

SKRIPSI

**PREDIKSI DAYA LISTRIK PLTGU BERDASARKAN DATA
HISTORIS MENGGUNAKAN METODE LONG SHORT TERM
MEMORY - RECURRENT NEURAL NETWORK**



Disusun Oleh :

Nama : Naufal Wega Yusrizal

NIM : 190603041

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK
2024**

SKRIPSI

PREDIKSI DAYA LISTRIK PLTGU BERDASARKAN DATA HISTORIS MENGGUNAKAN METODE LONG SHORT TERM MEMORY - RECURRENT NEURAL NETWORK

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Elektro Jenjang S-1 Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Gresik

Disusun Oleh :

Nama : Naufal Wega Yusrizal

NIM : 190603041

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

**PREDIKSI DAYA LISTRIK PLTGU BERDASARKAN DATA
HISTORIS MENGGUNAKAN METODE LONG SHORT TERM
MEMORY - RECURRENT NEURAL NETWORK**

Disusun Oleh :

Nama : Naufal Wega Yusrizal

NIM : 190603041

Gresik, 24 Desember 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

(Denny Irawan, S.T., M.T)

NIP : 160404218

**Mengetahui,
Ketua Program Studi**

(Denny Irawan, S.T., M.T)

NIP : 160404218

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK
2024**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal : 24 Desember 2024

Penguji I (Ketua)

(Denny Irawan, S.T., M.T)

NIP : 160404218

Penguji II (Anggota),

(Rini Puji Astutik,S.T.,M.T.)

NIP: 160404217

Penguji III (Annggota)

(Pressa Perdana S.S.,S.T.,M.T.)

NIP: 06311503179

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UMG

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik UMG

(Harunur Rosyid,ST.,M.Kom)

NIP. 197311122005011001

(Denny Irawan, S.T., M.T)

NIP : 160404218

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, ridho dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **Prediksi Daya Listrik PLTGU Berdasarkan Data Historis Menggunakan Metode Long Short Term Memory - Recurrent Neural Network.**

Skripsi yang mempunyai beban 5 SKS (Satuan Kredit Semester) ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan program studi Strata-1 pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik. Melalui kegiatan ini mahasiswa dapat melakukan kegiatan laporan yang bersifat penelitian ilmiah dan menghubungkannya dengan teori yang telah diperoleh dalam perkuliahan. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-sebesarnya kepada pihak – pihak yang membantu penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Denny Irawan, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
2. Dosen-dosen di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Gresik, yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan selama masa studi penulis.
3. Ibu, Ayah dan Adik tercinta, yang selalu memberikan doa, dukungan moral, dan materiil selama penulis menyelesaikan studi ini.
4. Kepada perempuan cantik pemilik NIM 190403026-(IFR) yang telah membersamai penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Terimakasih telah memberikan semangat, doa serta waktu dan usaha yang telah anda berikan kepada penulis, sehingga proses penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan.

Besar harapan penulis bahwa buku tugas akhir ini dapat memberikan informasi dan manfaat bagi pembaca pada umumnya dan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro pada khususnya.

Gresik, 05 Desember 2024

Penulis

Naufal Wega Yusrizal

ABSTRAK

Energi listrik merupakan kebutuhan vital untuk menunjang aktivitas sosial, ekonomi, transportasi, dan industri. Dalam upaya memenuhi permintaan listrik yang dinamis, pembangkit listrik seperti Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) memerlukan prediksi daya yang akurat untuk meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi pemborosan energi. Penelitian ini mengembangkan model prediksi daya listrik berbasis *Recurrent Neural Network* (RNN) dengan algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM). Model menggunakan data historis daya aktif selama tiga bulan untuk meramalkan daya listrik yang dihasilkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model LSTM mampu memprediksi daya listrik dengan nilai rata-rata *Mean Squared Error* (MSE) sebesar 0,0067. Model ini memprediksi daya PLTGU selama enam hari di bulan September 2024, dengan prediksi tertinggi sebesar 179 MW, terendah 106 MW, dan rata-rata 144 MW per jam. Meskipun akurat untuk prediksi jangka pendek, model ini memiliki keterbatasan untuk rentang waktu yang lebih panjang karena kompleksitas data dan metode.

Penelitian ini berkontribusi pada pengelolaan energi yang lebih efisien dan berkelanjutan. Dengan meningkatkan perencanaan operasional PLTGU, hasil prediksi dapat menjadi acuan pengambilan keputusan untuk mendukung efisiensi bahan bakar dan pengurangan emisi karbon.

Kata Kunci : Recurrent Neural Network . Prediksi daya , Long short Term Memory

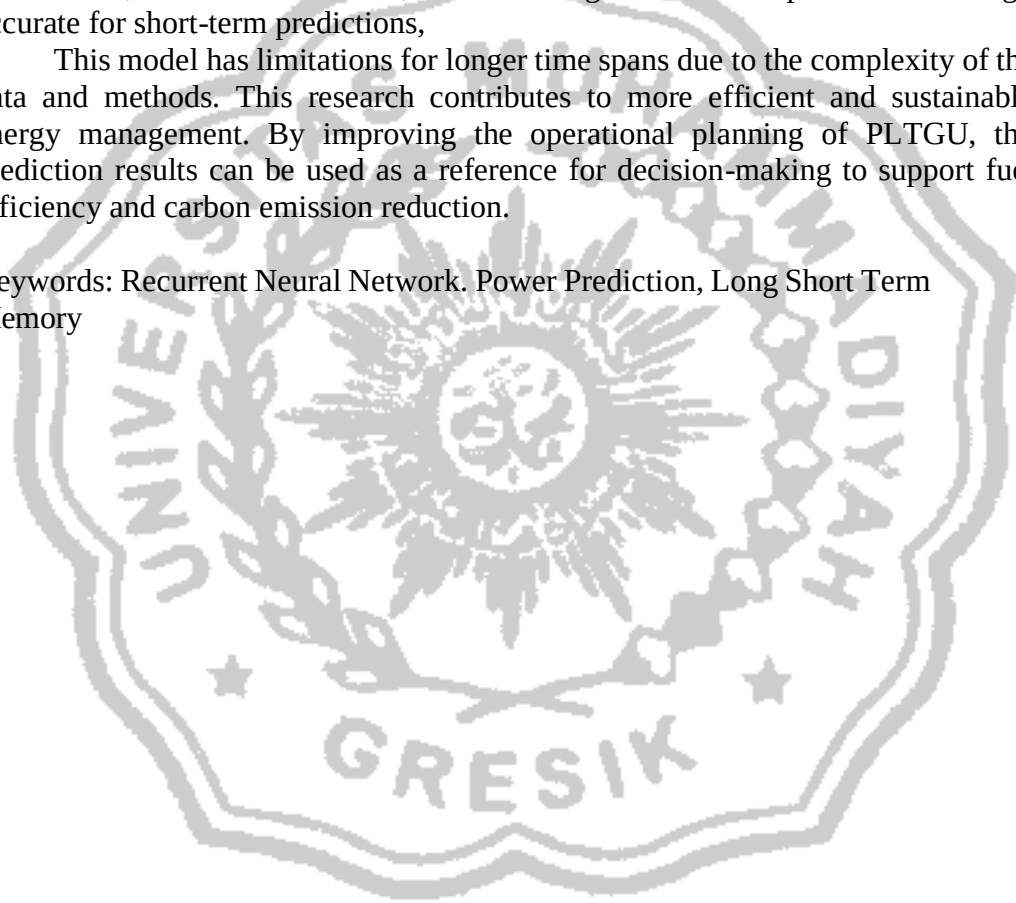
ABSTRACT

Electrical energy is a vital need to support social, economic, transportation, and industrial activities. In an effort to meet dynamic electricity demand, power plants such as Gas and Steam Power Plants (PLTGU) require accurate power predictions to improve operational efficiency and reduce energy waste. This study develops an electrical power prediction model based on Recurrent Neural Network (RNN) with the Long Short-Term Memory (LSTM) algorithm. The model uses historical data on active power and fuel usage over three months to forecast the electrical power generated.

The results show that the LSTM model is able to predict electrical power with an average Mean Squared Error (MSE) value of 0.0067. This model predicts the power of PLTGU for six days in September 2024, with the highest prediction of 179 MW, the lowest 106 MW, and an average of 144 MW per hour. Although accurate for short-term predictions,

This model has limitations for longer time spans due to the complexity of the data and methods. This research contributes to more efficient and sustainable energy management. By improving the operational planning of PLTGU, the prediction results can be used as a reference for decision-making to support fuel efficiency and carbon emission reduction.

Keywords: Recurrent Neural Network. Power Prediction, Long Short Term Memory



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Sistematika Penulisan	8
BAB II TINJUAN PUSTAKA	9
2.1 Prediksi Daya Listrik	9
2.2 PLTGU	10
2.2.1 Definisi PLTGU	10
2.2.2 Pinsip Kerja	14

2.2.3 Bagian Bagian PLTGU	15
2.3 Faktor Faktor Terhadap Fungsi Generator.....	25
2.4 Reurren Neural Network (RNN).....	27
2.5 Long short Term Memory (LSTM)	29
2.6 Akurasi Peramalan	34
2.6.1 Fungsi Sigmoid Biner	34
2.6.2 Fungsi Tanh (hyperbolic Tangent).....	36
2.6.3 Mean Squared Eror (MSE)	37
2.6.4 Adaptive Moment Estimation with Weight Decay	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	41
3.1 Studi Literatur.....	42
3.2 Perancangan Sistem Permodelan Alogaritma.....	42
3.3 Prosedur Penelitian dalam Membuat system permodelan Algoritma	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Pelatihan Model LSTM.....	47
4.1.1 Hasil Pelatihan Model LSTM	48
4.2 Pengujian Perform Forecasting.....	52
4.3 Kelebihan dan Kekurangan Model LSTM.....	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Combined Cycle.....	10
Gambar 2.2 Siklus Brayton ,Rankine dan Combined cycle.....	10
Gambar 2.3 Diagram Combined Cycle	11
Gambar 2.4 Diagram Cogeneration Cycle	12
Gambar 2.5 Combined Cycle Power Plant PLTGU	12
Gambar 2.6 Siklus air uap pada PLTGU.....	13
Gambar 2.7 Kompresor Utama	14
Gambar 2.8 Combustion Chamber dan Gas Turbin.....	15
Gambar 2.9 Gas Turbine auxiliary.....	18
Gambar 2.10 Komponen HRSG	19
Gambar 2.11 Boiler Drum	20
Gambar 2.12 Bagian Deaerator	24
Gambar 2.13 Ilustrasi Recurrent Neuron Network.....	28
Gambar 2.14 Graph Recurrent Neuron Network	29
Gambar 2.15 Unit Cell Long Short term Memory	30
Gambar 2.16 Forget Gate	31
Gambar 2.17 Input Gate.....	32
Gambar 2.18 Output Gate.....	33
Gambar 3.1 FlowChart Penelitian.....	41
Gambar 3.2 FlowChart Modelling Prediksi menggunakan LSTM.....	43
Gambar 4.1 Grafik loss pelatihan model LSTM	51
Gambar 4.2 Grafik Plot Data4pred.....	51
Gambar 4.3 Grafik Plot Pred4pred.....	52
Gambar 4.4 Nilai Weight pada layers Model LSTM.....	52

Gambar 4.5 Grafik Loss Perform Forecast model LSTM	55
Gambar 4.6 Grafik Plot Perform Forecast Prediksi 6 Hari kedepan	59
Gambar 4.7 FlowChart Column prediksi perform forecast Daya Listrik PLTGU	59



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Parameter yang digunakan Model LSTM.....	48
Tabel 4.2 Ukuran Dataset shape	48
Tabel 4.3 Ukuran dataset train dan test.....	49
Tabel 4.4 Input Shape NSF	49
Tabel 4.5 Nilai Pelatihan	50
Tabel 4.6 Perbandingan data set	54
Tabel 4.7 Parameter input Shape	54
Tabel 4.8 Input Shape Pad Perform Forecast.....	54
Tabel 4.9 Training model result.....	54
Tabel 4.10 Hasil Perform Forecasting	56

