



**PERBANDINGAN MODEL ARIMA, SSA, DAN *HYBRID* SSA-ARIMA
PADA PERAMALAN NILAI EKSPOR NONMIGAS INDONESIA
KE AMERIKA SERIKAT**

SKRIPSI

**untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Statistika**

Oleh
**PRISCILLA AQUIRERA IORY SIAHAAN
NIM. 2211017220017**

**PROGRAM STUDI S-1 STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
JANUARI 2026**



**PERBANDINGAN MODEL ARIMA, SSA, DAN *HYBRID* SSA-ARIMA
PADA PERAMALAN NILAI EKSPOR NONMIGAS INDONESIA
KE AMERIKA SERIKAT**

SKRIPSI

**untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Statistika**

**Oleh
PRISCILLA AQUIRERA IORY SIAHAAN
NIM. 2211017220017**

**PROGRAM STUDI S-1 STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
JANUARI 2026**

SKRIPSI

**PERBANDINGAN ARIMA, SSA, DAN *HYBRID* SSA-ARIMA
PADA PERAMALAN NILAI EKSPOR NONMIGAS INDONESIA
KE AMERIKA SERIKAT**

Oleh
Priscilla Aquirera Iory Siahaan
NIM. 2211017220017

Telah dipertahankan pada hari Rabu, 14-01-2026 dan disetujui oleh dosen pembimbing dan dosen penguji sebagai berikut:

Pembimbing I

Yeni Rahkawatati, S.Mat., M.Si
NIP. 199404032022032014

Penguji I

Nur Salam, S.Si., M.Sc.
NIP. 197708132005011003

Pembimbing II

Yuana Sukmawaty, S.Si., M.Si
NIP. 198810152015042002

Penguji II

Al Hujah Asianiingrum, S.Stat., M.Si.
NIP. 199601092024062003

Banjarbaru, 14 Januari 2026

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Statistika

EMIPA IJLM



Dewi Anggraini, Ph.D

NIP. 198303282005012001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Banjarbaru, 20 Januari 2026


Priscilla Aquirera Iory Siahaan
NIM. 2211017220017

PRODI STATISTIKA

ABSTRAK

Perbandingan ARIMA, SSA, dan Hybrid SSA-ARIMA Pada Peramalan Nilai Ekspor Nonmigas Indonesia ke Amerika Serikat (Oleh: Priscilla Aquirera Iory Siahaan; Pembimbing: Yeni Rahkmawati dan Yuana Sukmawaty, 2025; 67 halaman)

Ekspor nonmigas ke Amerika Serikat (AS) merupakan pilar strategis bagi ekonomi nasional, namun dinamika pasar global yang fluktuatif menciptakan ketidakpastian yang memerlukan model peramalan akurat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis performa, menentukan model terbaik antara model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), *Singular Spectrum Analysis* (SSA), dan *hybrid* SSA-ARIMA, serta melakukan peramalan untuk 12 periode mendatang. Prosedur penelitian meliputi pemodelan ARIMA tunggal, dekomposisi dan rekonstruksi SSA, serta integrasi model *hybrid* dengan memodelkan residual SSA menggunakan ARIMA. Evaluasi kinerja model dilakukan menggunakan kriteria *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SSA merupakan model terbaik karena memiliki tingkat akurasi tertinggi yaitu sebesar 8.423% dibandingkan model ARIMA (15.344%) dan *hybrid* SSA-ARIMA (14.611%) dalam meramalkan data ekspor nonmigas. Keunggulan SSA terletak pada kemampuannya dalam mengekstraksi sinyal tren dan musiman yang dominan serta menyaring *noise* sehingga pola utama data dapat ditangkap secara lebih efektif. Berdasarkan model terbaik tersebut, nilai ekspor nonmigas Indonesia ke AS diproyeksikan mengalami peningkatan stabil dalam satu tahun mendatang hingga mencapai US\$ 2,631,491 ribu pada Agustus 2026. Hal ini mengindikasikan prospek positif bagi hubungan dagang Indonesia dan AS. Hasil ini diharapkan dapat menjadi rujukan strategis bagi pemerintah dan pelaku usaha dalam menghadapi dinamika perdagangan internasional.

Kata Kunci: Ekspor Nonmigas, Peramalan, ARIMA, SSA, *Hybrid* SSA-ARIMA

ABSTRACT

Comparison of ARIMA, SSA, and Hybrid SSA-ARIMA in Forecasting Indonesia's Non-Oil and Gas Exports to the United States (By: Priscilla Aquirera Iory Siahaan; Supervisors: Yeni Rahkmawati and Yuana Sukmawaty, 2025; 67 page)

Non-oil and gas exports to the United States (US) constitute a strategic pillar of the national economy, but fluctuating global market dynamics generate uncertainty that necessitates accurate forecasting models. This study aims to evaluate model performance, identify the best model among the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA), Singular Spectrum Analysis (SSA), and hybrid SSA-ARIMA models, and generate forecasts for the next 12 periods. The research procedure involves standalone ARIMA modeling, SSA decomposition and reconstruction, and the development of a hybrid model by modeling SSA residuals using ARIMA. Model performance is evaluated using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) criterion. The results indicate that SSA is the best-performing model, achieving the highest forecasting accuracy with a MAPE of 8.423%, outperforming ARIMA (15.344%) and hybrid SSA-ARIMA (14.611%). The advantage of SSA lies in its ability to effectively extract dominant trend and seasonal signals while filtering out noise, thereby capturing the main data patterns more accurately. Based on the selected best-performing model, Indonesia's non-oil and gas export value to the United States is projected to experience a steady increase over the next year, reaching USD 2,631,491 thousand by August 2026. This projection indicates a positive outlook for trade relations between Indonesia and the United States. These findings are expected to serve as a strategic reference for policymakers and business stakeholders in responding to the dynamics of international trade.

Keywords: Non-oil and Gas Export Value, Forecasting, ARIMA, SSA, Hybrid SSA-ARIMA

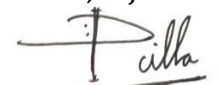
PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat, dan penyertaan-Nya, sehingga Tugas Akhir yang berjudul “Perbandingan ARIMA, SSA, dan *Hybrid* SSA-ARIMA Pada Peramalan Nilai Ekspor Nonmigas Indonesia ke Amerika Serikat” dapat diselesaikan dengan baik. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi S1 Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat. Keberhasilan penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, disampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Keluarga tercinta, khususnya Mama dan Papa, serta kedua adik, Beatrice dan Brigitta, atas doa, kasih sayang, dukungan moral, serta semangat yang tidak pernah putus. Apresiasi juga diberikan kepada Cillo yang turut menjadi penghibur selama proses perkuliahan maupun pengerjaan Tugas Akhir;
2. Ibu Yeni Rahkmawati, M.Si. dan Ibu Yuana Sukmawaty, M.Si. selaku dosen pembimbing, atas bimbingan, arahan, masukan, serta kesabaran selama proses penyusunan Tugas Akhir ini;
3. Bapak Nur Salam, M.Sc. dan Ibu Al Hujjah Asianingrum, M.Si. selaku dosen penguji, atas saran, kritik, dan evaluasi yang membangun demi penyempurnaan Tugas Akhir ini;
4. Ibu Dewi Anggraini, Ph.D. beserta seluruh dosen Program Studi S1 Statistika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat, atas ilmu, bimbingan, dan dukungan yang diberikan selama masa perkuliahan;
5. Pemilik NIM 2211017220017, atas ketekunan, keberanian, dan komitmen untuk terus bertahan serta menyelesaikan seluruh tahapan akademik yang dilalui;
6. Teman-teman seperjuangan, khususnya “Funtastic”, “Asyik”, dan “Keluarga Bahagia”, atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang diberikan selama proses perkuliahan hingga penyusunan Tugas Akhir;
7. Figur-figur yang melalui karya dan kehadirannya secara tidak langsung memberikan hiburan dan motivasi selama proses perkuliahan dan penulisan Tugas Akhir, yaitu Kim Myung Jun, Park Jin Woo, Lee Dong Min, Moon Bin, Park Min Hyuk, dan Yoon Sanha.

Disadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Banjarbaru, Januari 2025



Priscilla Aquirera Iory Siahaan

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Kajian Teori	10
2.2.1 Nilai Ekspor Nonmigas	10
2.2.2 Data Deret Waktu (<i>Time Series</i>)	10
2.2.3 <i>Autocorrelation Function</i> (ACF) dan <i>Partial Autocorrelation Function</i> (PACF).....	12
2.2.4 Stasioneritas	14
2.2.5 <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> (ARIMA)	16
2.2.6 <i>Singular Spectrum Analysis</i> (SSA)	20
2.2.7 <i>Hybrid SSA-ARIMA</i>	26
2.2.8 Akurasi Peramalan.....	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Sumber Data.....	29
3.2 Prosedur Penelitian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Statistika Deskriptif dan Visualisasi Data	35
4.2 Persiapan Data	36

4.3	Pemodelan Menggunakan Model ARIMA.....	37
4.3.1	Uji Stasioneritas Data	37
4.3.2	Identifikasi Model.....	39
4.3.3	Estimasi dan Uji Signifikansi Parameter	40
4.3.4	Uji Diagnostik Model.....	41
4.3.5	Pemilihan Model Terbaik	42
4.4	Pemodelan Menggunakan Model SSA.....	44
4.4.1	Dekomposisi	44
4.4.2	Rekonstruksi.....	46
4.4.3	Pemilihan <i>Grouping</i> Terbaik	50
4.5	Pemodelan Menggunakan Model <i>Hybrid</i> SSA-ARIMA.....	51
4.5.1	Analisis Residual SSA.....	51
4.5.2	Uji Stasioneritas Data	52
4.5.3	Identifikasi Model.....	53
4.5.4	Estimasi dan Uji Signifikansi Parameter	54
4.5.5	Uji Diagnostik Model.....	55
4.5.6	Pemilihan Model Terbaik.....	56
4.6	Perbandingan Performa Model ARIMA, SSA, dan <i>Hybrid</i> SSA-ARIMA	58
4.7	Peramalan dengan Metode Terbaik.....	59
BAB V	PENUTUP	62
5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran	62
DAFTAR	PUSTAKA	64
LAMPIRAN	69
RIWAYAT	HIDUP	106

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Nilai Ekspor Indonesia Tahun 2010-2025.....	1
Gambar 2.1 Pola Data Konstan.....	11
Gambar 2.2 Pola Data Trend.....	11
Gambar 2.3 Pola Data Musiman.....	12
Gambar 2.4 Pola Data Siklis.....	12
Gambar 3.1 (a) Diagram Alir Penelitian.....	33
Gambar 3.1 (b) Diagram Alir Penelitian (lanjutan).....	34
Gambar 4.1 Eksplorasi Data Nilai Ekspor Nonmigas Indonesia ke AS.....	35
Gambar 4.2 Visualisasi Data Stasioner dalam Varians dan Rata-rata.....	39
Gambar 4.3 <i>Plot</i> ACF dan PACF Setelah <i>Differencing</i>	40
Gambar 4.4 <i>Plot</i> Vektor Eigen (U_i).....	46
Gambar 4.5 <i>Plot Weighted Correlation Matrix</i> dari <i>Grouping</i> Tentatif.....	48
Gambar 4.6 <i>Plot</i> Residual Model SSA Terbaik.....	51
Gambar 4.7 Visualisasi Residual SSA Stasioner dalam Rata-rata.....	53
Gambar 4.8 <i>Plot</i> ACF dan PACF Model <i>Hybrid</i> Setelah <i>Differencing</i>	54
Gambar 4.9 Visualisasi Performa SSA.....	59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.2 Transformasi Data	15
Tabel 2.3 Karakteristik ACF dan PACF untuk Model ARIMA	18
Tabel 2.4 Kategori Nilai MAPE.....	28
Tabel 4.1 Hasil Uji ADF	38
Tabel 4.2 Model Tentatif ARIMA.....	40
Tabel 4.3 Hasil Estimasi dan Uji Signifikansi Parameter	41
Tabel 4.4 Hasil Uji Diagnostik Model ARIMA.....	42
Tabel 4.5 Hasil Evaluasi Model ARIMA Terbaik.....	43
Tabel 4.6 Nilai Eigen dan Nilai Singular	45
Tabel 4.7 Kombinasi Kandidat <i>Grouping</i>	47
Tabel 4.8 Perbandingan Akurasi Kandidat <i>Grouping</i>	50
Tabel 4.9 Hasil Uji ADF Model <i>Hybrid</i> SSA-ARIMA	52
Tabel 4.10 Model Tentatif ARIMA Residual	54
Tabel 4.11 Hasil Estimasi dan Uji Signifikansi Parameter Kandidat Model Residual.....	55
Tabel 4.12 Hasil Uji Diagnostik Model ARIMA Residual	56
Tabel 4.13 Nilai MAPE Model Tentatif ARIMA Residual	57
Tabel 4.14 Perbandingan Performa Model ARIMA, SSA, dan <i>Hybrid</i> SSA-ARIMA	58
Tabel 4.15 Hasil Peramalan Nilai Ekspor Nonmigas Indonesia ke AS.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Nilai Ekspor Nonmigas Indonesia ke Amerika Serikat	69
Lampiran 2. Data Hasil Transformasi BoxCox dari Metode ARIMA ($\lambda = 0.836$)..	72
Lampiran 3. Data Hasil <i>Differencing</i> ($d = 1$) Metode ARIMA.....	74
Lampiran 4. Nilai Eigen, Singular, Proporsi, dan Proporsi Kumulatif Model SSA.	76
Lampiran 5. Vektor Eigen dari Model SSA	78
Lampiran 6. Komponen Utama dari Model SSA	80
Lampiran 7. <i>Weighted Correlation Plot</i> Hasil SSA.....	82
Lampiran 8. Hasil Rekonstruksi dari Model SSA	82
Lampiran 9. Nilai Residual dari Model SSA	84
Lampiran 10. Hasil <i>Differencing</i> ($d = 1$) dari Residual Model SSA	86
Lampiran 11. Hasil Model <i>Hybrid</i> SSA-ARIMA.....	88
Lampiran 12. <i>Syntax</i> RStudio Statistika Deskriptif dan Visualisasi Data	89
Lampiran 13. <i>Syntax</i> RStudio Model ARIMA.....	92
Lampiran 14. <i>Syntax</i> RStudio Metode SSA.....	96
Lampiran 15. <i>Syntax</i> RStudio Metode <i>Hybrid</i> SSA-ARIMA.....	101