

IMPLEMENTASI *GREY SYSTEM* DAN SARIMA PADA
DATA PENGUNJUNG DI PERPUSTAKAAN NASIONAL

Skripsi

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Matematika



MIFTAHUL JANNAH

1305618018

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA





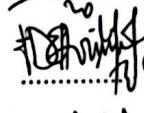


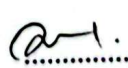
2023

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI

IMPLEMENTASI GREY SYSTEM DAN SARIMA PADA DATA PENGUNJUNG DI PERPUSTAKAAN NASIONAL

Nama : Miftahul Jannah

No. Registrasi : 1305618018

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: <u>Prof. Dr. Muktiningsih N, M.Si.</u> NIP. 196405111989032001		29 Agustus 2023
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Esmar Budi, S.Si., MT.</u> NIP. 197207281999031002		29 Agustus 2023
Ketua	: <u>Ibnu Hadi, M.Si.</u> NIP. 198107182008011017		21 Agustus 2023
Sekretaris	: <u>Devi Eka Wardani M, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 199005162019032014		21 Agustus 2023
Penguji	: <u>Qorry Meidianingsih, M.Si.</u> NIP. 199105192019032019		22 Agustus 2023
Pembimbing I	: <u>Dr. Eti Dwi Wiraningsih, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 198102032006042001		22 Agustus 2023
Pembimbing II	: <u>Dr. Yudi Mahatma, M.Si.</u> NIP. 19761020200812 1001		22 Agustus 2023

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal: 11 Agustus 2023

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Miftahul Jannah
No Registrasi : 1305618018
Program Studi : Matematika

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul *"Implementasi Grey System dan SARIMA pada data pengunjung di Perpustakaan Nasional"* adalah:

1. Dibuat sendiri, mengadopsi hasil kuliah, buku-buku, dan referensi acuan yang tertera di dalam referensi pada skripsi saya.
2. Bukan merupakan hasil duplikasi skripsi yang telah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas lain kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan berdasarkan tata cara referensi yang semestinya.

Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan saya bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan saya tidak benar.

Jakarta, 02 Agustus 2023



Miftahul Jannah



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Miftahol Jannah
NIM : 1305618010
Fakultas/Prodi : FMIPA / Matematika
Alamat email : miftaholj069@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Implementasi Grey System dan SARIMA pada Data Pengunjung di
Perpustakaan Nasional

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 6 September 2023

Penulis

(Miftahol Jannah
nama dan tanda tangan)

ABSTRACT

Miftahul Jannah. Implementation of Grey System and SARIMA on Visitor Data at the National Library. Mini Thesis, Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Jakarta. August 2023.

This study discusses the application of forecasting methods by comparing two methods namely Grey System and SARIMA on visitor data at the National Library. The ease of finding information online has an effect on decreasing interest in reading books both physically and in print and has an effect on the number of library visitors, so a measuring tool is needed to predict the number of visitors in the future. The Grey system forecasting model used is GM(1,1) and the best SARIMA forecasting model is SARIMA (1, 1, 1)(1, 1, 1)⁽¹²⁾. The data used in this study are data on the number of visitors to the National Library for the monthly period from January 2019 to June 2023. The analysis of choosing the best forecasting model can be seen from determining the forecasting method, namely MAPE and MSE, which are smaller. The best model for data on the number of library visitors, namely GM type (1,1) with a MAPE value of 0,53% and an MSE of 871,7822.

Keywords. *Forecasting, Grey System, SARIMA, Library*

ABSTRAK

Miftahul Jannah. Implementasi *Grey System* dan SARIMA pada Data Pengunjung di Perpustakaan Nasional. Skripsi, Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Agustus 2023.

Penelitian ini membahas tentang penerapan metode peramalan dengan membandingkan kedua metode yaitu *Grey System* dan SARIMA pada data pengunjung di Perpustakaan Nasional. Kemudahan mencari informasi secara online memberikan dampak berkurangnya minat membaca buku secara fisik atau cetak dan mempengaruhi jumlah orang yang berkunjung ke perpustakaan sehingga dibutuhkan alat ukur untuk meramalkan jumlah pengunjung di masa mendatang. Model peramalan *Grey system* yang digunakan adalah tipe GM(1,1) dan model peramalan SARIMA yang terbaik adalah SARIMA(1, 1, 1)(1, 1, 1)⁽¹²⁾. Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data jumlah pengunjung Perpustakaan Nasional periode bulanan, Januari 2019 hingga Juni 2023. Analisis pemilihan model peramalan terbaik dapat dilihat dari nilai ketetapan metode peramalan yaitu MAPE dan MSE yang lebih kecil, model terbaik untuk data jumlah pengunjung perpustakaan yaitu tipe GM (1,1) dengan nilai MAPE adalah 0,53% dan MSE adalah 871,7822.

Kata kunci. *Peramalan, Grey System, SARIMA, Perpustakaan.*

HALAMAN PERSEMBAHAN

”Manusia itu sukanya membuat rumit hal-hal yang sederhana” (Dr.
Fahruddin Faiz)

”Alam semesta ini tidak pernah terburu-buru, tapi semuanya tercapai” (Dr.
Fahruddin Faiz)

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

Diri saya sendiri yang sudah berhasil menyelesaikannya

Kedua orang tua saya yang sangat saya cintai

Saudara-saudara kandung saya yang senantiasa peduli

Dosen-dosen saya yang sudah memberikan banyak ilmunya

Teman hidup yang menunggu kapan saya lulus

Teman-teman seperjuangan selama perkuliahan

Terima kasih untuk kebaikan-kebaikan kalian terhadap saya, semoga kalian
selalu diberikan rasa cukup dalam menjalani kehidupan.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. karena hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul: **Implementasi *Grey System* dan SARIMA pada data pengunjung di Perpustakaan Nasional**. Skripsi disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata 1 (S1) Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta.

Keberhasilan dalam menyusun skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang mana dengan tulus dan ikhlas memberikan masukan guna sempurnanya laporan ini. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Lukita Ambarwati, S.Pd., M.Si. selaku Koordinator Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta.
2. Ibu Dr. Eti Dwi Wiraningsih, S.Pd., M.Si. selaku dosen pembimbing satu atas segala bimbingan, arahan dan saran yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Bapak Dr. Yudi Mahatma, M.Si. selaku dosen pembimbing dua atas segala bimbingan, arahan dan saran yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Segenap dosen Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.

5. Orang tua, saudara-saudara kandung, teman hidup, atas doa, bimbingan, serta kasih sayang yang selalu tercurah selama ini.
6. Seluruh civitas akademika Program Studi Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan dukungan moril kepada penulis.
7. Putri Natasya sebagai teman baik selama proses perkuliahan.
8. Nimas Ayu Wardhany sebagai teman seperjuangan dalam pengerjaan tugas akhir skripsi ini.
9. Teman-teman program studi matematika yang telah membuat dunia di kehidupan kampus saya.

Penulis menyadari skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan dilapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Wa'alaikumussalam warahmatullahi wabarakatuh

Jakarta, 02 Agustus 2023

Penulis,

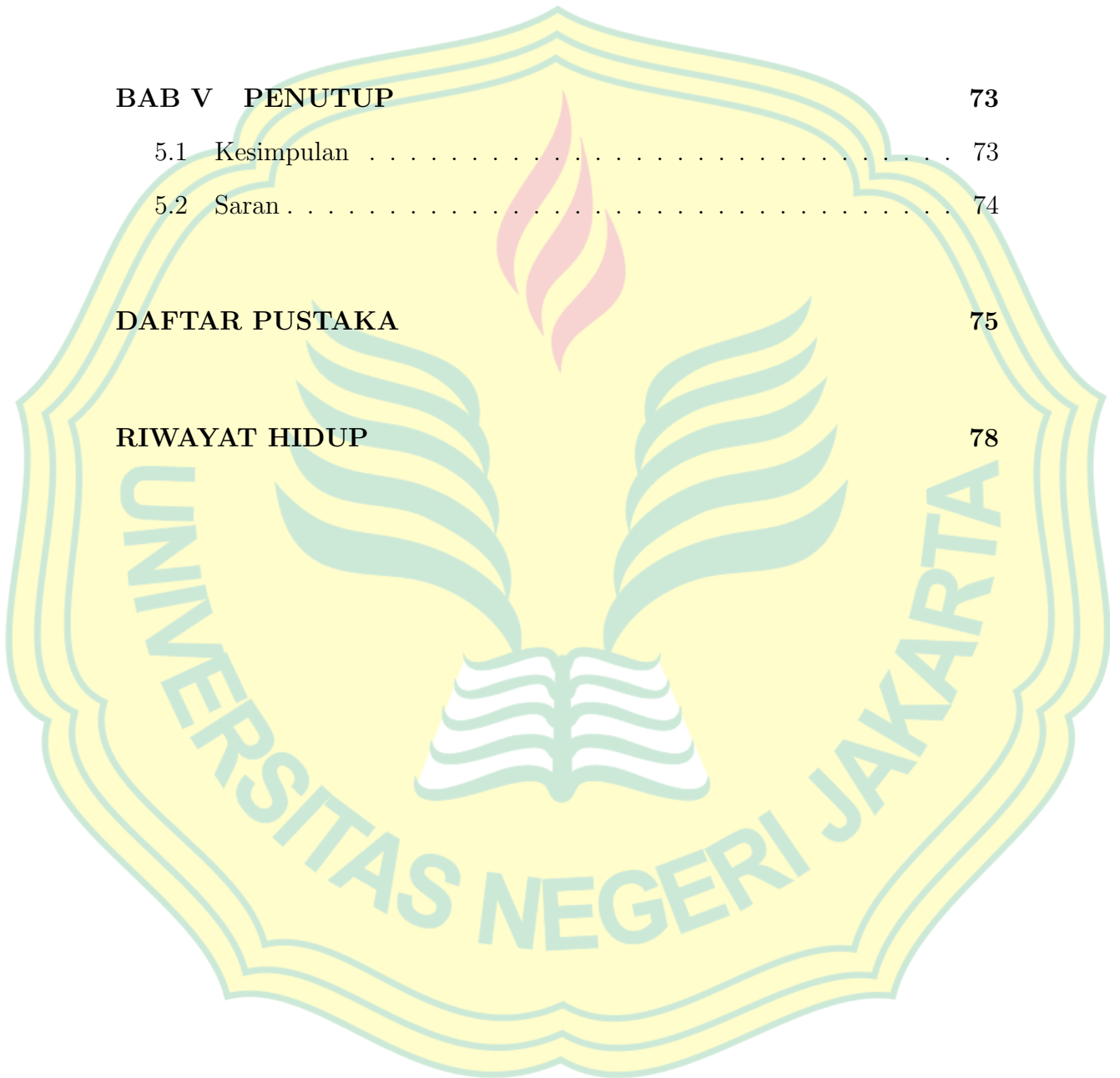
Miftahul Jannah

DAFTAR ISI

ABSTRACT	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
2.1 Peramalan (<i>Forecasting</i>)	8
2.2 Metode <i>Grey System Theory</i>	10
2.2.1 Tipe <i>Grey Model First Order One Variable</i> (GM (1,1))	10
2.3 Metode <i>Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average</i> (SA- RIMA)	19
2.3.1 Analisis Deret Waktu	19

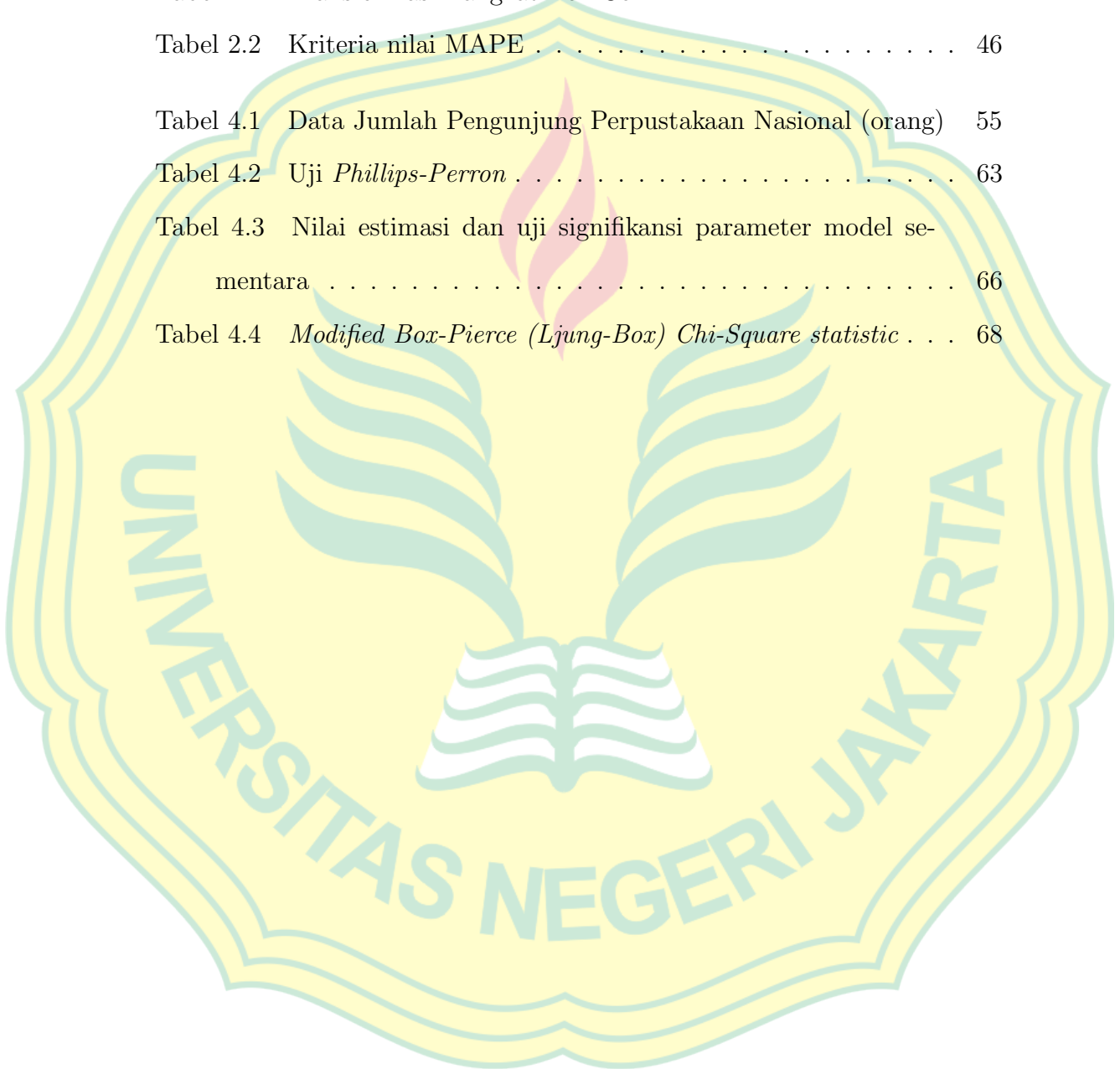
2.3.2	Stasioneritas	21
2.3.3	ACF dan PACF	27
2.3.4	<i>Model Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA)</i>	34
2.3.5	Identifikasi Model	41
2.3.6	Estimasi Parameter Model	42
2.3.7	Pemeriksaan Diagnostik	42
2.3.8	Ketepatan Metode Peramalan	45
2.4	Perpustakaan Nasional	46
2.4.1	Fasilitas Perpustnas	47
2.4.2	Perpustakaan Umum	48
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		50
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	50
3.2	Jenis Penelitian	50
3.2.1	Alur Penelitian	51
3.3	Sumber Data	53
BAB IV HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN		54
4.1	Data Jumlah Pengunjung Perpustakaan Nasional	54
4.2	Analisis Peramalan dengan Metode <i>Grey System</i>	56
4.3	Analisis Peramalan dengan Metode <i>Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA)</i>	59
4.3.1	Identifikasi Plot Deret Waktu	59
4.3.2	Identifikasi Kestasioneran Data	60
4.3.3	Identifikasi Model Sementara	63
4.3.4	Estimasi dan Uji Signifikansi Parameter Model	66

4.3.5 Uji Asumsi Residual	68
4.4 Analisis Pemilihan Model Terbaik	69
4.4.1 Hasil Peramalan	71
BAB V PENUTUP	73
5.1 Kesimpulan	73
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
RIWAYAT HIDUP	78



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Transformasi Pangkat Box Cox	22
Tabel 2.2	Kriteria nilai MAPE	46
Tabel 4.1	Data Jumlah Pengunjung Perpustakaan Nasional (orang)	55
Tabel 4.2	Uji <i>Phillips-Perron</i>	63
Tabel 4.3	Nilai estimasi dan uji signifikansi parameter model sementara	66
Tabel 4.4	<i>Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic</i> . . .	68



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jenis-jenis pola data	20
Gambar 2.2	Diagram deret waktu non stasioner dalam variansi	24
Gambar 2.3	Diagram deret waktu non stasioner dalam rata-rata	25
Gambar 2.4	Diagram deret waktu non stasioner dalam rata-rata dan variansi	26
Gambar 2.5	Diagram deret waktu stasioner dalam rata-rata dan variansi	26
Gambar 2.6	Plot ACF data yang belum stasioner	30
Gambar 2.7	Plot ACF data yang stasioner	30
Gambar 2.8	Plot PACF data yang belum stasioner	33
Gambar 2.9	Plot PACF data yang stasioner	34
Gambar 3.1	Alur Penelitian	51
Gambar 4.1	Plot data jumlah pengunjung Perpustakaan Nasional	60
Gambar 4.2	Plot data Box-Cox jumlah pengunjung Perpustakaan Nasional	61
Gambar 4.3	Plot data Box-Cox transformasi pertama	61
Gambar 4.4	Plot data hasil <i>differencing</i> pertama	62
Gambar 4.5	Diagram data ACF	64
Gambar 4.6	Diagram data PACF	64
Gambar 4.7	Diagram data ACF	65
Gambar 4.8	Diagram data PACF	65
Gambar 4.9	Plot normalitas residual SARIMA(1, 1, 1)(1, 1, 1) ¹²	69