

**PREDIKSI JUMLAH PENUMPANG *MASS RAPID
TRANSIT* (MRT) MENGGUNAKAN METODE
*EXPONENTIAL SMOOTHING***

SKRIPSI

**Oleh:
Gladis Hafifah
202110715267**



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Prediksi Jumlah Penumpang *Mass Rapid Transit* (MRT) Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*

Nama Mahasiswa : Gladis Hafifah

Nomor Pokok Mahasiswa : 202110715267

Program Studi/Fakultas : Informatika / Ilmu Komputer

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25/07/2025

Jakarta, 01 Agustus 2025

MENYETUJUI

Pembimbing I

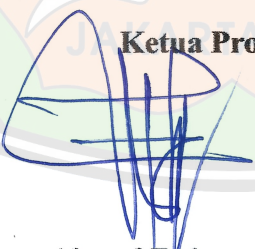
Pembimbing II


Prima Dina Atika, S.Kom., M.Kom.

NIDN: 0311037107


Khairunnisa Fadhilla Ramdhania, M.Si.

NIDN: 0328039201


Ketua Program Studi

Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I.

NIP: 2012486

**Program Studi Informatika
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Bhayangkara Jakarta Raya**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prediksi Jumlah Penumpang *Mass Rapid Transit* (MRT) Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*
Nama Mahasiswa : Gladis Hafifah
Nomor Pokok Mahasiswa : 202110715267
Program Studi/Fakultas : Informatika / Ilmu Komputer
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25/07/2025

Jakarta, 01 Agustus 2025

MENGESAHKAN,

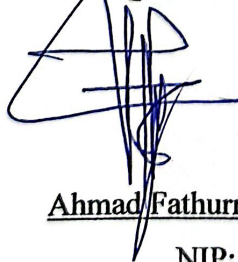
Ketua Tim Penguji : Aida Fitriyani, S.Kom., M.M.S.I.
NIDN: 0302078508
Penguji I : Dr. Dwi Swasono Rachmad, S.T., M.M.S.I.
NIDN: 0315039002
Penguji II : Prima Dina Atika, S.Kom., M.Kom.
NIDN: 0311037107



MENGETAHUI,

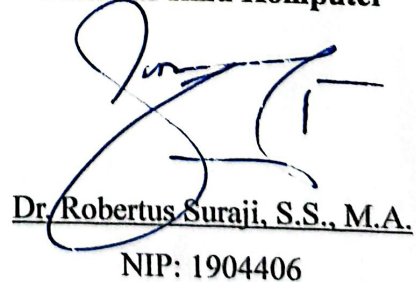
Ketua

Program Studi Informatika


Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I.
NIP: 2012486

Dekan

Fakultas Ilmu Komputer


Dr. Robertus Suraji, S.S., M.A.
NIP: 1904406



UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI INFORMATIKA

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gladis Hafifah
NPM : 202110715267
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Judul Tugas Akhir : Prediksi Jumlah Penumpang *Mass Rapid Transit* (MRT)
Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan **hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya**. Apabila di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan dari pihak manapun.

Jakarta, 01 Agustus 2025

Penulis



Gladis Hafifah

ABSTRAK

Gladis Hafifah. 202110715267. Prediksi Jumlah Penumpang *Mass Rapid Transit* (MRT) Menggunakan Metode *Exponential Smoothing*. Bekasi: Fakultas Ilmu Komputer. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. 2025.

MRT Jakarta merupakan moda transportasi massal berbasis rel yang memiliki peran penting dalam menunjang mobilitas masyarakat dengan waktu tempuh yang singkat, jadwal yang teratur, nyaman dan efisien. Namun dalam operasionalnya, MRT Jakarta mengalami fluktuasi jumlah penumpang setiap bulan yang sering kali memicu permasalahan, khususnya terkait ketidaksesuaian antara kapasitas layanan dengan banyaknya penumpang. Ketidaksesuaian ini menyulitkan pihak pengelola dalam merencanakan kebutuhan operasional secara optimal, seperti pengaturan jadwal, alokasi rangkaian, dan penyediaan sumber daya. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola tren dan musiman pada jumlah penumpang MRT Jakarta guna memahami dinamika perubahannya, serta melakukan prediksi jumlah penumpang di masa mendatang agar pengambilan keputusan operasional dapat dilakukan secara lebih efektif. Metode yang digunakan adalah *Holt-Winters Exponential Smoothing* dengan pendekatan *additive*, menggunakan data jumlah penumpang dari Januari 2020 hingga Desember 2024. Hasil prediksi menunjukkan bahwa pada tahun 2025 jumlah penumpang diperkirakan meningkat sebesar 10.01% dibandingkan tahun sebelumnya. Temuan ini diharapkan dapat membantu pihak pengelola dalam menyusun strategi operasional yang lebih tepat dan responsif terhadap dinamika perubahan jumlah penumpang.

Kata Kunci: Prediksi Jumlah Penumpang; MRT Jakarta; *Holt-Winters Exponential Smoothing*; Peramalan Deret Waktu; Fluktuasi Musiman

ABSTRACT

Gladis Hafifah. 202110715267. *Prediction of the Number of Mass Rapid Transit (MRT) Passengers Using the Exponential Smoothing Method.* Bekasi: Faculty of Computer Science. University of Bhayangkara Jakarta Raya. 2025

MRT Jakarta is a rail-based mass transportation mode that has an important role in supporting people's mobility with short travel time, regular, comfortable and efficient schedules. However, in its operations, the Jakarta MRT experiences fluctuations in the number of passengers every month which often triggers problems, especially related to the mismatch between service capacity and the number of passengers. This discrepancy makes it difficult for the management to plan optimal operational needs, such as scheduling arrangements, network allocation, and resource provision. This study aims to identify trend and seasonal patterns in the number of MRT Jakarta passengers in order to understand the dynamics of its changes, as well as predict the number of passengers in the future so that operational decision-making can be carried out more effectively. The method used is Holt-Winters Exponential Smoothing with an additive approach, using passenger data from January 2020 to December 2024. The predicted results show that in 2025 the number of passengers is expected to increase by 10.01% compared to the previous year. These findings are expected to help the management in developing a more appropriate and responsive operational strategy to the dynamics of changes in the number of passengers.

Keywords: *Predict the number of passengers; MRT Jakarta; Holt-Winters Exponential Smoothing; Time Series Forecasting; Seasonal Fluctuations*

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai sivitas akademik universitas bhayangkara jakarta raya, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Gladis Hafifah
NPM : 202110715267
Program Studi : Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exclusive Royalty-Free Right)**, atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Prediksi Jumlah Penumpang Mass Rapid Transit (MRT) Menggunakan Metode Exponential Smoothing.

beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya dan mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 01 Agustus 2025

Yang Menyatakan



Gladis Hafifah

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur ke hadirat *Allah Subhanahu wa Ta'ala* yang telah memberikan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul **“Prediksi Jumlah Penumpang Mass Rapid Transit (MRT) Menggunakan Metode Exponential Smoothing”** dengan baik dan lancar. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Informatika.

Keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati peneliti mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta, yang senantiasa menjadi sumber semangat dan kekuatan serta kepada:

1. Bapak Irjen. Pol. (Purn) Prof. Dr. Drs. H. Bambang Karsono, S.H., M.M., Ph.D., D.Crim. (Honoris Causa) selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Bapak Dr. Robertus Suraji, S.S., M.A. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Bapak Ahmad Fathurrozi, S.E., M.M.S.I. selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Ibu Prima Dina Atika, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Khairunnisa Fadhilla Ramdhania, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah sabar dan penuh dedikasi memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini. Setiap waktu, ilmu dan pengalaman yang telah diberikan sangat berarti.

5. Bapak Muhammad Yasir, S.Si., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
6. Amelya Ratu dan MGG yang telah menjadi tempat berbagi cerita, saling menguatkan di saat sulit dan turut memberikan semangat selama menempuh perkuliahan serta kebersamaan dan dukungan yang tulus menjadi bagian berharga yang tidak bisa dilupakan.
7. Oxana dan Nura'ini yang selalu hadir di setiap masa sulit dan menjadi tempat berbagi cerita, keluh kesah serta tawa selama proses penyusunan skripsi ini.
8. Semua pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak mendoakan, memberi motivasi serta membantu penulis dalam menyusun skripsi ini.

Peneliti menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada skripsi ini. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, peneliti memohon maaf atas segala kekurangan yang ada. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menjadi referensi yang berguna bagi para pembaca di masa yang akan datang.

Jakarta, 25 Juli 2025
Peneliti



Gladis Hafifah

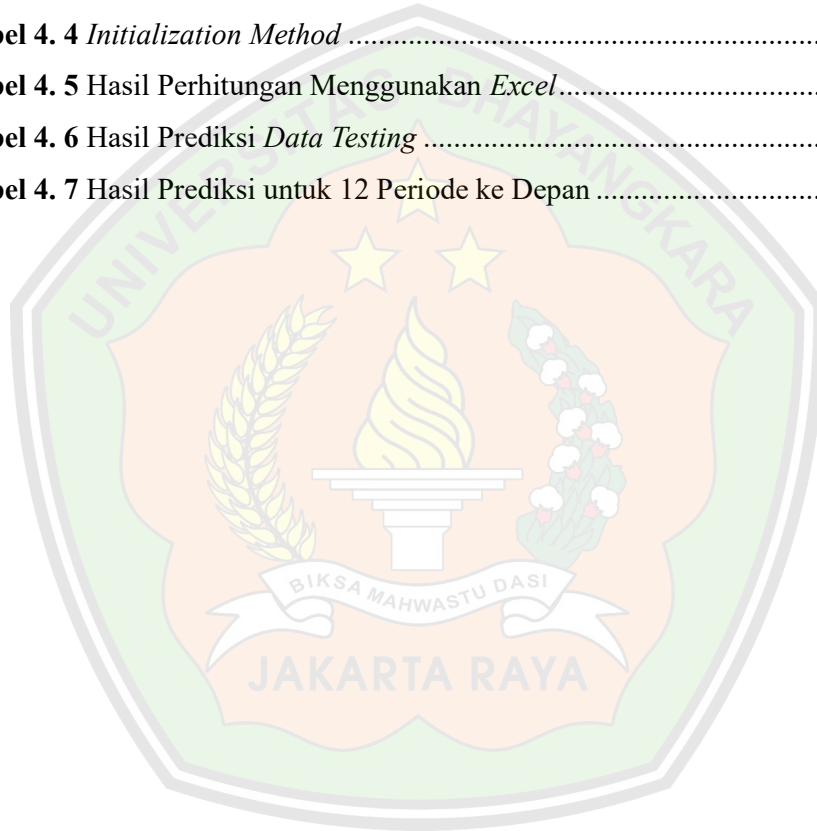
DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Batasan Masalah.....	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Penelitian Terdahulu.....	8
2.1.1 <i>State of The Art</i>	12
2.2 Teori Pendukung	15
2.2.1 Konsep Penumpang	15
2.2.2 <i>Knowledge Discovery in Database Process</i>	15
2.2.3 <i>Exponential Smoothing</i>	17
2.2.4 Metrik Evaluasi	20
2.2.5 <i>Google Colaboratory</i>	21
2.2.6 Python.....	22

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Objek Penelitian	23
3.2 Kerangka Penelitian	24
3.2.1 <i>Data Collection</i>	25
3.2.2 <i>Data Preparation</i>	26
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Analisis Data	33
4.2 <i>Data Mining</i>	35
4.2.1 <i>Split Data</i>	35
4.2.2 Penentuan Parameter <i>Smoothing</i>	36
4.2.3 Implementasi Metode <i>Holt-Winters Exponential Smoothing</i>	37
4.3 <i>Evaluation</i>	53
4.4 <i>Knowledge Presentation</i>	56
BAB V PENUTUP.....	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Related Research</i>	12
Tabel 2. 2 Interpretasi nilai MAPE.....	21
Tabel 4. 1 <i>Data Training</i>	35
Tabel 4. 2 <i>Data Testing</i>	36
Tabel 4. 3 <i>Parameter Smoothing</i>	37
Tabel 4. 4 <i>Initialization Method</i>	38
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Menggunakan <i>Excel</i>	51
Tabel 4. 6 Hasil Prediksi <i>Data Testing</i>	55
Tabel 4. 7 Hasil Prediksi untuk 12 Periode ke Depan	56



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Perkembangan Transportasi DKI Jakarta Desember 2024	2
Gambar 2. 1	Alur <i>Knowledge Discovery in Databases Process</i> (KDD)	16
Gambar 3. 1	Peta Jalur MRT Jakarta	23
Gambar 3. 2	Kerangka Penelitian.....	24
Gambar 3. 3	Tampilan <i>Dashboard</i> pada Situs Portal Satu Data Indonesia	25
Gambar 3. 4	<i>Dataset</i> Jumlah Penumpang MRT	26
Gambar 3. 5	Kode Program untuk Menggabungkan <i>Dataset</i>	27
Gambar 3. 6	Kode Program untuk Memeriksa <i>Missing Value</i>	28
Gambar 3. 7	Kode Program untuk Memeriksa Data Duplikat	28
Gambar 3. 8	Kode Program untuk Menggabungkan Beberapa Variabel	29
Gambar 3. 9	Kode Program untuk Mengubah Struktur Data	30
Gambar 3. 10	Kode Program untuk Memilih Variabel yang Relevan.....	31
Gambar 4. 1	Grafik Jumlah Penumpang	33
Gambar 4. 2	Dekomposisi	34
Gambar 4. 3	Kode Program untuk Membangun Metode	38
Gambar 4. 4	Visualisasi Prediksi 12 Periode ke Depan	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Cek Plagiarisme

Lampiran 2 Biodata Mahasiswa

Lampiran 3 Kartu Konsultasi Bimbingan Pembimbing I

Lampiran 4 Kartu Konsultasi Bimbingan Pembimbing II

Lampiran 5 Rekomendasi Pembimbing I

Lampiran 6 Rekomendasi Pembimbing II

