



**KOMPARASI ALGORITMA LSTM DAN ARIMA DALAM
MEMPREDIKSI TINGGI MUKA AIR DI JAKARTA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

ASSTRID RIANGGI BOYO

41520010127

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**



**KOMPARASI ALGORITMA LSTM DAN ARIMA DALAM
MEMPREDIKSI TINGGI MUKA AIR DI JAKARTA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

ASSTRID RIANGGI BOYO

41520010127

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Asstrid Rianggi Boyo
Nim : 41520010127
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Penelitian : Komparasi Algoritma LSTM dan ARIMA dalam Memprediksi Tinggi Muka Air di Jakarta

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



Jakarta, 30 Juli 2024



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Asstrid Rianggi Boyo

HALAMAN PENGESAHAN





Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Asstrid Rianggi Boyo
NIM : 41520010127
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Komparasi Algoritma LSTM dan ARIMA dalam Memprediksi Tinggi Muka Air di Jakarta

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 : Ir. Emil R. Kaburuan, Ph.D., IPM., ASEAN Eng.
NIDN : 0429058004
Ketua Penguji : Dr. Ir. Eliyani
NIDN : 0321026901
Penguji 1 : Dwi Anindyani Rochmah, S.T., M.TI.
NIDN : 011057801
Penguji 2 : Dr. Muhammad Syaukani, S.T., M.Cs., M.Kom
NIDN : 0317047309

()
()
()
()

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 30 Juli 2024

Mengetahui,

Dekan



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI
NIDN : 0320037002

Ketua Program Studi



Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom
NIDN : 0225067701

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan penelitian yang berjudul Komparasi Algoritma LSTM dan ARIMA dalam Memprediksi Tinggi Muka Air. Penulisan Laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M. Eng., selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.TI., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika
4. Bapak Emil Robert Kaburuan, S.T., M.A., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan penelitian ini.
5. Dosen Penguji Tugas Akhir atas koreksi dan arahan serta masukannya.
6. Seluruh Dosen Prodi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana yang telah mendidik dan membagikan ilmu pengetahuan yang berharga kepada penulis selama menuntut ilmu di Universitas Mercu Buana.
7. Seluruh Staf dan Karyawan Universitas Mercu Buana yang telah memberikan bantuan dan fasilitas yang memadai selama penulis menempuh pendidikan.
8. Bapak alm. Arafik Boyo, papa tercinta yang telah meninggal dunia. Beliau semasa hidupnya selalu memberikan kasih sayang, nasihat, motivasi, semangat, dan doa yang tiada henti sehingga penulis bisa menyelesaikan pendidikan sampai sarjana. Semoga beliau selalu bangga dengan penulis. Terima kasih, *I love you and always miss you, Dad.*

9. Ibu Nuriba, mama tercinta yang telah memberikan kasih sayang, nasihat, motivasi, semangat, dan doa yang tiada henti sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Terima kasih atas segala dorongan dan motivasi yang telah mama berikan sepanjang proses ini. *I love you so much, mom*
10. Dad Vier Abdul Jamal dan Mami Maya Damayanti, selaku orang tua kedua penulis sekaligus pemilik Yayasan Vier Foundation, yang telah memberikan dukungan moral dan bantuan finansial melalui beasiswa selama penulis menempuh pendidikan Strata Satu (S1). Terima kasih atas segala bantuan dan kepercayaan yang telah diberikan, yang sangat berperan dalam keberhasilan studi ini.
11. Kakak dan adik tercinta, yaitu Aldhy Riksan Boyo, Ardin Ramadhan, Natasya Syauta, Pinkan Aprillia, Anindya Rahmawati, Ade Aitin Salsabilah, dan Rayhan Nasrulah, serta keluarga besar yang telah memberikan dukungan dan semangat dari jauh.
12. Kakak Grace Syaranamual, yang senantiasa bersedia dihubungi dan memberikan bantuan serta dukungan selama penulis menempuh pendidikan.
13. Sahabat-sahabat tercinta dari masa SMA hingga saat ini, yaitu Amisah, Morgano Arthur Harimu, Margaretha Isabella Faubun, dan Albert Eliezar Sabarofek, yang telah memberikan dukungan, semangat, serta menemani penulis dalam menghadapi masa-masa sulit.
14. Sahabat-sahabat penulis selama masa kuliah, yaitu Loisa Maria Lewier, Anisa Aprillia, dan Alissa Nabila, yang telah memberikan dukungan, persahabatan, dan motivasi yang sangat berarti sepanjang perjalanan akademik ini.
15. Sahabat penulis dari masa SMP dan SMA, yaitu Dwitry Jul Kiswah Ode, Salwin Lindri Pritiwi, Lintang Anugrah Kesuma Ayu, dan Cornelia Hole, yang telah memberikan dukungan dan persahabatan yang tak ternilai sepanjang perjalanan ini.

16. Seluruh angkatan 20 Prodi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana dan seluruh kenalan penulis yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
17. LDF Al-Khawarizmi periode 2021-2022 dan 2022-2023, yang telah memberikan dukungan dan pengalaman berharga selama penulis aktif di dalamnya.
18. LDK UKMI Al-Faruq Periode 2023-2024, yang telah memberikan lingkungan yang mendukung dan pengalaman organisasi yang sangat berharga.
19. Dinas Sumber Daya Air, yang telah menyediakan data yang sangat berharga untuk penelitian ini. Terima kasih atas kerjasama dan bantuan yang telah diberikan.
20. Idol K-Pop Seventeen, yang telah memberikan hiburan dan motivasi melalui karya-karya mereka, yang turut menyemangati penulis selama proses penyelesaian skripsi ini.
21. Last but not least, kepada diri sendiri terima kasih yang sebesar-besarnya atas ketekunan, semangat, dan ketangguhan yang telah ditunjukkan selama perjalanan ini. Terima kasih telah berjuang tanpa kenal lelah, memilih untuk tidak menyerah dalam menghadapi segala tantangan dan rintangan, serta terus berusaha dalam kondisi apapun. Penulis sangat bangga pada diri sendiri atas segala pencapaian dan kemampuan untuk bertahan sejauh ini.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 30 Juli 2024



Asstrid Riinggi Boyo

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Asstrid Riinggi Boyo
Nim : 41520010127
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Komparasi Algoritma LSTM dan ARIMA dalam Memprediksi Tinggi Muka Air di Jakarta

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 nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 30 Juli 2024

Yang Menyatakan



Asstrid Riinggi Boyo

ABSTRAK

Nama : Astrid Rianggi Boyo
NIM : 41520010127
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Komparasi Algoritma LSTM dan ARIMA
dalam Memprediksi Tinggi Muka Air di Jakarta
Pembimbing : Ir. Emil R. Kaburuan, PhD.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja algoritma Long Short-Term Memory (LSTM) dan Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dalam memprediksi tinggi muka air (TMA) di Jakarta. Variabel yang diteliti adalah tinggi muka air dari berbagai lokasi di Jakarta dengan periode data dari Januari hingga Juni 2024. Jumlah sampel mencakup total 55.920 pengamatan yang dibagi dalam berbagai proporsi (10:90 hingga 90:10). Metode analisis data melibatkan normalisasi data dengan MinMaxScaler untuk LSTM dan uji stasioneritas serta pencarian parameter ARIMA berdasarkan kriteria Akaike Information Criterion (AIC). Hasil evaluasi menunjukkan bahwa ARIMA umumnya lebih baik dalam hal MSE, RMSE, dan MAE, terutama untuk prediksi jangka pendek dengan data sederhana. Misalnya, pada pembagian 90% data latih dan 10% data uji, ARIMA mencatat MSE sebesar 354.89 dan RMSE sebesar 18.84, sementara LSTM mencatat MSE sebesar 354.45 dan RMSE sebesar 18.83. Sementara itu, meskipun LSTM menunjukkan kesalahan absolut rata-rata yang lebih rendah, ia lebih efektif untuk data dengan fluktuasi tinggi dan prediksi jangka panjang. Kesimpulannya, ARIMA lebih efektif untuk data time series sederhana dan prediksi jangka pendek, sementara LSTM lebih cocok untuk data kompleks dengan variabilitas tinggi. Pemilihan model terbaik tergantung pada tujuan prediksi dan karakteristik data.

Kata Kunci: Long Short-Term Memory, Autoregressive Integrated Moving Average, tinggi muka air.

ABSTRACT

Name : Asstrid Riinggi Boyo
NIM : 41520010127
Study Program : *Informatics Engineering*
Title Thesis : *Comparison of LSTM and ARIMA Algorithms in Predicting Water Levels in Jakarta*
Counsellor : Ir. Emil R. Kaburuan, PhD

This study aims to compare the performance of Long Short-Term Memory (LSTM) and Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) algorithms in predicting water levels (TMA) in Jakarta. The variables examined are water levels from various locations in Jakarta, with data spanning from January to June 2024. The sample includes a total of 55,920 observations divided into various proportions (10:90 to 90:10). Data analysis methods involve normalizing data with MinMaxScaler for LSTM and testing stationarity and parameter search for ARIMA based on the Akaike Information Criterion (AIC). Evaluation results show that ARIMA generally performs better in terms of MSE, RMSE, and MAE, especially for short-term predictions with simple data. For instance, with a 90% training and 10% testing data split, ARIMA records an MSE of 354.89 and an RMSE of 18.84, while LSTM records an MSE of 354.45 and an RMSE of 18.83. Although LSTM shows a lower mean absolute error, it is more effective for data with high fluctuations and long-term predictions. In conclusion, ARIMA is more effective for simple time series data and short-term predictions, whereas LSTM is better suited for complex data with high variability. The choice of the best model depends on the prediction goals and data characteristics.

Keywords: Long Short-Term Memory, Autoregressive Integrated Moving Average, water levels (TMA).

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.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR RUMUS.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Teori Pendukung.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Jenis Penelitian	21
3.2 Tahapan Penelitian.....	21
BAB IV PEMBAHASAN	25
4.1 Analisis Algoritma.....	25
4.2 Evaluasi Algoritma	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan.....	46

5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....		48
LAMPIRAN.....		58
Lampiran 1	Kartu Asistensi.....	58
Lampiran 2	CV.....	59
Lampiran 3	Surat Pernyataan HKI.....	60
Lampiran 4	Halaman Persetujuan.....	62
Lampiran 5	Sertifikat BNSP/Surat Keterangan Mengikuti BNSP.....	63
Lampiran 6	Hasil Cek Turnitin.....	64
Lampiran 7	Form Revisi Dosen Penguji.....	65



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	4
Tabel 4. 1 Atribut Data	25
Tabel 4. 2 Dataset	25
Tabel 4. 3 Kategori Data.....	26
Tabel 4. 4 Data Sebelum Resampling	30
Tabel 4. 5 Data Setelah Resampling.....	31
Tabel 4. 6 Parameter Terbaik LSTM	34
Tabel 4. 7 Parameter Terbaik ARIMA.....	37
Tabel 4. 8 Hasil Evaluasi Algoritma LSTM.....	42
Tabel 4. 9 Hasil Evaluasi Algoritma ARIMA	42
Tabel 4. 10 Perbandingan Hasil Evaluasi Algoritma LSTM dan ARIMA	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur LSTM	15
Gambar 3. 1 Alur Tahapan Penelitian	21
Gambar 4. 1 Visualisasi Prediksi LSTM.....	39
Gambar 4. 2 Visualisasi Prediksi ARIMA.....	40
Gambar 4. 3 Visualisasi Perbandingan Hasil Evaluasi Algoritma LSTM dan ARIMA	44



DAFTAR RUMUS

Rumus 2. 1 Forget Gate LSTM.....	16
Rumus 2. 2 Input Gate LSTM 1	16
Rumus 2. 3 Input Gate LSTM 2.....	17
Rumus 2. 4 Input Gate LSTM 3.....	17
Rumus 2. 5 Output Gate LSTM 1	17
Rumus 2. 6 Output Gate LSTM 2	17
Rumus 2. 7 Autoregressive (AR)	18
Rumus 2. 8 Integrated (I)	19
Rumus 2. 9 Moving Avarage (MA).....	19



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi.....	58
Lampiran 2 CV.....	59
Lampiran 3 Surat Pernyataan HKI.....	60
Lampiran 4 Halaman Persetujuan.....	62
Lampiran 5 Sertifikat BNSP/Surat Keterangan Mengikuti BNSP.....	63
Lampiran 6 Hasil Cek Turnitin.....	64

