



**PREDIKSI TEMPERATUR CUACA DI NEGARA NORWEGIA
MENGUNAKAN METODE LSTM**

LAPORAN SKRIPSI

Disusun Oleh :
SYARIF HIDAYATULLAH
41519010143

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK
INFORMATIKAFAKULTAS ILMU
KOMPUTER UNIVERSITAS MERCU
BUANA
2023**



**PREDIKSI TEMPERATUR CUACA DI NEGARA NORWEGIA
MENGUNAKAN METODE LSTM**

LAPORAN SKRIPSI

Disusun Oleh :
SYARIF HIDAYATULLAH
41519010143

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**PROGRAM STUDI TEKNIK
INFORMATIKAFAKULTAS ILMU
KOMPUTER UNIVERSITAS MERCU
BUANA
2023**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syarif Hidayatullah

NIM : 41519010143

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Laporan Skripsi : Prediksi Temperatur Cuaca Di Negara Norwegia
Menggunakan Metode LSTM

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan didalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Jakarta, 23 Juni 2023

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Syarif Hidayatullah

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Syarif Hidayatullah
NIM : 41519010143
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Prediksi Temperatur Cuaca Di Negara Norwegia
Menggunakan Metode LSTM

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata I pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan Oleh:

Pembimbing : Anis Cherid, SE, MTI
NIDN : 0328127203
Ketua Penguji : Prof. Dr. Rahmat Budiarto
NIDN : 0316106106
Penguji I : Indra Ranggadara, SKom., MT.,
MMSI
NIDN : 0318099102



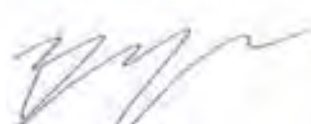
UNIVERSITAS

Jakarta, 20 Juli 2023

Mengetahui,
Dekan Ketua Program Studi
MERCU BUANA



Dr. Bambang Jekonowo, S.Si, MTI



Bagus Priambodo, ST, MTI

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, dikarenakan Tugas Akhir yang berjudul “Prediksi Temperatur Cuaca Di Negara Norwegia Menggunakan Metode LSTM” dapat diselesaikan dalam jangka waktu yang ditentukan. Laporan Tugas Akhir ini dibuat sebagai syarat untuk LULUS sebagai Sarjana Ilmu Komputer dari Universitas Mercu Buana. Penulis menyadari bahwa pembuatan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ungkapan terima kasih dan penghargaan yang sangat spesial penulis haturkan dengan rendah hati dan rasa hormat kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda Saarman dan Ibunda Hidayatni yang selalu mendoakan, memberikan semangat, dukungan dan motivasi tiada henti kepada penulis hingga dapat menyelesaikan studi sampai sarjana dan juga dengan segala pengorbanannya tak akan pernah penulis lupakan atas jasa-jasanya. Doa restu, nasihat dan petunjuk yang telah diberikan.
2. Prof. Dr.Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
3. Dr. Bambang Jokonowo, S.Si, MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
4. Bagus Priambodo, ST, MTI selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
5. Anis Cherid, SE, MTI selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Harni Kusniyati, M.Kom selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memantau dan membantu studi saya hingga akhir.
7. Nada Syafira yang selalu mendukung dan menjadi tempat berkeluh kesah, menjadi pendengar yang baik dan selalu memberikan semangat tiada henti kepada penulis dalam proses penulisan skripsi ini. Terima kasih atas waktu, doa dan seluruh hal baik yang diberikan kepada penulis.
8. Dimas Frans Shehmit, Diz Yodiananda Viadi, Widy Sanra Fahada, sahabat penulis tercinta yang telah membersamai proses penulis dari awal proposal

sampai Tugas Akhir. Terima kasih atas segala support, doa dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis.

9. Seluruh pihak yang memberikan bantuan kepada penulis namun tidak dapat disebutkan satu persatu. Terima kasih atas bantuan, semangat, dan doa baik yang diberikan kepada penulis selama proses Tugas Akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat menjadi referensi untuk dikembangkan lebih baik lagi kedepannya, karena penulis menyadari hasil Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Masih terdapat kekurangan dalam eksperimen, cara penjelasan maupun kekeliruan penulisan. Untuk itu, kritik dan saran pembaca sangat dihargai dan diharapkan. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.



Jakarta, 23 Juni 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Syarif Hidayatullah', is placed over a light blue rectangular background.

Syarif Hidayatullah

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

TUNTUK KEPENTINGAN AKADEMI

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syarif Hidayatullah
NIM : 41519010143
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Prediksi Temperatur Cuaca Di Negara Norwegia Menggunakan Metode LSTM

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 22 Juli 2023
Yang menyatakan,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



(Syarif Hidayatullah)

ABSTRAK

Nama : Syarif Hidayatullah
NIM : 41519010143
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Prediksi Temperatur Cuaca Di Negara Norwegia
Menggunakan Metode LSTM

Jurnal ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode jaringan saraf rekurensi LSTM (*Long Short-Term Memory*) dalam memprediksi nilai rata-rata suhu minimum (tmin) di Norwegia pada rentang waktu 2015 hingga 2019. Data historis cuaca dengan atribut tmin dikumpulkan dan diproses untuk pelatihan dan pengujian model LSTM. Model LSTM dikembangkan dengan lapisan LSTM yang dioptimalkan dan dilatih menggunakan metrik evaluasi *Mean Absolute Error* (MAE). Hasil eksperimen menunjukkan kemampuan prediksi yang akurat dibandingkan metode tradisional. Penggunaan LSTM dalam prediksi cuaca di Norwegia diharapkan memberikan kontribusi efektif dalam memahami dan mengantisipasi perubahan suhu minimum.

Kata kunci : LSTM, prediksi, suhu minimum, cuaca, Norwegia



ABSTRACT

Nama : Syarif Hidayatullah
NIM : 41519010143
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Prediksi Temperatur Cuaca Di Negara Norwegia
Menggunakan Metode LSTM

This journal aims to implement the Long Short-Term Memory (LSTM) recurrence neural network method in predicting the average minimum temperature (tmin) value in Norway from 2015 to 2019. Historical weather data with the attribute tmin is collected and processed for training and testing. LSTM models. The LSTM model was developed with an optimized LSTM layer and trained using the Mean Absolute Error (MAE) evaluation metric. The experimental results show an accurate predictive ability compared to traditional methods. The use of LSTM in weather prediction in Norway is expected to make an effective contribution to understanding and anticipating minimum temperature changes.

Keywords: LSTM, prediction, minimum temperature, weather, Norway



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	I
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	II
HALAMAN PENGESAHAN.....	III
KATA PENGANTAR.....	IV
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMI.....	VI
ABSTRAK	VII
ABSTRACT	VIII
DAFTAR ISI.....	IX
DAFTAR TABEL	XI
DAFTAR GAMBAR.....	XII
DAFTAR LAMPIRAN	XIII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 PERUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 TUJUAN PENELITIAN.....	4
1.4 MANFAAT PENELITIAN.....	4
1.5 BATASAN PENELITIAN.....	4
BAB II TINAJUAN PUSTAKA.....	6
2.1 PENELITIAN TERDAHULU.....	6
2.2 TEORI PENDUKUNG.....	12
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
3.1 JENIS PENELITIAN.....	18
3.2 TAHAP PENELITIAN.....	18
3.3 IDENTIFIKASI MASALAH.....	18
3.4 PENGUMPULAN DATA.....	18
3.5 PENGOLAHAN DATA (PREPROCESSING).....	19
3.6 IMPLEMENTASI ALGORITMA LONG SHORT TERM MEMORY.....	20
3.7 PENGUJIAN MODEL.....	24
3.8 EVALUASI DAN VALIDASI MODEL.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 DATASET.....	25
4.2 PRE-PROCESSING.....	26
4.3 PEMBUATAN MODEL.....	30
4.4 VISUALISASI DATA.....	36
4.5 PENGUJIAN.....	45
4.6 ANALISIS HASIL.....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	59

5.1	KESIMPULAN.....	59
5.2	SARAN.....	59
DAFTAR PUSTAKA		60
LAMPIRAN.....		64
LAMPIRAN 1. BIMBINGAN		64
LAMPIRAN 2. LAMPIRAN LUARAN TUGAS AKHIR		65
LAMPIRAN 3. BUKTI SUBMIT / PUBLISHED ARTIKEL / HKI		66
LAMPIRAN 4. NASKAH JURNAL YANG DI SUBMIT		67
LAMPIRAN 5. CURICULUM VITAE (CV).....		79
LAMPIRAN 6. PLAGIARISME CHECK		80
LAMPIRAN 7. SURAT HKI		81
LAMPIRAN 8. SERTIFIKAT BNSP		82



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.1 Penelitian Terkait	6
Tabel 4.1.1 Deskripsi Atribut Dataset.....	25
Tabel 4.2.1 Sesudah Reduction data	28
Tabel 4.2.2 Sebelum Melakukan Data Cleaning.....	29
Tabel 4.2.3 Tidak ada Null Pada Dataset	29
Tabel 4.6.1 Pengujian Parameter Komposisi Data	51
Tabel 4.6.2 Pengujian Epoch	52
Tabel 4.6.3 Penerapan Rumus.....	52
Tabel 4.6.4 Hasil Percobaan Data Harian	53
Tabel 4.6.5 Prediksi Rata-rata 3 bulan kedepan.....	54
Tabel 4.6.6 Prediksi Rata-rata 6 bulan kedepan.....	55
Tabel 4.6.7 Prediksi Rata-rata 9 bulan kedepan.....	56
Tabel 4.6.8 Prediksi Rata-rata 12 bulan kedepan.....	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.1 Grafik Fluktuasi Tempereatur Cuaca di Norwegia dari tahun 2015-2019	3
Gambar 2.2.1 <i>Neuron pada LSTM</i>	12
Gambar 3.6.1 <i>Flowchart Algoritma Long Short Term Memory</i>	21
Gambar 4.4.1 LSTM Training & Validation Loss	37
Gambar 4.4.2 Training Performance 1	39
Gambar 4.4.3 Distribusi Persentase 1	40
Gambar 4.4.4 Nilai Aktual & Prediksi	41
Gambar 4.4.5 Testing Performance 12 Bulan Terakhir	42
Gambar 4.4 6 LSTM Training Loss	42
Gambar 4.4.7 Training Perfomance 2	44
Gambar 4.4.8 Distribusi Persentase 2	45
Gambar 4.5.1 Plot Training & Prediksi 12 Bulan Terakhir	47
Gambar 4.5.2 Nilai Prediksi 12 Bulan Kedepan	48
Gambar 4.5.3 Plot Prediksi 12 Bulan Kedepan	49
Gambar 4.5.4 Plot Prediksi 12 Bulan Kedepan	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Bimbingan	64
Lampiran 2. Lampiran Luaran Tugas Akhir	65
Lampiran 3. Bukti Submit / Published Artikel / HKI	66
Lampiran 4. Naskah Jurnal yang di Submit	67
Lampiran 5. Curriculum Vitae (CV)	79
Lampiran 6. Plagiarisme Check	80
Lampiran 7. Surat HKI.....	81
Lampiran 8. Sertifikat BNSP	82

