

**PREDIKSI KINERJA DAYA LISTRIK MENGGUNAKAN
METODE LSTM UNTUK MENGOPTIMALKAN EFISIENSI
OPERASI TURBIN GAS MIKRO**



Disusun oleh:

Najma Aura Dias Prameswari

A11.2022.14532

A11.4504

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO SEMARANG
2024**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan model prediksi output daya listrik pada turbin gas mikro menggunakan metode Long Short-Term Memory (LSTM); (2) mengeksplorasi bagaimana metode LSTM dan analisis teknikal dapat membantu memproyeksikan daya listrik yang dihasilkan berdasarkan sinyal kontrol dan kondisi operasi; serta (3) mengukur akurasi model prediksi untuk meningkatkan efisiensi operasi dan penghematan biaya. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan teknik analisis data pada variabel sinyal kontrol dan kondisi operasi turbin. Dataset yang digunakan terdiri dari variabel kontrol dan output daya listrik yang dikumpulkan dari sistem turbin gas mikro pada periode tertentu. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pencatatan parameter operasional secara terstruktur dalam sistem kontrol.

MASALAH

1. Variabilitas output daya listrik turbin gas mikro yang tinggi, dipengaruhi oleh berbagai variabel kontrol dan kondisi operasi, memerlukan metode prediksi yang akurat untuk meningkatkan efisiensi energi.
2. Kurangnya metode prediksi yang efektif untuk memperkirakan output daya listrik berdasarkan data kontrol turbin dan kondisi operasi.
3. Dibutuhkan metode berbasis data seperti LSTM yang dapat memodelkan pola kompleks dan temporal dari data kontrol untuk meminimalisir inefisiensi energi dan kerugian finansial.

TUJUAN

1. Mengembangkan dan mengevaluasi model prediksi output daya listrik menggunakan metode LSTM.
2. Mengetahui bagaimana output daya listrik dapat diproyeksikan menggunakan data sinyal kontrol dan kondisi operasi.
3. Mengukur akurasi model prediksi LSTM dalam mendukung perencanaan operasional turbin gas mikro, serta memberikan rekomendasi untuk optimalisasi performa dan penghematan biaya.

ALUR/TAHAPAN/KERANGKA EKSPERIMEN

1. **Pengumpulan Data:**
Mengumpulkan data parameter kontrol dan output daya listrik dari sistem turbin gas mikro pada periode yang diinginkan. Data tambahan seperti data cuaca atau kondisi lingkungan dapat diperoleh dari sumber tambahan jika diperlukan.
2. **Persiapan Data:**
Melakukan pembersihan dan validasi data untuk memastikan kualitas. Normalisasi data untuk mengoptimalkan performa LSTM, serta menghilangkan noise atau outlier dari data input yang akan digunakan.
3. **Pemodelan dengan LSTM:**
 - Tentukan parameter model LSTM seperti jumlah layer dan unit neuron.

- Melatih model dengan menggunakan data training dan menguji performa dengan data testing.
 - Menggunakan fungsi aktivasi dan optimasi yang sesuai untuk memaksimalkan performa model.
4. **Analisis Teknikal Tambahan:**
Menggunakan metode analisis teknikal pada pola output daya listrik, seperti tren daya puncak atau perubahan signifikan akibat variabel kontrol tertentu, untuk mendukung proyeksi performa turbin.
 5. **Pengujian dan Evaluasi Model:**
Mengukur performa model dengan metrik seperti Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Squared Error (RMSE), dan R-squared. Mengevaluasi apakah hasil prediksi sejalan dengan kondisi nyata.
 6. **Kesimpulan dan Rekomendasi:**
Menyusun kesimpulan dari hasil eksperimen, termasuk tingkat akurasi model LSTM dan implikasinya dalam memprediksi daya listrik. Rekomendasi dibuat terkait efektivitas metode ini dan kebutuhan data tambahan jika diperlukan untuk peningkatan performa model.

PENJELASAN DATASET

1. **Sumber Data:**
Dataset diambil dari **Bielski, P. & Kottonau, D. (2024). Micro Gas Turbine Electrical Energy Prediction [Dataset]**, yang tersedia di **UCI Machine Learning Repository**. Dataset ini dapat diakses melalui tautan berikut:
<https://doi.org/10.24432/C58S4T>.
2. **Penjelasan Atribut:**
Dataset ini terdiri dari beberapa atribut utama yang mendukung prediksi output daya listrik turbin gas mikro, yaitu:
 - **Tanggal/Waktu:** Waktu pencatatan data selama operasi.
 - **Sinyal Kontrol Input:** Variabel input seperti tingkat bahan bakar, tekanan, dan suhu udara masuk yang digunakan untuk mengendalikan turbin.
 - **Kondisi Operasi:** Variabel yang mempengaruhi operasi, seperti suhu lingkungan dan tekanan udara.
 - **Daya Listrik Output:** Output daya listrik yang dihasilkan oleh turbin, yang menjadi target utama prediksi dalam model.