

**IMPLEMENTASI MODEL SARIMA PADA PERAMALAN
NILAI IMPOR MIGAS INDONESIA**

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Matematika**



RAHADIAN WAHYU

1305619035

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








2023

LEMBAR PERSETUJUAN HASIL SIDANG SKRIPSI

IMPLEMENTASI MODEL SARIMA PADA PERAMALAN NILAI IMPOR MIGAS INDONESIA

Nama : Rahadian Wahyu

No. Registrasi : 1305619035

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: <u>Prof. Dr. Muktiningsih N, M.Si.</u> NIP. 196405111989032001		06-09-2023
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Esmar Budi, S.Si., MT.</u> NIP. 197207281999031002		06-09-2023
Ketua	: <u>Drs. Sudarwanto, M.Si., DEA.</u> NIP. 196503251993031003		23-08-2023
Sekretaris	: <u>Dr. Yudi Mahatma, M.Si.</u> NIP. 197610202008121001		23-08-2023
Penguji	: <u>Qorry Meidianingsih, M.Si.</u> NIP. 199105192019032019		22-08-2023
Pembimbing I	: <u>Vera Maya Santi, M.Si.</u> NIP. 197905312005122006		23-08-2023
Pembimbing II	: <u>Ibnu Hadi, M.Si.</u> NIP. 198107182008011017		23-08-2023

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal : 3 Agustus 2023

LEMBAR PERNYATAAN

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

Nama : Rahadian Wahyu
No Registrasi : 1305619035
Program Studi : Matematika

Dengan ini menyatakan skripsi yang saya buat dengan judul **"Implementasi Model SARIMA Pada Peramalan Nilai Impor Migas Indonesia"** adalah:

1. Skripsi ini dibuat sendiri dengan mengadopsi hasil perkuliahan, bahan bacaan dan referensi acuan yang tercantum pada daftar pustaka skripsi.
2. Skripsi ini bukan merupakan hasil duplikasi dari skripsi yang telah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas lain, kecuali pada bagian-bagian daftar pustaka yang telah dicantumkan berdasarkan tata cara, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

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

Jakarta, Mei 2023



Rahadian Wahyu



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 : Rahadian Wahyu
NIM : 1305619035
Fakultas/Prodi : FMIPA / Matematika
Alamat email : rahadian.wahyu.rw@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 MODEL SARIMA PADA PERAMALAN
NILAI IMPOR MIGAS INDONESIA

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, 28 Agustus 2023

Penulis

(Rahadian Wahyu)
nama dan tanda tangan

ABSTRAK

RAHADIAN WAHYU. Implementasi Model SARIMA Pada Peramalan Nilai Impor Migas Indonesia. Skripsi, Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Mei 2023.

Nilai impor migas Indonesia merupakan gabungan dari nilai minyak mentah (minyak bumi), hasil minyak dan gas bumi. Sepanjang tahun 2021 nilai impor migas Indonesia mencapai US\$ 25,53 miliar atau setara dengan 382,95 triliun rupiah (ditaksir US\$ 1 = Rp 15.000,00). Tingginya kebutuhan minyak bumi di Indonesia disebabkan minyak bumi adalah sumber energi utama dalam kebutuhan hidup sehari-hari, terutama untuk kebutuhan industri, transportasi dan rumah tangga. Kebutuhan impor minyak bumi diperkirakan akan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya pertumbuhan jumlah penduduk Indonesia. Oleh karena itu diperlukan suatu langkah untuk mencegah kenaikan nilai impor migas pada periode yang akan datang. Langkah yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan peramalan menggunakan metode deret waktu (*time series*) dengan model SARIMA. Model SARIMA merupakan metode deret waktu dengan data yang memiliki pola musiman dan hasil peramalannya akan mendapatkan pola yang serupa dengan data sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk mencari model terbaik dan memprediksi nilai impor migas Indonesia dalam 12 periode ke depan. Model yang terbaik dari penelitian ini adalah $(2, 1, 0)(1, 1, 1)^{43}$ dengan Nilai MAPE sebesar 17.96% dengan kualitas hasil peramalan yang baik.

Kata kunci : *Impor Migas Indonesia, Nilai MAPE, SARIMA, Time Series.*

ABSTRACT

RAHADIAN WAHYU. Implementation of the SARIMA Model in Forecasting the Value of Indonesian Oil and Gas Imports. Mini Thesis, Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Jakarta. May 2023.

The value of Indonesia's oil and gas imports is a combination of the value of petroleum, oil and natural gas. Throughout 2021, the value of Indonesia's oil and gas imports reached US\$ 25.53 billion or the equivalent of 382.95 trillion rupiah (estimated at US\$ 1 = Rp. 15,000.00). The high demand for petroleum in Indonesia is due to the fact that petroleum is the main source of energy for daily life needs, especially for industrial, transportation and household needs. The requirement for oil imports is expected to increase along with the growth in Indonesia's population. Therefore, a step is needed to prevent an increase in the value of oil and gas imports in the coming period. The steps that can be taken are to forecast using the time series method with the SARIMA model. The SARIMA model is a time series method with data that has a seasonal pattern and the forecasting results will get a pattern similar to the previous data. This research aims to find the best model and predict the value of Indonesia's oil and gas imports in the next 12 periods. The best model of this study is $(2, 1, 0)(1, 1, 1)^{43}$ with a MAPE value of 17.96% with good quality forecasting results.

Keywords : Indonesian Oil and Gas Imports, MAPE Value, SARIMA, Time Series.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah binikmatillah dan atas segala kemurahan juga kemudahan dari Allah SWT. Solawat serta salam rindu tak lupa dihaturkan kepada sebaik-baiknya makhluk di alam semesta ini, yakni Sayyidina Muhammad SAW. Berkat itu semua penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"IMPLEMENTASI MODEL SARIMA PADA PERAMALAN NILAI IMPOR MIGAS INDONESIA"** ini sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Matematika pada Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Skripsi ini berhasil diselesaikan tidak terlepas dari banyaknya bantuan berbagai pihak, baik pihak yang membantu secara langsung ataupun selainnya. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya terutama kepada :

1. Ibu Vera Maya Santi, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ibnu Hadi, M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak ilmu, bimbingan, saran, nasehat serta pengalaman yang sangat berharga sehingga skripsi ini dapat menjadi lebih baik dan bermanfaat.
2. Ibu Dr. Lukita Ambarwati, S.Pd., M.Si. selaku Koordinator Program Studi Matematika FMIPA UNJ atas segala bantuan, baik selama perkuliahan ataupun penulisan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Sudarwanto, M.Si., DEA. selaku dosen pembimbing akademik serta kepada segenap Bapak/Ibu dosen Program Studi Matematika yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas segala pengajaran dan ilmu yang telah diberikan selama ini.
4. Orang tua dan adik penulis yang senantiasa memberikan doa, semangat, serta segala yang dimiliki sehingga penulis dapat menyelesaikan salah satu tugas yang mengesankan ini.
5. Para guru, auliya dan solihin yang memberikan makna serta bantuan yang sangat bermanfaat selama penulisan ini.
6. Keluarga, saudara, serta kerabat yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas segala bantuan, semangat dan doa yang diberikan selama ini.
7. Teman-teman tercinta Program Studi Matematika angkatan 2019 yang senantiasa memberikan pertolongan, semangat, waktu, kerja sama, dan masih banyak yang lainnya dari awal masa perkuliahan hingga selesainya penulisan ini dan seterusnya.
8. Seluruh civitas akademika Program Studi Matematika FMIPA UNJ yang terus membantu penulis sealam ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih sangat dekat dengan kata kekurangan dan sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis terbuka untuk menerima masukan dan saran dari semua pihak yang membaca skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi juga pembaca sekalian.

Jakarta, Mei 2023

Rahadian Wahyu



DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Peramalan (<i>Forecasting</i>)	6
2.1.1 Pengertian Peramalan	6
2.1.2 Metode Peramalan	6
2.1.3 Jenis Peramalan Berdasarkan Waktu	7
2.2 Deret Waktu (<i>Time Series</i>)	7
2.3 Analisis Spektral dan Periodogram	9
2.3.1 Analisis Spektral	9

2.3.2	Periodogram	10
2.4	Stasioneritas	15
2.4.1	Stasioner Dalam Ragam (Varian)	15
2.4.2	Stasioneritas Dalam Rata-Rata (<i>Mean</i>)	18
2.5	Fungsi Autokorelasi dan Autokorelasi Parsial	22
2.5.1	Fungsi ACF (<i>Auto Correlation Function</i>)	22
2.5.2	Fungsi PACF (<i>Partial Auto Correlation Function</i>)	23
2.6	<i>Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average</i> (SARIMA)	24
2.7	Estimasi Parameter	26
2.7.1	Estimasi Parameter Model AR(p)	27
2.7.2	Estimasi Parameter Model MA(q)	28
2.7.3	Estimasi Parameter Model ARMA(p, q)	28
2.8	Uji Signifikansi Parameter	29
2.9	Proses <i>White Noise</i>	30
2.10	Pemilihan Model Paling Sesuai	31
2.11	Akurasi Hasil Model Peramalan	32
2.12	Nilai Impor Migas	33
2.12.1	Pengertian Impor	33
2.12.2	Nilai Impor pada Migas	34
2.12.3	Tujuan Kegiatan Impor	35
III	METODOLOGI PENELITIAN	36
3.1	Jenis Penelitian	36
3.2	Jenis Data dan Sumber Data	36
3.3	Prosedur Penelitian	37
3.4	Diagram Alir	38

IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Data Nilai Impor Migas Indonesia	39
4.2 Identifikasi Periode Musiman pada Data	40
4.3 Identifikasi Stasioner Data	44
4.3.1 Uji Stasioner Terhadap Varian	44
4.3.2 Uji Stasioner Terhadap Rata-Rata	46
4.4 Identifikasi Model SARIMA	50
4.4.1 Model Non Musiman	50
4.4.2 Model Musiman	52
4.4.3 Penentuan Model SARIMA	54
4.5 Estimasi dan Uji Signifikansi Parameter Model SARIMA	55
4.6 Uji Asumsi Residual Model SARIMA	61
4.7 Pemilihan Model Paling Sesuai	65
4.8 Hasil Peramalan	66
4.9 Tingkat Akurasi Peramalan	67
V KESIMPULAN DAN SARAN	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
LAMPIRAN	74
RIWAYAT HIDUP	86

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Penjualan Motor	12
Tabel 2.2	Tabel Nilai Periodogram	14
Tabel 2.3	Tabel <i>Box-Cox</i>	18
Tabel 2.4	Pola Grafik ACF dan PACF	25
Tabel 2.5	Tabel Nilai Akurasi Persentase MAPE	33
Tabel 4.1	Tabel Nilai Periodogram Nilai Impor Migas	43
Tabel 4.2	Tabel Hasil Transformasi Nilai Impor Migas Indonesia	45
Tabel 4.3	Hasil Uji ADF	46
Tabel 4.4	Hasil Uji ADF	47
Tabel 4.5	Tabel Nilai ACF dan PACF Non Musiman	51
Tabel 4.6	Tabel Nilai ACF dan PACF Musiman	53
Tabel 4.7	Residual <i>White Noise</i> Model $(2, 1, 0)(1, 1, 1)^{43}$	62
Tabel 4.8	Residual <i>White Noise</i> Model $(1, 1, 2)(1, 1, 0)^{43}$	62
Tabel 4.9	Residual <i>White Noise</i> Model $(2, 1, 0)(1, 1, 0)^{43}$	63
Tabel 4.10	Residual <i>White Noise</i> Model $(0, 1, 1)(0, 1, 1)^{43}$	64
Tabel 4.11	Residual <i>White Noise</i> Model $(2, 1, 0)(0, 1, 1)^{43}$	64
Tabel 4.12	Pemilihan Model Paling Sesuai	65
Tabel 4.13	Hasil Peramalan Model $(2, 1, 0)(1, 1, 1)^{43}$	67
Tabel 4.14	Nilai MAPE Model $(2, 1, 0)(1, 1, 1)^{43}$	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pola Horizontal	8
Gambar 2.2	Pola <i>Trend</i>	8
Gambar 2.3	Pola Musiman	9
Gambar 2.4	Pola Siklis	9
Gambar 2.5	Grafik Spektrum	10
Gambar 2.6	Grafik Nilai Periodogram ($I(wx)$)	14
Gambar 2.7	Grafik Data yang Tidak Stasioner Terhadap Variansi	16
Gambar 2.8	Transformasi <i>Box-Cox</i> Bernilai 0.0 (Tidak Stasioner)	16
Gambar 2.9	Grafik Data yang Stasioner Terhadap Variansi	17
Gambar 2.10	Transformasi <i>Box-Cox</i> Bernilai 1.00 (Sudah Stasioner)	17
Gambar 2.11	Grafik Data yang Tidak Stasioner Terhadap Rata-Rata	19
Gambar 2.12	Grafik ACF Tidak Stasioner	19
Gambar 2.13	Grafik Data yang Stasioner Terhadap Rata-Rata	19
Gambar 2.14	Grafik ACF Sudah Stasioner	20
Gambar 3.1	Diagram Alir Peramalan Nilai Impor Migas	38
Gambar 4.1	<i>Plotting</i> Data Nilai Impor Migas Indonesia	40
Gambar 4.2	Grafik Nilai Periodogram Impor Migas	43
Gambar 4.3	<i>Box-Cox</i> Plot of Nilai Impor Migas Indonesia	44
Gambar 4.4	<i>Box-Cox</i> Plot of Nilai Impor Migas Sudah Stasioner	46
Gambar 4.5	Grafik ACF Setelah <i>Differencing</i> 1	48
Gambar 4.6	Grafik ACF Setelah <i>Differencing</i> musiman	49
Gambar 4.7	Grafik PACF Untuk Pemodelan Non Musiman	51

Gambar 4.8	Grafik ACF Untuk Pemodelan Non Musiman	52
Gambar 4.9	Grafik PACF Untuk Pemodelan Musiman	53
Gambar 4.10	Grafik ACF Untuk Pemodelan Musiman	54
Gambar 4.11	Parameter Model SARIMA $(0, 1, 1)(1, 1, 1)^{43}$	56
Gambar 4.12	Parameter Model SARIMA $(2, 1, 0)(1, 1, 1)^{43}$	56
Gambar 4.13	Parameter Model SARIMA $(1, 1, 0)(1, 1, 1)^{43}$	57
Gambar 4.14	Parameter Model SARIMA $(1, 1, 2)(1, 1, 0)^{43}$	57
Gambar 4.15	Parameter Model SARIMA $(2, 1, 1)(1, 1, 0)^{43}$	58
Gambar 4.16	Parameter Model SARIMA $(0, 1, 1)(1, 1, 0)^{43}$	58
Gambar 4.17	Parameter Model SARIMA $(2, 1, 0)(1, 1, 0)^{43}$	59
Gambar 4.18	Parameter Model SARIMA $(1, 1, 0)(1, 1, 0)^{43}$	59
Gambar 4.19	Parameter Model SARIMA $(0, 1, 1)(0, 1, 1)^{43}$	60
Gambar 4.20	Parameter Model SARIMA $(2, 1, 0)(0, 1, 1)^{43}$	60
Gambar 4.21	Parameter Model SARIMA $(1, 1, 0)(0, 1, 1)^{43}$	61
Gambar 4.22	Hasil Perhitungan Model SARIMA	66