

**PERAMALAN NILAI EKSPOR NON MIGAS
SEKTOR PERTAMBANGAN
MENGUNAKAN MODEL
ARIMA BOX-JENKINS**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Statistika Program Studi Statistika**



**OLEH
SAYYID AL ABRAR**

2019051104007

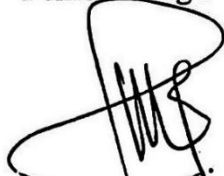
**PROGRAM STUDI STATISTIKA
JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS CENDERAWASIH
JAYAPURA
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul: **PERAMALAN NILAI EKSPOR NON MIGAS SEKTOR PERTAMBANGAN MENGGUNAKAN MODEL ARIMA *BOX-JENKINS*** oleh Sayyid Al Abrar telah diperiksa dan disetujui untuk diuji.

Jayapura, 13 Juli 2023

Pembimbing I



Dr. Irfan Wahyudi, M.Sc
NIP. 19660702 199303 1 003

Pembimbing II



Aryanto, M.Si
NIP. 19900604 202203 1 004

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul: **PERAMALAN NILAI EKSPOR NON MIGAS SEKTOR PERTAMBANGAN MENGGUNAKAN MODEL ARIMA *BOX-JENKINS*** oleh Sayyid Al Abrar telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada hari kamis, tanggal 13 Juli 2023.

Dewan Penguji

Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1. <u>Dr. Ida M. Hutabarat, M.Si.</u> NIP. 19720422 199601 2 001	(Ketua)	(..... <i>Ranyati</i>)
2. <u>Bobi Frans Kuddi, S.Si., M.Si.</u> NIP. 19880330 202203 1 004	(Sekretaris)	(..... <i>Bobi</i>)
3. <u>Ikfina Chairani, SST., MA.</u> NIP. 19880908 200912 2 003	(Anggota 1)	(..... <i>Ikfina</i>)
4. <u>Dr. Irfan Wahyudi, M.Sc.</u> NIP. 19660702 199303 1 003	(Anggota 2)	(..... <i>Irfan</i>)
5. <u>Aryanto, S.Si., M.Si.</u> NIP. 19900604 202203 1 004	(Anggota 3)	(..... <i>Aryanto</i>)

Mengetahui:

Ketua Jurusan

Ketua Program Studi



Dr. Jonner Nainggolan, M.Si.
NIP. 19660702 199303 1 001



Dr. Ida Mariati Hutabarat, M.Si.
NIP. 19720422 199601 2 001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas FMIPA



Dr. Dirk Y. P. Runtuboi, M.Kes.
NIP. 19760123 200112 1 003

ABSTRAK

Abrar, Sayyid Al. 2023. **Peramalan Nilai Ekspor Non Migas Sektor Pertambangan Menggunakan Model ARIMA Box-Jenkins**. Skripsi Jurusan Matematika FMIPA Universitas Cenderawasih.

Ekspor sektor pertambangan di Papua memegang peranan yang penting dalam perekonomian nasional. Data nilai ekspor pada Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Papua mencatat nilai ekspor non migas sektor pertambangan menunjukkan laju pertumbuhan yang tidak stabil dan dapat mempengaruhi keberlangsungan kegiatan ekonomi, sehingga diperlukan peramalan nilai ekspor non migas sektor pertambangan. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan nilai ekspor non migas sektor pertambangan di Papua selama 12 bulan. Metode analisis data yang digunakan yaitu menggunakan metode runtun waktu (*time series*) ARIMA Box-Jenkins. Dengan menggunakan data sekunder, yaitu data nilai ekspor sektor pertambangan di Papua selama 90 bulan, mulai dari bulan Juli 2015 sampai dengan Desember 2022. *Software* yang digunakan dalam penelitian yaitu R Studio dan Microsoft Excel. Model terbaik yang didapatkan berdasarkan proses pengolahan data nilai ekspor non migas sektor pertambangan di Papua yaitu ARIMA (2, 1, 0). Hasil penelitian menunjukkan ramalan nilai ekspor non migas sektor pertambangan di Papua paling tinggi terjadi pada bulan Maret 2023, sedangkan nilai terendah terjadi pada bulan Januari 2023. Nilai ekspor non migas sektor pertambangan pada tahun 2023 mengalami penurunan sebesar 26,23 persen dibandingkan dengan tahun 2022.

Kata Kunci: Peramalan, Nilai Ekspor Non Migas Sektor Pertambangan, ARIMA

ABSTRACT

*Abrar, Sayyid Al. 2023. **Forecasting Non-Oil and Gas Mining Sector Export Value Using ARIMA Box-Jenkins Model**. Thesis Department of Mathematics FMIPA Cenderawasih University Jayapura.*

The mining sector exports in Papua play a crucial role in the national economy. The export value data from the Central Bureau of Statistics (BPS) of Papua Province indicates an unstable growth rate for non-oil and gas mining sector exports, which can impact the sustainability of economic activities. Therefore, forecasting the non-oil and gas mining sector export value is necessary. This research aims to forecast the non-oil and gas mining sector export value in Papua for a period of 12 months. The data analysis method used is the Box-Jenkins autoregressive integrated moving average (ARIMA) time series method. Secondary data, specifically the export value data of the mining sector in Papua for 90 months, ranging from July 2015 to December 2022, was utilized. R Studio and Microsoft Excel were the software used in this study. The best model obtained based on the data processing of non-oil and gas mining sector export value in Papua is ARIMA (2, 1, 0). The research results show that the highest forecasted value of non-oil and gas mining sector exports in Papua will occur in March 2023, while the lowest value will occur in January 2023. The non-oil and gas mining sector export value in 2023 experiences a decrease of 26.23 percent compared to 2022.

Keywords: Forecasting, Non-Oil and Gas Mining Sector Export Value, ARIMA

LEMBAR MOTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

Muhammad Ali

“Kebanggaan kita yang terbesar adalah bukan tidak pernah gagal, tetapi bangkit kembali setiap kali kita jatuh.”

Ali bin Abi Thalib

“Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya.”

Dipersembahkan kepada

Ibu-

Rastina Dalle

Yang senantiasa selalu mendoakan dan memotivasi

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi S1 FMIPA UNCEN yang tidak dipublikasikan, terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Cenderawasih dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis.

Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh skripsi haruslah seizin Rektor Universitas Cenderawasih.

Perpustakaan yang meminjam skripsi ini untuk keperluan anggotanya harus mengisi nama dan tanda tangan peminjam dan tanggal peminjam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama-tama penulis mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang atas segala Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Terima kasih yang tak terhingga dan penghargaan yang setinggi-tingginya penulis ucapkan kepada Bapak Dr. Irfan Wahyudi, M.Sc selaku pembimbing I dan Bapak Aryanto, M.Si selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktunya dan memberikan bimbingan, dorongan serta saran guna penyelesaian penyusunan skripsi ini.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Bapak Dr. Oscar Oswarld O. Wambrau, SE., M.Sc.Agr, selaku Rektor Universitas Cenderawasih atas kesempatan yang diberikan kepada penulis guna mengikuti pendidikan di Universitas Cenderawasih.
2. Bapak Dr. Dirk Y.P. Runtuboi, M.Kes, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam atas kesempatan yang diberikan kepada penulis guna mengikuti pendidikan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Cenderawasih.
3. Ibu Dr. Ida Mariati Hutabarat, M.Si selaku Ketua Program Studi Statistika dan Dosen Penguji atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan sampai dengan penyelesaian studi, serta memberikan saran dan kritik untuk penyempurnaan skripsi ini.
4. Pak Bobi Frans Kuddi, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan kritik untuk menyempurnakan skripsi ini serta tambahan ilmu yang diberikan selama masa studi.

5. Ibu Ikfina Chairani, SST., MA., selaku Dosen Penguji dan PIC selama magang di BPS Provinsi Papua, yang telah memberikan saran dan kritik untuk menyempurnakan skripsi ini.
6. Segenap Dosen Program Studi Statistika Univesitas Cenderawasih yang telah mendidikan dan membimbing kepada penulis selama studi.
7. Staf Program Studi Statistika atas bantuannya kepada penulis.
8. Rastina Dalle selaku Ibu Penulis yang telah mendo'akan serta memberikan dukungan demi selesainya skripsi ini.
9. Deviana, Kaleb, Meilan, Ockta, Voltri dan Yunizar selaku sahabat-sahabat penulis yang selalu mendukung, memotivasi dan membantu dalam melewati masa studi.
10. Teman-teman Program Studi Statistika atas bantuan dan kesempatan waktunya untuk diskusi.
11. Teman-teman MSIB Batch 4 BPS Provinsi Papua atas dukungannya selama proses penulisan.
12. Kepada Berliyana Yunus yang terus memberikan dukungan dengan tulus untuk menyelesaikan skripsi ini hingga tuntas.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya, terutama terhadap penulis sendiri. Aamiin.

Jayapura, 2023

Sayyid Al Abrar

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
LEMBAR MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
PEDOMAN PPENGUNAAN SKRIPSI.....	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DATAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Ekspor Non Migas Sektor Pertambangan.....	5
2.2 Peramalan	6
2.3 ARIMA <i>Box-Jenkins</i>	6
2.4 Penelitian Terdahulu.....	8
2.5 Relevansi Model ARIMA dalam Peramalan Nilai Ekspor Non Migas Sektor Pertambangan di Papua.....	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	10
3.1 Analisis <i>Time Series</i>	10
3.2 Model <i>Autoregressive</i> (AR).....	10
3.3 Model <i>Moving Average</i> (MA)	11

3.4 Model <i>Autoregressive Moving Average</i> (ARMA).....	11
3.5 Model <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> (ARIMA).....	12
3.6 Stasioneritas Data	12
3.7 Identifikasi Model.....	14
3.7.1 <i>Autocorrelation Function</i> (ACF).....	14
3.7.2 <i>Partial Autocorrelation Function</i> (PACF)	15
3.8 Estimasi Parameter	16
3.9 Uji Signifikansi Parameter.....	17
3.10 Pemeriksaan Diagnostik Residual	18
3.11 Pemilihan Model Terbaik	19
3.12 Jenis dan Sumber Data	20
3.13 Langkah Analisis Data.....	20
3.14 Diagram Alir Penelitian.....	22
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Analisis Deskriptif.....	23
4.2 Plot Deret Waktu	24
4.3 Uji Stasioneritas.....	24
4.4 Identifikasi Model.....	29
4.5 Estimasi dan Uji Signifikansi Parameter	30
4.6 Pemeriksaan Residual.....	30
4.7 Pemilihan Model Terbaik	33
4.8 Peramalan	33
4.9 Evaluasi Ketepatan Ramalan	35
BAB V PENUTUP.....	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Plot ACF	15
Gambar 3.2 Plot PACF	16
Gambar 3.3 Diagram alir penelitian	22
Gambar 4.1 Plot data nilai ekspor Papua periode Juli 2015 sampai Desember 2022	24
Gambar 4.2 Plot <i>Box-Cox</i> nilai ekspor non migas sektor pertambangan di Papua	25
Gambar 4.3 Plot <i>Box-Cox</i> ekspor non migas sektor pertambangan di Papua setelah di transformasi	25
Gambar 4.4 Plot ACF nilai ekspor non migas sektor pertambangan di Papua	26
Gambar 4.5 Plot ACF setelah <i>differencing</i> pertama	27
Gambar 4.6 Plot PACF setelah <i>differencing</i> pertama	28
Gambar 4.7 Plot data deret waktu setelah dilakukan transformasi dan <i>differencing</i>	29
Gambar 4.8 Plot residual model ARIMA (2, 1, 0)	31
Gambar 4.9 Plot residual model ARIMA (4, 1, 0)	31
Gambar 4.10 Normal plot residual	32
Gambar 4.11 Perbandingan data aktual nilai ekspor non migas sektor pertambangan di Papua tahun 2022 dan hasil ramalan 2023	34
Gambar 4.12 Evaluasi ketepatan ramalan model ARIMA (2, 1, 0)	36

DATAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	8
Tabel 3.1 Transformasi <i>Box-Cox</i>	14
Tabel 3.2 Identifikasi Model Umum ARIMA	14
Tabel 4.1 Statistik Deskriptif	23
Tabel 4.2 Uji Augmented Dickey-Fuller	26
Tabel 4.3 Uji Augmented Dickey-Fuller setelah <i>Differencing</i>	27
Tabel 4.4 Estimasi dan Signifikansi Parameter	30
Tabel 4.5 Uji Ljung-Box	30
Tabel 4.6 Uji Jarque-Bera	32
Tabel 4.7 Pemilihan Model Terbaik	33
Tabel 4.8 Hasil <i>Forecasting</i>	33

DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

	Nama	Pemakaian pertamakali pada halaman
BAPPEDA	Badan Perencanaan Pembangunan Daerah	1
BPS	Badan Pusat Statistik	2
ARIMA	<i>Autoregressive Integrated Moving Average</i>	2
IMTS	<i>International Merchandise Trade Statistic</i>	6
AR	<i>Autoregressive</i>	7
MA	<i>Moving Average</i>	7
ARMA	<i>Autoregressive Moving Average</i>	7
p	Orde AR	7
d	Orde <i>differencing</i>	7
q	Orde MA	7
t	Waktu	10
ϕ_p	Parameter <i>autoregressive</i> ke- p	10
Z_t	Data observasi di waktu ke- t	10
a	Nilai kesalahan	10
θ_q	Parameter <i>Moving Average</i> ke- q	11
B	Operator <i>Backshift</i>	11
$\hat{\phi}$	Estimator parameter <i>autoregressive</i>	12
$Se(\hat{\phi})$	Standar <i>error</i>	12
λ	Parameter transformasi	13
exp	Ekspensial	13
Σ	Sigma	13
ACF	<i>Autocorrelation Function</i>	14
$\hat{\rho}_k$	Fungsi autokorelasi	15
γ_k	Fungsi autokovarians	15

$\bar{Z}$	Rata-rata data observasi	15
PACF	<i>Partial Autocorrelation Function</i>	16
MLE	<i>Maximum Likelihood Estimationi</i>	16
$\hat{\sigma}_a^2$	Varians residual	17
ln	Log natural	17
JB	Uji Jarque-Bera	18
S	Kemiringan/ <i>skewness</i>	18
K	Kurtosis	18
χ^2	<i>Chi-square</i>	19
AIC	<i>Akaike's Information Criterion</i>	19
sMAPE	<i>Symmetric Mean Absolute Percentage Error</i>	19
M	Banyaknya parameter	19
n	Banyaknya observasi	19
$\hat{Z}_t$	Nilai ramalan pada waktu ke- t	20

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Nilai Ekspor Non Migas Sektor Pertambangan di Papua (US\$ Juta)	41
Lampiran 2. <i>Output Rstudio</i> nilai lambda sebelum transformasi	42
Lampiran 3. <i>Output Rstudio</i> nilai lambda setelah transformasi	42
Lampiran 4. <i>Output Minitab Autocorrelation Function</i> sebelum <i>differencing</i>	43
Lampiran 5. <i>Output Minitab Autocorrelation Function</i> setelah <i>differencing</i>	43
Lampiran 6. <i>Output Minitab Partial Autocorrelation Function</i> setelah <i>differencing</i>	44
Lampiran 7. <i>Output R Studio</i> Hasil Pengujian <i>Augmented Dickey Fuller</i> Sebelum <i>Differencing</i>	44
Lampiran 8. <i>Output R Studio</i> Hasil Pengujian <i>Augmented Dickey Fuller</i> Setelah <i>Differencing</i>	44
Lampiran 9. Data Nilai Ekspor Non Migas Sektor Pertambangan di Papua (US\$ Juta) setelah dilakukan transformasi dan <i>differencing</i>	45
Lampiran 10. <i>Output Rstudio</i> estimasi dan uji signifikansi parameter model ARIMA (0, 1, 1)	45
Lampiran 11. <i>Output Rstudio</i> estimasi dan uji signifikansi parameter model ARIMA (1, 1, 0)	45
Lampiran 12. <i>Output Rstudio</i> estimasi dan uji signifikansi parameter model ARIMA (2, 1, 0)	46
Lampiran 13. <i>Output Rstudio</i> estimasi dan uji signifikansi parameter model ARIMA (4, 1, 0)	46
Lampiran 14. <i>Output Rstudio</i> uji <i>Ljung-box</i> model ARIMA (0, 1, 1)	46
Lampiran 15. <i>Output Rstudio</i> uji <i>Ljung-box</i> model ARIMA (1, 1, 0)	47
Lampiran 16. <i>Output Rstudio</i> uji <i>Ljung-box</i> model ARIMA (2, 1, 0)	47
Lampiran 17. <i>Output Rstudio</i> uji <i>Ljung-box</i> model ARIMA (4, 1, 0)	47
Lampiran 18. <i>Output Rstudio</i> uji <i>Jarque-bera</i> model ARIMA (2, 1, 0)	47
Lampiran 19. <i>Output Rstudio</i> uji <i>Jarque-bera</i> model ARIMA (4, 1, 0)	47
Lampiran 20. <i>Output Rstudio</i> nilai AIC model ARIMA (2, 1, 0)	48
Lampiran 21. Perhitungan manual <i>sMAPE</i> model ARIMA (2, 1, 0)	48