

SKRIPSI

PERAMALAN JUMLAH PENUMPANG KERETA API PADA PT KAI DI WILAYAH PULAU JAWA DENGAN MENGUNAKAN METODE *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING*



Oleh :

Devienta Ayu Rachmasari

NIM: 18083000076

**PROGRAM S1 SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MERDEKA
MALANG
2022**

**PERAMALAN JUMLAH PENUMPANG KERETA API PADA
PT KAI DI WILAYAH PULAU JAWA DENGAN
MENGUNAKAN METODE *DOUBLE EXPONENTIAL
SMOOTHING***



SKRIPSI

Diajukan kepada
Program S1 Sistem Informasi Universitas Merdeka Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Oleh :

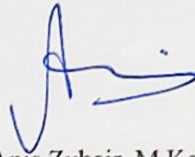
Devienta Ayu Rachmasari
NIM: 18083000076

**PROGRAM S1 SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MERDEKA
MALANG
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api pada PT
KAI di Wilayah Pulau Jawa dengan Menggunakan
Metode *Double Exponential Smoothing*
Nama : Devienta Ayu Rachmasari
NIM : 18083000076
Program Studi : S1 Sistem Informasi
Universitas : Merdeka Malang
Disetujui pada tanggal : 29 Juli 2022

Dosen Pembimbing



Drs. Anis Zubair, M.Kom
NIDN: 0701116703

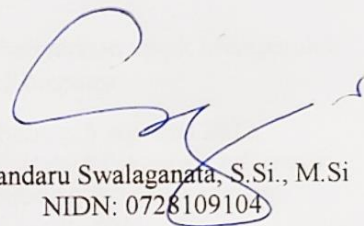
Mengetahui,

Dekan



Dr. Mardiana Andarwati, S.E., M.Si
NIDN: 0716037601

Kepala Program Studi



Galandaru Swalaganata, S.Si., M.Si
NIDN: 0728109104

LEMBAR PENGESAHAN

Dipersiapkan dan disusun oleh

Nama : Devienta Ayu Rachmasari
NIM : 18083000076
Judul : Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api pada
PT KAI di Wilayah Pulau Jawa dengan
Menggunakan Metode *Double Exponential
Smoothing*

Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada,

Hari : Senin
Tanggal : 8 Agustus 2022
Tempat : Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Merdeka Malang

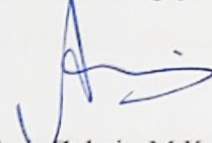
Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji



Aditya Galih Sulaksono, S.Kom., M.Kom
NIDN: 0714018502

Sekretaris Penguji



Drs. Anis Zubair, M.Kom
NIDN: 0701116703


Anggota Penguji



Rahmatina Hidayati, S.Kom., M.T
NIDN: 0720028902

Skripsi ini Telah Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh
Gelar Sarjana/Ahli Madya Komputer

Malang, 8 Agustus 2022
Dekan Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Merdeka Malang



Dr. Mardiana Andaryati, S.E., M.Si
NIDN: 0716037601

SURAT PERNYATAAN

Nama : Devienta Ayu Rachmasari
NIM : 18083000076
Program Studi : Sistem Informasi
Bidang Kajian : Teknologi Informasi
Judul Tugas Akhir : Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api pada
PT KAI di Wilayah Pulau Jawa dengan
Menggunakan Metode *Double Exponential
Smoothing*

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul **“PERAMALAN JUMLAH PENUMPANG KERETA API PADA PT KAI DI WILAYAH PULAU JAWA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING*”** beserta isinya adalah karya saya sendiri dan bukan karya tulis orang lain, baik berupa sebagian maupun seluruhnya, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Dengan demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini maka saya siap menanggung segala bentuk risiko atau sanksi yang berlaku.

Malang, 8 Agustus 2022



Devienta Ayu Rachmasari

MOTTO

“Tidak ada yang tidak mungkin selama kamu berusaha dan percaya, karena yang membawa kesuksesan dan keberhasilan untuk dirimu adalah dirimu sendiri.”

(Mama Saya)

“Allah SWT tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kemampuannya.”

(QS. Al-Baqarah:286)

“Do your best at every opportunity that you have.”

LEMBAR PERSEMBAHAN

Pertama-tama saya ucapkan terima kasih kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmatnya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi saya dengan baik. Skripsi ini merupakan bentuk dari perjuangan saya selama menjalani pendidikan jenjang S1. Skripsi ini saya persembahkan kepada orang-orang yang telah mendukung saya dari awal saya memulai pendidikan S1 saya, sampai saat ini, dimana skripsi ini disusun. Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Kedua orang tua tercinta, papa dan mama, ketulusan dari hati atas doa yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai,

Adik-adikku tercinta, Deviera Cindy Darwinarko Putri dan Devierta Zahra Darwinarko Putri,

Orang-orang terdekatku yang tersayang, sahabat-sahabatku yang selalu ada membantu dan memberiku motivasi serta semangat dalam mengerjakan skripsi ini,

Terima Kasih...

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: **PERAMALAN JUMLAH PENUMPANG KERETA API PADA PT KAI DI WILAYAH PULAU JAWA DENGAN MENGGUNAKAN METODE *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING***. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang tidak terhingga kepada orang-orang yang telah berperan sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini, antara lain:

1. Ibu Dr. Mardiana Andarwati, S.E., M.Si selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Merdeka Malang.
2. Bapak Galandaru Swalaganata, S.Si., M.Si selaku Ketua Program S1 Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi Universitas Merdeka Malang.
3. Bapak Drs. Anis Zubair, M. Kom selaku dosen pembimbing yang telah memberi arahan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Program S1 Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi Universitas Merdeka Malang.
5. Bapak dan Ibu Karyawan S1 Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi Universitas Merdeka Malang.
6. Kedua orang tua peneliti, Bapak Darwinarko dan Ibu Siti Romelah, serta adik-adik peneliti yaitu Deviera Cindy Darwinarko Putri dan Devierta Zahra Darwinarko Putri serta seluruh keluarga dan juga untuk Amru Junior. Terima kasih atas doa dan pemberi semangat yang tiada henti kepada peneliti dalam proses pengerjaan skripsi ini, terima kasih atas dukungan baik berupa materi maupun non-materi serta kasih sayang yang sangat besar kepada peneliti.
7. Teman seperjuangan Dhita Alifia Alfianty, Firmansyah Dwi Nanda, Rio Kurniawan Sunarko, dan Muh. Rizal selama perkuliahan dan semua teman yang terlibat dalam penelitian ini.
8. Teman-teman mahasiswa 2018 Program S1 Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Merdeka Malang terima kasih atas doa, motivasi dan dukungan serta bantuan dari awal semester hingga saat ini.
9. Sahabat-sahabat tercinta Fazria Rizqi Maharani, Hafidza Firda Kharira, Rachel Ixora Salsabila, Mentari Aulia Sandi, Nugrahaning Tri Vinanti, Ossi Aldi Kharisma, Putri Prisyilia Suhesti yang telah menghibur penulis selama penat dalam penelitian ini dan selalu sedia menerima keluh kesah selama penelitian.
10. Seluruh pihak yang berperan secara langsung dan tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati peneliti menyadari keterbatasan penelitian ini karena keterbatasan peneliti. Oleh karena itu peneliti mengharapkan kritik dan saran demi kesempurnaan penelitian ini. Semoga karya yang sederhana dapat memberi manfaat bagi semua pihak.

Malang, 29 Juli 2022

Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Batasan Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Landasan Teori	8
2.1.1 Transportasi.....	8
2.1.2 Kereta Api	8
2.1.3 Penumpang.....	8
2.1.4 Peramalan	9
2.1.5 Pemilihan Metode Peramalan	10
2.1.6 <i>Time Series</i>	10
2.1.7 <i>Exponential Smoothing</i>	12
2.1.8 Ukuran Akurasi Prakira.....	14
2.2 Penelitian Terdahulu	15
BAB III METODE PENELITIAN	19

3.1	Desain Penelitian.....	19
3.2	Lokasi Penelitian.....	20
3.3	Populasi dan Sampel.....	20
3.4	Teknik Pengumpulan Data.....	21
3.5	Teknik Analisis Data.....	21
BAB VI HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		23
4.1	Hasil Penelitian.....	23
4.1.1	Deskriptif Data.....	23
4.1.2	Pola <i>Trend</i>	23
4.1.3	Pembuatan Model Peramalan.....	24
4.1.4	Pengukuran Nilai Akurasi Peramalan.....	28
4.1.5	Optimasi Peramalan.....	29
4.2	Pembahasan.....	30
4.2.1	Hasil Peramalan Penumpang Kereta Api di wilayah Pulau Jawa Februari 2022 hingga Januari 2023.....	30
BAB V PENUTUP.....		33
5.1	Kesimpulan.....	33
5.2	Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....		34
LAMPIRAN.....		37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Pemilihan Metode Peramalan	10
Tabel 2. 2. Interpretasi Nilai MAPE	15
Tabel 2. 3. Perbandingan Penelitian Terdahulu	16
Tabel 4. 1. Deskriptif Data.....	23
Tabel 4. 2. Nilai Inisialisasi Awal (S_t dan T_t).....	26
Tabel 4. 3. Perhitungan Double Exponential Smoothing.....	28
Tabel 4. 4. Pengukuran Nilai Akurasi Peramalan	29
Tabel 4. 5. Optimasi Peramalan MAPE	30
Tabel 4. 6. Perbandingan Nilai MAPE	30
Tabel 4. 7. Hasil Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api di Pulau Jawa Februari 2022- Januari 2023	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Grafik Data Penumpang KAI Pulau Jawa 2016-2021	3
Gambar 2. 1. Pola Horizontal (Stasioner)	11
Gambar 2. 2. Pola Musiman.....	11
Gambar 2. 3. Pola Trend	12
Gambar 2. 4. Pola Siklis.....	12
Gambar 3. 1. Tahapan Desain Penelitian	19
Gambar 4. 1. Grafik Data Pola Kecenderungan (Trend)	24
Gambar 4. 2. Perbandingan Grafik Data Aktual dan Data Peramalan.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Aktual Penumpang Kereta Api di Wilayah Jawa Januari 2006 – Januari 2022	37
Lampiran 2 Perhitungan DES dengan α dan β (<i>trial and error</i>).....	42
Lampiran 3 Perhitungan DES dengan α dan β optimum (<i>Solver</i> di Ms Excel)	48
Lampiran 4 Berita Acara Bimbingan Skripsi.....	54
Lampiran 5 Riwayat Hidup.....	56

ABSTRAK

Rachmasari, D. A. 2022. Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api pada PT KAI di Wilayah Pulau Jawa dengan Menggunakan Metode *Double Exponential Smoothing*. S1 Sistem Informasi Universitas Merdeka Malang.
Pembimbing: Drs. Anis Zubair, M. Kom.

Kata Kunci: *Double Exponential Smoothing*, MAPE, Penumpang, Peramalan, Kereta Api

Revolusi industri 4.0 merupakan upaya perubahan di berbagai bidang di mana manusia harus bergerak cepat. Salah satunya yang dibutuhkan dalam tuntutan tersebut yaitu pada bidang transportasi. Transportasi umum paling diminati di Indonesia salah satunya kereta api, karena digunakan menunjang kegiatan sehari-hari bersifat rutin maupun insidental. Kereta api sangat populer di kalangan masyarakat karena harga terjangkau, terhindar dari kemacetan dan kapasitas angkut lebih tinggi daripada moda transportasi darat lainnya. Data penumpang kereta api di Pulau Jawa dari Januari 2006-Januari 2022 yang bersumber dari BPS (Badan Pusat Statistik) menunjukkan adanya peningkatan. Data tersebut merupakan data *time series* dan grafiknya menunjukkan pola data trend meningkat. Oleh karena itu, di masa mendatang perlu dilakukannya peramalan guna mengantisipasi pelonjakkan penumpang karena terjadinya mobilitas, sehingga pihak PT KAI dapat meningkatkan kualitas pelayanan dan fasilitasnya demi kepuasan pengguna. *Double Exponential Smoothing* merupakan metode yang cocok diterapkan dalam memprediksi jumlah penumpang kereta api di wilayah Pulau Jawa. Nilai parameter optimal yang diperoleh yaitu $\alpha=1$ dan $\beta=0$ sehingga menghasilkan nilai akurasi MAPE yaitu 8,677%. Nilai akurasi tersebut kurang dari 10% memenuhi kriteria peramalan sangat bagus. Hasil penelitian ini berupa peramalan jumlah penumpang kereta api di wilayah Pulau Jawa dari Februari 2022-Januari 2023.

ABSTRACT

Rachmasari, D. A. 2022. *Forecasting The Number Of Train Passenger at PT KAI in The Island of Java Using Double Exponential Smoothing Method*. S1 Information System of University of Merdeka Malang. Advisor: Drs. Anis Zubair, M. Kom.

Keywords: Double Exponential Smoothing, MAPE, Passenger, Forecasting, Train

The industrial revolution 4.0 is an effort to change in various fields where humans must move quickly. One of them that is needed in these demands is in the transportation field. One of the most sought-after public transportations in Indonesia is train. Train is popular among the society because of its cheap price, the ability to move through the traffic, dan higher carrying capacity compared to other land transportation. The train passenger's data sourced from BPS (Badan Pusat Statistik) from January 2006 – January 2022 shows an increase. That data is a time series data which the graphic shows an increasing data pattern. Therefore, it is necessary to do a forecasting in the upcoming time to anticipate the high increase of train passengers because of mobility, so that PT KAI can improve the quality of services and facilities for passenger satisfaction. Double Exponential Smoothing is the suitable method to predict the number of train passengers in Java Island. The optimum parameters value is $\alpha=1$ and $\beta=0$ that generate MAPE accuracy value of 8.677%. The accuracy value is less than 10% which meet the excellent prediction criteria. The result of this study is in the form of train passengers forecasting in Java Island from February 2022 – January 2023.