



**PERBANDINGAN ALGORITMA LONG SHORT TERM  
MEMORY (LSTM) DAN SEASONAL AUTOREGRESSIVE  
INTEGRATED MOVING AVERAGE (SARIMA) DALAM  
MEMPREDIKSI KUALITAS UDARA DKI JAKARTA**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

UNIVERSITAS  
SYACHTAMA ADITHYAGALUH CAKTI  
MERCU BUANA  
41820010091

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA  
2024**



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

**PERBANDINGAN ALGORITMA LONG SHORT TERM  
MEMORY (LSTM) DAN SEASONAL AUTOREGRESSIVE  
INTEGRATED MOVING AVERAGE (SARIMA) DALAM  
MEMPREDIKSI KUALITAS UDARA DKI JAKARTA**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**SYACHTAMA ADITHYAGALUH CAKTI**

**41820010091**

**MERCU BUANA**

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana**

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2024**

## HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syachtama Adithyagaluh Cakti  
NIM : 41820010091  
Program Studi : Sistem Informasi  
Judul Laporan Skripsi : Perbandingan Algoritma Long Short Term Memory (LSTM) dan Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) dalam Memprediksi Kualitas Udara DKI Jakarta

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir 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 Tugas Akhir Saya terdapat unsur plagiat, maka Saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 20 Juni 2024



Syachtama Adithyagaluh Cakti

## LEMBAR PENGESAHAN

Nama Mahasiswa (1) : Syachtama Adithyagaluh Cakti  
 NIM : 41820010091  
 Judul Tugas Akhir : PERBANDINGAN ALGORITMA LONG SHORT  
 TERM MEMORY (LSTM) DAN SEASONAL  
 AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING  
 AVERAGE (SARIMA) DALAM MEMPREDIKSI  
 KUALITAS UDARA DKI JAKARTA

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disidangkan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 20 Juni 2024

Menyetujui,

Pembimbing : Rinto Priambodo, ST, MTI (  )  
 NIDN : 0327057905  
 Ketua Penguji : Yaya Sudarya Triana, M.Kom., Ph.D. (  )  
 NIDN : 0016016404  
 Penguji 1 : Yaya Sudarya Triana, M.Kom., Ph.D. (  )  
 NIDN : 0016016404  
 Penguji 2 : Yuwan Jumaryadi, S.Kom, MM, M.Kom (  )  
 NIDN : 0319078704

Mengetahui,

  
**Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I.**  
 Dekan Fakultas Ilmu Komputer

  
**Dr. Ruci Meivanti, M.Kom**  
 Ka.Prodi Sistem Informasi

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan atas rahmat dan karunia Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan kekuatan dan petunjuk selama perjalanan penelitian ini. Penelitian ini berjudul "Perbandingan Algoritma *Long Short Term Memory* (LSTM) dan *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) Dalam Memprediksi Kualitas Udara DKI Jakarta." Melalui kata pengantar ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bimbingan dengan tulus.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan serta arahan yang berharga dari berbagai pihak, penelitian ini tidak akan terwujud dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer
3. Ibu Dr. Ruci Meiyanti, M.Kom, selaku Kepala Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer
4. Bapak Rinto Priambodo, ST, MTI selaku dosen pembimbing tugas akhir yang sudah memberikan bimbingan, saran, dan dorongan yang tiada hentinya selama proses penelitian.
5. Bapak Yaya Sudarya Triana, M.Kom., Ph.D. selaku ketua dosen penguji dan dosen penguji 1 tugas akhir atas koreksi dan arahan serta masukannya.
6. Bapak Yuwan Jumaryadi, S.Kom, MM, M.Kom. selaku ketua dosen penguji 2 tugas akhir atas koreksi dan arahan serta masukannya.
7. Kedua Orang Tua dan Keluarga, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan secara moril dan mater
8. Kepada Magritha Riny selaku mahasiswi yang memiliki NIM 2010115026 yang telah menemani penulis selama penyusunan dan telah menjadi rumah yang tidak hanya berupa tanah dan bangunan

Akhir kata, penulis berharap hasil penelitian ini memberikan kontribusi positif dan pemahaman lebih lanjut tentang penelitian ini. Semoga penelitian ini bermanfaat sebagai referensi penting dalam pengembangan pengetahuan. Terima kasih atas dukungan yang diberikan.



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Syachtama Adithyaluh Cakti  
NIM : 41820010091  
Program Studi : Sistem Informasi  
Judul Laporan Skripsi : Perbandingan Algoritma Long Short Term Memory (LSTM) dan Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) dalam Memprediksi Kualitas Udara DKI 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 Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 20 Juni 2024

Yang menyatakan,  


Syachtama Adithyaluh Cakti

## ABSTRAK

Nama : Syachtama Adithyagaluh Cakti  
NIM : 41820010091  
Pembimbing Tugas Akhir : Rinto Priambodo, ST, MTI  
Judul : Perbandingan Algoritma *Long Short Term Memory* (LSTM) dan *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA) Dalam Memprediksi Kualitas Udara DKI Jakarta.

Polusi udara merupakan masalah serius di kota-kota besar, termasuk DKI Jakarta, yang berdampak negatif pada kesehatan masyarakat dan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas dua model prediktif, yaitu *Long Short Term Memory* (LSTM) dan *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA), dalam memprediksi Indeks Kualitas Udara (IKU) harian di DKI Jakarta. Metode yang digunakan melibatkan implementasi dan evaluasi kedua model menggunakan metrik RMSE, MSE, MAPE, dan MAE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model SARIMA memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan LSTM, dengan nilai kesalahan yang lebih rendah dan prediksi yang lebih akurat. Model SARIMA menunjukkan nilai RMSE sebesar 19.8732, MSE sebesar 394.9456, MAPE sebesar 15.8195%, dan MAE sebesar 13.4830, sementara model LSTM menunjukkan nilai RMSE sebesar 10484.8390, MSE sebesar 550.1901, MAPE sebesar 11706.6848%, dan MAE sebesar 18.1898. Kesimpulannya, SARIMA lebih efektif dalam memprediksi kualitas udara di DKI Jakarta, menawarkan prediksi yang lebih andal untuk perencanaan dan pengambilan keputusan terkait kualitas udara.

Kata Kunci: Prediksi Kualitas Udara, *Long Short-Term Memory* (LSTM), *Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average* (SARIMA), Jakarta, Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU), Pemodelan Prediktif.



## ABSTRACT

Name : Syachtama Adithyagaluh Cakti  
Student Number : 41820010091  
Counsellor : Rinto Priambodo, ST, MTI  
Title : *Comparison of Long Short-Term Memory (LSTM) and Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA) Algorithms in Predicting Air Quality in Jakarta.*

*Air pollution is a serious issue in major cities, including DKI Jakarta, which negatively impacts public health and the environment. This study aims to compare the effectiveness of two predictive models, Long Short Term Memory (LSTM) and Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA), in forecasting the daily Air Quality Index (AQI) in DKI Jakarta. The methodology involves the implementation and evaluation of both models using RMSE, MSE, MAPE, and MAE metrics. The results show that the SARIMA model performs better than the LSTM model, with lower error values and more accurate predictions. The SARIMA model exhibits an RMSE of 19.8732, an MSE of 394.9456, a MAPE of 15.8195%, and an MAE of 13.4830, while the LSTM model shows an RMSE of 10484.8390, an MSE of 550.1901, a MAPE of 11706.6848%, and an MAE of 18.1898. In conclusion, SARIMA is more effective in predicting air quality in DKI Jakarta, providing more reliable predictions for air quality planning and decision-making.*

*Keywords: Air Quality Forecasting, Long Short-Term Memory (LSTM), Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA), Jakarta, Air Pollution Standard Index, Predictive Modeling.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .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 Permasalahan / Rumusan masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1. Teori Pendukung.....	7
2.1.1. Kualitas Udara.....	7
2.1.2. Senyawa di Udara .....	9
2.1.3. <i>Long Short Term Memory</i> (LSTM) .....	11
2.1.4. <i>Seasonal Autoregressive Integrated Moving average</i> (SARIMA)..	14
2.1.5. Evaluasi Model.....	16
2.2. Penelitian Terdahulu .....	18
2.3. Analisis <i>Literature Review</i> .....	35
BAB III METODE PENELITIAN.....	41
3.1. Deskripsi Sumber Data.....	41
3.1.1. Data Indeks Standar Pencemar Udara.....	41
3.2. Teknik Pengumpulan Data .....	42
3.2.1. Data Indeks Standar Pencemaran Udara .....	42
3.3. Diagram Alir Penelitian.....	44

3.3.1	Identifikasi Permasalahan / Kebutuhan.....	45
3.3.2	Tinjauan Pustaka .....	45
3.3.3	Pengumpulan Data .....	46
3.3.4	<i>Pre Processing</i> / Analisis data.....	47
3.3.5	<i>Processing Prediction</i> .....	48
3.3.6	Evaluasi Model.....	50
3.3.7	Membandingkan kedua algoritma.....	50
3.4.	Pemrograman.....	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		56
4.1	<i>Ground Truth</i> .....	56
4.2	Mengumpulkan Data .....	57
4.3	<i>Pre-Processing</i> .....	58
4.3.1	<i>Long Short Term Memory</i> (LSTM).....	58
4.3.2	<i>Seasonal Seasonal Autoregressive Integrated Moving average</i> (SARIMA).....	59
4.4	Mengembangkan Model.....	61
4.4.1	<i>Long Short Term Memory</i> (LSTM).....	61
4.4.2	<i>Seasonal Autoregressive Integrated Moving average</i> (SARIMA)..	63
4.5	Evaluasi .....	68
4.5.1	<i>Long Short Term Memory</i> (LSTM).....	69
4.5.2	<i>Seasonal Autoregressive Integrated Moving average</i> (SARIMA)..	70
4.6	Visualisasi.....	71
4.6.1	<i>Long Short Term Memory</i> (LSTM).....	72
4.6.2	<i>Seasonal Autoregressive Integrated Moving average</i> (SARIMA)..	73
4.7	Pembahasan .....	74
4.7.1	Analisis Hasil .....	74
4.7.2	Hasil .....	76
BAB V.....		77
5.1.	Kesimpulan.....	77
5.2.	Saran .....	78
DAFTAR PUSTAKA .....		79
LAMPIRAN.....		83

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Konversi Nilai Indeks Standar Pencemaran Udara .....	8
Tabel 2. Kategori Indeks Standar Pencemaran Udara.....	9
Tabel 3. Penelitian Terdahulu.....	18
Tabel 4. Data Indeks Standar Pencemaran Udara .....	42
Tabel 5. Data Sekunder .....	57



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Visualisasi Konkret Kualitas Udara .....	2
Gambar 2 Diagram Alir Penelitian.....	44
Gambar 3. Proses Penghapusan Outlier .....	58
Gambar 4. Boxplot Outlier.....	59
Gambar 5. Proses Penghapusan Outlier .....	60
Gambar 6. Boxplot Outlier.....	61
Gambar 7. Proses Pembagian Data LSTM .....	61
Gambar 8. Proses Pengembangan Model LSTM.....	62
Gambar 9. Penentuan HyperParameter Model LSTM.....	63
Gambar 10. Proses Uji Stationer .....	64
Gambar 11. Output Uji Stationer .....	65
Gambar 12. Penanganan Data Non-Stationer .....	65
Gambar 13. Output Penanganan Data Non-Stationer .....	66
Gambar 14. Proses Menentukan Nilai Parameter .....	66
Gambar 15. Pembagian Data.....	67
Gambar 16. Pengembangan Model SARIMA .....	67
Gambar 17. Evaluasi Model LSTM .....	69
Gambar 18. Evaluasi Model SARIMA .....	70
Gambar 19. Visualisasi Model LSTM .....	72
Gambar 20. Visualisasi Model SARIMA.....	73

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Bimbingan .....	83
Lampiran 2. Curriculum Vitae .....	84
Lampiran 3. Surat Pernyataan HKI.....	85
Lampiran 4. Surat Keterangan Telah Mengikuti Uji Kompetensi .....	87

