintenance dan corrective maintenance untuk memastikan bahwa peralatan-peralatan manufaktur dapat bekerja secara terus-menerus tanpa gangguan. Namun, metode yang sudah ini bersifat statis sehingga tidak bisa digunakan untuk menghadapi perubahan kondisi yang dinamis untuk memprediksi kondisi di masa depan. Salah satu metode untuk menanggulangi kekurangan tersebut adalah predictive maintenance, yang bertujuan untuk mendeteksi kegagalan dan kerusakan peralatan sebelum kerusakan tersebut terjadi. Pada tugas akhir ini diajukan sebuah metode berbasis data untuk motor listrik pabrik, yang memanfaatkan teknik analisis data yaitu state space time series forecasting untuk memprediksi nilai pengukuran motor listrik, dan algoritma pembelajaran mesin LSTM-RNN untuk memprediksi Remaining Useful Lifetime (RUL) dari motor listrik. Metode yang digunakan pada tugas akhir ini didasarkan pada pengukuran akurasi prediksi (RMSE dan NRMSE) dari kedua metode tersebut, dan pertimbangan terhadap kecepatan komputasi serta praktikalitasnya. Hasilnya adalah metode time series forecasting dapat memberikan nilai RMSE sebesar 0,6 dengan waktu komputasi 6,44 detik, sedangkan LSTM-RNN memberikan nilai NRMSE sebesar 0,03 dalam waktu komputasi 7 menit. Kedua metode menunjukkan akurasi dan waktu komputasi yang menjanjikan untuk diterapkan sebagai solusi yang praktikal.

.....In today's era, continuous innovation in the manufacturing industry is essential to improve the reliability and resilience of all aspects of manufacturing processes. To meet these demands, strategies such as preventive maintenance and corrective maintenance have been established to ensure that manufacturing equipment operates continuously without disruptions. However, these existing methods have a significant limitation: they are static and unable to adapt to dynamic changes in conditions or predict future states. One approach to address this limitation is predictive maintenance, which aims to detect equipment failures and malfunctions before they occur. This final project proposes a data-driven method for factory electric motors, leveraging data analysis techniques such as state space time series forecasting to predict electric motor measurement values, and the machine learning algorithm LSTM-RNN to predict the Remaining Useful Lifetime (RUL) of the electric motor. The methods employed in this study are evaluated based on prediction accuracy (using RMSE and NRMSE), computational speed, and practicality. The results indicate that the time series forecasting method achieves an RMSE of 0.6 with a computation time of 6.44 seconds, while the LSTM-RNN method achieves an NRMSE of 0.03 with a computation time of 7 minutes. Both methods demonstrate promising accuracy and computational efficiency, making them practical solutions for implementation.