



**ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA RNN DAN LSTM
DALAM PREDIKSI PERAMALAN SUHU
DI KOTA TANGERANG**

LAPORAN SKRIPSI

HARIZ ABDURRAFI

41519010133

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA
2023**



**ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA RNN DAN LSTM
DALAM PREDIKSI PERAMALAN SUHU
DI KOTA TANGERANG**

LAPORAN SKRIPSI

HARIZ ABDURRAFI

41519010133

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2023**

Halaman Pernyataan Karya Sendiri

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hariz Abdurrafi

NIM : 41519010133

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Laporan Skripsi : Analisis Perbandingan Algoritma RNN dan LSTM dalam Prediksi Peramalan Cuaca di Kota Tangerang

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 06 Desember 2023



Hariz Abdurrafi

HALAMAN PENGESAHAN


Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Hariz Abdurrafi
NIM : 41519010133
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Analisis Perbandingan Algoritma RNN dan LSTM dalam Prediksi Peramalan Suhu Kota Tangerang

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing : Sabar Rudiarto, M.Kom
NIDN : 0309036902
Ketua Penguji : Drs. Achmad Kodar, MT
NIDN : 0323085801
Penguji 1 : Dr. Bagus Priambodo, ST, M.TI
NIDN : 0313057905
Penguji 2 : Wawan Gunawan, S.Kom, MT
NIDN : 0424108104



Jakarta, 22 Januari 2024

Mengetahui

Dekan

Ketua Program Studi



Dr. Bambang Jokowono, S.Si. M.T.I



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan yang Maha Esa, atas segala rahmat dan ridhanya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan kelulusan Program Studi Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena kesempurnaan sejatinya hanya milik Tuhan yang Maha Esa. Oleh karena itu, saran dan masukan yang membangun senantiasa penulis terima dengan senang hati. Serta berkat dukungan, motivasi, bantuan, bimbingan, dan doa dari banyak pihak, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercubuana.
4. Dosen Pembimbing, Sabar Rudiarto, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan pengarahan, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran sehingga selama pembuatan tugas akhir ini terjadwal dengan baik.
5. Kedua Orang Tua saya yang selalu mensupport dan mendukung saya selama menjalani masa studi sebagai mahasiswa Universitas Mercubuana..
6. Astri Nur Hidayanti, Rahmat Riansyah, Ridho Pamungkas, Muhammad Rayhan, Amelia Sari, Tejo Bayu Anggoro dan teman-teman yang telah memberikan dukungan selama Skripsi berlangsung.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan rahmat, hidayah, serta panjang umur kepada kita semua, aamiin. Terima Kasih.

Jakarta, 30 Desember 2023



Hariz Abdurrafi

Halaman Pernyataan Persetujuan Publikasi Karya Ilmiah untuk Kepentingan Akademis

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

Nama : Hariz Abdurrafi
NIM : 41519010133
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Analisis Perbandingan Algoritma RNN dan LSTM dalam
Prediksi Peramalan Cuaca Kota Tangerang.

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, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya selama tetap mencantumkan namasaya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 06 Desember 2023

Yang menyatakan,


(Hariz Abdurrafi)

ABSTRAK

Nama : Hariz Abdurrafi
NIM : 41519010133
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Analisis Perbandingan Algoritma RNN dan LSTM dalam Prediksi Peramalan Suhu di Kota Tangerang.
Dosen Pembimbing : Sabar Rudiarto S.Kom., M.Kom.

Cuaca merupakan faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas kehidupan manusia. Cuaca memiliki beberapa kondisi, seperti hujan, berawan, dan cerah. Kondisi tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu udara, kelembapan udara, kecepatan angin dan temperatur. Selain itu cuaca juga memiliki variabel suhu / temperature yang dapat mempengaruhi panas atau dinginnya suatu tempat. Dengan adanya permasalahan di atas, maka dilakukanlah sebuah prediksi, salah satunya adalah dengan menggunakan prediksi peramalan suhu guna mengetahui peningkatan suhu yang terjadi di masa depan. Prediksi peramalan suhu dapat dilakukan dengan beberapa metode. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah dengan menerapkan klasifikasi data time-series yang dapat di implementasikan dengan algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM) dan *Recurrent Neural Network* (RNN). Pada penelitian ini, penulis melakukan analisa perbandingan dari algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM) dan *Recurrent Neural Network* (RNN) serta kinerja dari kedua algoritma dalam memprediksi suhu di Kota Tangerang. Dalam penelitian ini didapatkan hasil bahwa algoritma RNN memiliki akurasi yang lebih unggul dibandingkan algoritma LSTM dengan akurasi sebesar 62.8%, sementara dalam pengujian prediksi, algoritma LSTM lebih unggul dari RNN dengan perolehan MAPE sebesar 33,07%.

Kata kunci: Prediksi, Memori jangka panjang-pendek (*lstm*), Jaringan syaraf tiruan *recurrent* (*rnn*)

ABSTRACT

Nama : Hariz Abdurrafi
NIM : 41519010133
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Analisis Perbandingan Algoritma RNN dan LSTM dalam Prediksi Peramalan Suhu di Kota Tangerang.
Dosen Pembimbing : Sabar Rudiarto S.Kom., M.Kom.

Weather is a factor that can influence human activities. It exhibits various conditions such as rain, cloudy, and clear skies. These conditions can be influenced by factors like air temperature, humidity, wind speed, and atmospheric pressure. Additionally, weather includes a temperature variable that affects the warmth or chilliness of a location. Facing these challenges, predictions are made, one of which involves forecasting temperature increase in the future. Temperature forecasting can be accomplished using various methods. One such method involves applying time-series data classification implemented through the Long Short-Term Memory (LSTM) and Recurrent Neural Network (RNN) algorithms. In this study, the author conducts a comparative analysis of the LSTM and RNN algorithms, evaluating their performance in predicting temperature in Tangerang City. The research results indicate that the RNN algorithm outperforms the LSTM algorithm with an accuracy of 62.8%. However, in prediction testing, the LSTM algorithm surpasses the RNN with a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 33.07%.

Kata kunci: Prediction, long short-term memory (lstm), Recurrent neural network (rnn)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
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 Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Teori Pendukung.....	12
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Jenis Penelitian.....	18
3.2 Tahapan Penelitian.....	18
BAB IV PEMBAHASAN	27
4.1 Dataset.....	27
4.2 Pre-Processing.....	31
4.3 Pembuatan Model	36
4.4 Visualisasi	43
4.5 Pengujian.....	47

4.6	Analisa Hasil.....	61
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		62
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....		64
LAMPIRAN.....		66
Lampiran 1 Kartu Asistensi.....		66
Lampiran 2 Lampiran Halaman Pernyataan Luaran Tugas Akhir (Khusus Publikasi Ilmiah).....		67
Lampiran 3 Lampiran Naskah Artikel Jurnal (Khusus Publikasi Ilmiah).....		68
Lampiran 4 Curriculum Vitae.....		78
Lampiran 5 Surat Pernyataan HAKI.....		79
Lampiran 6 Sertifikat BNSP.....		81
Lampiran 7 Surat Ijin Riset Perusahaan.....		83
Lampiran 8 Form Revisi Dosen Penguji.....		84
Lampiran 9 Persetujuan Dosen Pembimbing.....		86
Lampiran 10 Cek Plagiarisme.....		87



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait.....	5
Tabel 3. 1 Atribut dataset cuaca BMKG.....	19
Tabel 3. 2 Tabel kategori parameter suhu rata-rata (Tavg).....	23
Tabel 4. 1 Tabel atribut dataset cuaca BMKG.....	27
Tabel 4.2 Tabel konfigurasi dan parameter GridSearchCV (RNN)	36
Tabel 4.3 Tabel konfigurasi dan parameter GridSearchCV (LSTM)	39
Tabel 4. 4 Hasil perbandingan tingkat akurasi algoritma RNN dan LSTM dalam memprediksi suhu.	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Algoritma RNN (Firmansyah et al., 2020)	13
Gambar 2. 2 Struktur Algoritma LSTM (Satyo & Karno, 2020).....	15
Gambar 3. 1 Gambar Alur Penelitian.....	18
Gambar 3.2 Dataset cuaca harian BMKG Geofisika Tangerang	20
Gambar 3.3 Gambar Dataset yang sudah dilakukan cleaning data.....	21
Gambar 3.4 Dataset yang sudah dihilangkan atribut yang menyisakan nilai 0	21
Gambar 3.5 Dataset split 'Date'	22
Gambar 3.6 Dataet yang sudah di train menjadi data train dan data test.....	22
Gambar 3.7 Dataset yang sudah di kategorisasikan.....	24
Gambar 4. 1 Dataset cuaca harian Kota Tangerang BMKG Tangerang.....	28
Gambar 4.2 Jumlah kolom dan baris awal sebelum di cleaning	28
Gambar 4.3 Kolom dan baris setelah di cleaning	28
Gambar 4.4 Dataset yang sudah dibersihkan dari nilai kosong (null)	30
Gambar 4.5 Dataset split 'Date' menjadi 'Day' dan 'YearMonth'	31
Gambar 4.6 Dataset yang sudah dikategorisasikan.....	33
Gambar 4.7 Dataset yang sudah di transformasi.....	34
Gambar 4. 8 Dataset yang sudah diberikan time-steps dan z-score.....	35
Gambar 4. 9 Hasil Akurasi dan F1 Score RNN dari pengujian GridSearchCV menggunakan parameter Tavg	39
Gambar 4.10 Hasil Akurasi dan F1 Score LSTM dari pengujian GridSearchCV menggunakan parameter Tavg	41
Gambar 4.11 Gambar grafik akurasi temperature rata-rata tahun 2019 - 2023	44
Gambar 4.12 Menentukan temperature rata-rata berdasarkan klasifikasi algoritma RNN (2019)	46
Gambar 4.13 Menentukan temperature rata-rata berdasarkan klasifikasi algoritma LSTM (2019)	47
Gambar 4.14 Perbandingan nilai data prediksi dan aktual algoritma RNN.....	49
Gambar 4.15 Gambar metrik evaluasi prediksi model RNN dalam menentukan nilai MSE, MAE, RMSE, MAPE	51
Gambar 4.16 Gambar prediksi selisih nilai data actual dan data prediksi pada model RNN	52
Gambar 4.17 Gambar prediksi kemungkinan suhu yang terjadi selama 60 hari kedepan berdasarkan selisih nilai data actual dan data predict pada RNN.....	54
Gambar 4.18 Perbandingan nilai data prediksi dan aktual algoritma LSTM.....	55
Gambar 4.19 Gambar metrik evaluasi prediksi model LSTM dalam menentukan nilai MSE, MAE, RMSE, MAPE	57
Gambar 4.20 Gambar prediksi selisih nilai data actual dan data prediksi pada model LSTM.....	58
Gambar 4.21 Gambar prediksi kemungkinan suhu yang terjadi selama 60 hari kedepan berdasarkan selisih nilai data actual dan data predict pada LSTM.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi	66
Lampiran 2 Lampiran Halaman Pernyataan Luaran Tugas Akhir (Khusus Publikasi Ilmiah).....	67
Lampiran 3 Lampiran Naskah Artikel Jurnal (Khusus Publikasi Ilmiah)	68
Lampiran 4 Curriculum Vitae	78
Lampiran 5 Surat Pernyataan HAKI.....	79
Lampiran 6 Sertifikat BNSP	81
Lampiran 7 Surat Ijin Riset Perusahaan.....	83
Lampiran 8 Form Revisi Dosen Penguji.....	84
Lampiran 9 Persetujuan Dosen Pembimbing.....	86
Lampiran 10 Cek Plagiarisme.....	87

