

**IMPLEMENTASI LONG SHORT TERM MEMORY (LSTM)
PADA DATA TIME SERIES UNTUK PREDIKSI CURAH
HUJAN (STUDI KASUS : KAB.MALANG)**

SKRIPSI



Oleh :

HELNA FREECENTA

18081010109

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2021**

**IMPLEMENTASI LONG SHORT TERM MEMORY (LSTM)
PADA DATA TIME SERIES UNTUK PREDIKSI CURAH
HUJAN (STUDI KASUS : KAB.MALANG)**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Program Studi Informatika



Oleh :

HELNA FREECENTA

18081010109

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2021

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

Judul : IMPLEMENTASI LONG SHORT TERM MEMORY
(LSTM) PADA DATA TIME SERIES UNTUK PREDIKSI
CURAH HUJAN (STUDI KASUS : KAB. MALANG)

Oleh : HELNA FREECENTA

NPM : 18081010109

Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :
Hari Kamis, Tanggal 13 Januari 2022

Mengetahui

Dosen Pembimbing

1.

Eva Yulia P., S.Kom, M.Kom
NIPPPK. 198907052021212002

2.

Hendra Maulana, S.Kom, M.Kom
NPT. 201198 31 223248

Dosen Penguji

1.

Fetty Tri A., S.Kom, M.Kom
NIPPPK. 198202112021212005

2.

Hendra Maulana, S.Kom, M.Kom
NPT. 201198 31 223248

Menyetujui:

Dekan

Fakultas Ilmu Komputer



Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT
NIP. 19650731 199203 2 001

**Koordinator Program Studi
Informatika.**

Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom
NPT. 3 8009 05 0205 1

SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Saya, mahasiswa program studi Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur,
yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Helna Freecenta

NPM : 18081010109

Menyatakan bahwa judul skripsi yang saya ajukan dan kerjakan yang
berjudul :

**“IMPLEMENTASI LONG SHORT TERM MEMORY (LSTM)
PADA DATA TIME SERIES UNTUK PREDIKSI CURAH HUJAN (STUDI
KASUS : KAB.MALANG)”**

Bukan merupakan plagiat dari skripsi/tugas akhir/penelitian orang lain dan
juga bukan merupakan produk dan atau *software* yang saya beli daripihak lain.
Saya juga menyatakan bahwa skripsi ini adalah pekerjaan saya sendiri, kecuali
yang dinyatakan dalam daftar pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat
memperoleh gelar di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di institusi pendidikan
lain.

Jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar, maka
Saya siap menerima segala konsekuensinya.

Surabaya, 19 Januari 2022

Penulis,



HELNA FREECENTA
NPM. 18081010109

ABSTRAK

Implementasi Long Short Term Memory (LSTM) Pada Data Time Series Untuk Prediksi Curah Hujan (Studi Kasus : Kab.Malang)

Nama Mahasiswa : Helna Freecenta
NPM : 18081010109
Program Studi : Informatika
Dosen Pembimbing : Eva Yulia Puspaningrum, S.Kom, M.Kom
Hendra Maulana, S.Kom, M.Kom

Abstrak

Perubahan iklim merupakan salah satu fenomena yang berdampak pada kehidupan, salah satu indikator iklim yang berdampak adalah curah hujan. Fenomena alam ini tak lepas dari faktor pemicu salah satunya yaitu fenomena El Nino dan La Nina. Dampak fenomena tersebut menyebabkan kerugian di berbagai sektor seperti pertanian, transportasi dan juga industri tradisional. mendapat dampak dari curah hujan.

Seiring dengan berkembangnya teknologi, maka akan dilakukan pembuatan sistem prediksi. Pada penelitian ini sistem prediksi yang digunakan yaitu menggunakan algoritma Long Short Term Memory (LSTM) dimana data yang digunakan yaitu data curah hujan dengan lokasi pada daerah Kab. Malang. Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data curah hujan mulai Januari 2010 sampai dengan 25 Desember 2021, dimana data pada Januari 2010 – Desember 2020 sebagai data training dan Januari 2021 – 25 Desember 2021 sebagai data testing. Pada penelitian ini menggunakan dua skenario uji coba. Skenario uji coba pertama dengan 4 layer LSTM dimana pada masing – masing layer terdapat 100 neuron. Skenario uji coba kedua dengan 2 layer LSTM dimana pada masing – masing layer terdapat 50 neuron. Nilai akurasi model tertinggi yang didapat selama penelitian ini adalah MAE sebesar 7.90, RMSE sebesar 10.16, dan nilai MSE sebesar 103.37.

Kata kunci: LSTM, Curah hujan, Kab. Malang

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, kesabaran, kekuatan dan kasih sayang-Nya karena atas izin keridhoan-Nya penulis mampu menyelesaikan penelitian skripsi beserta laporan hasil yang berjudul “Implementasi Long Short Term Memory (Lstm) Pada Data Time Series Untuk Prediksi Curah Hujan (Studi Kasus : Kab.Malang)”. Sholawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, serta para sahabat.

Banyak dukungan maupun bantuan yang didapat selama proses pengerjaan penelitian skripsi ini. Dengan rasa hormat beserta ucapan terima kasih penulis mengucapkan kepada seluruh pihak yang telah ikut serta membantu proses penyelesaian penelitian ini.

Penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan pada penelitian ini mengingat keterbatasan pengetahuan serta kemampuan penulis. Oleh karena itu, penulis menerima segala bentuk kritik maupun saran dari semua pihak dalam penyempurnaan laporan skripsi ini.

Surabaya, 07 Januari 2022

Penulis,

UCAPAN TERIMAKASIH

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Penelitian ini secara khusus mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu. Peneliti banyak menerima bimbingan, petunjuk, dan bantuan serta dorongan dari berbagai pihak baik berupa moral maupun material. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar- besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Eva Yulia P., S.Kom, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia membimbing dan mengarahkan penulis selama menyusun skripsi serta memberikan banyak ilmu serta solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan skripsi ini.
4. Bapak Hendra Maulana, S.Kom, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu dalam memberikan bimbingan, motivasi dan arahan yang berharga kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
5. Orang tua dan Kakak tercinta yang telah memberikan doa, kasih sayang, dan berbagai dukungan selama proses penelitian dan penyusunan laporan.
6. Nadia Ristya, Taufiqur R, Bagas C, Izzatun, Indah, Safira, Dida selaku teman-teman penulis yang telah memberikan motivasi dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Teman dekat penulis yang pada pembuatan skripsi ini sudah menjadi alumni di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Semoga Allah SWT memberika balasan berlipat ganda atas kebaikan yang telah diberikan.

Surabaya, 07 Januari 2022

Penulis,

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMAKASIH.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR PERSAMAAN	xii
DAFTAR KODE.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	7
2.3 Kabupaten Malang	10
2.4 Machine Learning	10
2.5 Deep Learning.....	12
2.6 Data Time Series	12
2.7 Recurrent Neural Network	13
2.8 Long Short Term Memory (LSTM).....	14

2.8.1 <i>Memory Cells dan Gate Units</i>	16
2.9 Python	18
2.10 Dropout	18
2.11 ADAM Optimizer	20
2.12 Aktivasi ReLU	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Tahap Penelitian.....	22
3.2 Studi Literatur	22
3.3 Pengumpulan data	23
3.4 Pengolahan Data.....	24
3.5 Pembagian Data	25
3.6 Cleaning Data.....	25
3.7 Penentuan Parameter.....	26
3.8 Normalisasi	26
3.9 Arsitektur Long Short Term Memory (LSTM).....	26
3.10 Skenario Pengujian.....	29
3.11 Perhitungan Performa Sistem.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Pengumpulan Data	32
4.2 Penggabungan Data.....	33
4.3 Modul dan Berkas	37
4.4 Cleaning Data.....	39
4.4.1 Cleaning data NaN dengan value mean	42
4.4.2 Cleaning data NaN dengan value 0.....	43
4.5 Penentuan Parameter.....	44
4.6 Normalisasi	46

4.7 Model LSTM.....	49
4.7.1 Model LSTM Skenario 1	49
4.7.2 Model LSTM Skenario 2	50
4.8 Denormalisasi.....	52
4.9 Hasil Pengujian	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	59
BIODATA PENULIS	61