



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SKRIPSI TERAPAN

PEMODELAN DAN PERAMALAN VOLATILITAS SAHAM DENGAN TINJAUAN HARGA KOMODITAS DAN KURS PADA EMITEN SUBSEKTOR BATUBARA



Disusun Oleh:
Endar Wiyasti
2104441034

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN KEUANGAN
PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA TERAPAN
JURUSAN AKUNTANSI
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
TAHUN 2025**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SKRIPSI TERAPAN

PEMODELAN DAN PERAMALAN VOLATILITAS SAHAM DENGAN TINJAUAN HARGA KOMODITAS DAN KURS PADA EMITEN SUBSEKTOR BATUBARA



Disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan dari
Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh:
Endar Wiyasti

2104441034

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN KEUANGAN
PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA TERAPAN
JURUSAN AKUNTANSI
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
TAHUN 2025**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Endar Wiyasti

NIM : 2104441034

Program Studi : Manajemen Keuangan

Jurusan : Akuntansi

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam skripsi ini telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 09 Juli 2025



Endar Wiyasti

NIM. 2104441034



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Endar Wiyasti

NIM : 2104441034

Program Studi : Manajemen Keuangan

Judul Skripsi :

**PEMODELAN DAN PERAMALAN VOLATILITAS SAHAM DENGAN
TINJAUAN HARGA KOMODITAS DAN KURS PADA EMITEN
SUBSEKTOR BATUBARA**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi manajemen keuangan Jurusan Akuntansi Politeknik Negeri Jakarta

DEWAN PENGUJI

Ketua Penguji : Sandhika Cipta Bidhari, S.M.B., M.M. (.....)

Anggota Penguji : Dr. Sabar Warsini, S.E, M.M. (.....)

DISAHKAN OLEH KETUA JURUSAN AKUNTANSI

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 09 Juli 2025



Dr. Bambang Waluyo, S.E., Ak., CA., M.Si.
NIP. 197009131999031002



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Nama Penyusun : Endar Wiyasti
Nomor Induk Mahasiswa : 2104441034
Jurusan/Program Studi : Akuntansi / Manajemen Keuangan
Judul Skripsi :

**PEMODELAN DAN PERAMALAN VOLATILITAS SAHAM DENGAN
TINJAUAN HARGA KOMODITAS DAN KURS PADA EMITEN
SUBSEKTOR BATUBARA**

Disetujui oleh,

Pembimbing

Dr. Sabar Warsini, S.E, M.M.
NIP. 196404151990032002

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Ketua Program Studi

Lini Ingriyani ST., MM.
NIP. 199310202024062001



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademis Politeknik Negeri Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Endar Wiyasti
NIM : 2104441034
Program Studi : Manajemen Keuangan
Jurusan : Akuntansi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Jakarta **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pemodelan dan Peramalan Volatilitas Saham Dengan Tinjauan Harga Komoditas dan Kurs pada Emiten Subsektor Batubara.

Dengan hak bebas royalti non eksklusif ini Politeknik Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia atau mengformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan memiliki Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 09 Juli 2025

Yang menyatakan

(Endar Wiyasti)



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunianya Skripsi yang berjudul **PEMODELAN DAN PERAMALAN VOLATILITAS SAHAM DENGAN TINJAUAN HARGA KOMODITAS DAN KURS PADA EMITEN SUBSEKTOR BATUBARA** ini bisa tersusun sampai selesai sesuai dengan ketentuan yang terdapat dalam pedoman penyusunan skripsi Politeknik Negeri Jakarta (PNJ). Skripsi ini menjadi syarat untuk penulis memperoleh gelar Sarjana Terapan.

Terima kasih saya ucapkan kepada pihak-pihak yang turut berkontribusi dalam penyusunan laporan PKL ini:

1. Bapak Dr. Syamsurizal, S.E., M, M. selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta
2. Bapak Dr. Bambang Waluyo, S.E., Ak., CA., M.Si. selaku Kepala Jurusan Akuntansi.
3. Ibu Lini Ingriyani ST., MM. selaku Kepala Program Studi D4-Manajemen Keuangan.
4. Ibu Dr. Sabar Warsini, S.E, M.M. selaku dosen pembimbing yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini sampai selesai dengan segala arahan dan diskusi yang dibangun dalam forum bimbingan.
5. Ibu Sandhika Cipta Bidhari, S.M.B., M.M. selaku dosen penguji atas skripsi ini yang telah memberikan arahan dari tahap seminar proposal sampai pada sidang skripsi ini yang arahan darinya sangat berharga sehingga skripsi ini dapat tersusun dengan baik.
6. Bapak/Ibu staff dosen pengajar di Politeknik Negeri Jakarta.
7. Kepada kedua orang tua Bapak Alm. Sunardi dan Ibu Sukiyah serta kakak dan adik.
8. Teman-teman yang saling *support* selama menjalani perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini. Namun penulis mengharapkan tulisan ini dapat bermanfaat dan dapat menjadi sumber referensi serta berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Kritik serta saran dengan senang hati diterima untuk hal yang lebih baik.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Depok, 09 Juli 2025

Mahasiswa

Endar Wiyasti

NIM. 2104441034





DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusah Masalah Penelitian	8
1.3 Pertanyaan Penelitian	8
1.4 Tujuan Penelitian	9
1.5 Manfaat Penelitian	9
1.6 Sistematika Penulisan Penelitian	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Landasan Teori	11
2.2 Penelitian Terdahulu	20
2.3 Kerangka Pemikiran	37
2.4 Pengembangan Hipotesis	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	41
3.1 Jenis Penelitian	41
3.2 Objek Penelitian	41
3.3 Metode Pengambilan Sampel	41
3.4 Jenis dan Sumber Data Penelitian	42
3.5 Metode Pengumpulan Data	42
3.6 Metode Analisis Data	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	51
4.1 Hasil Penelitian	51
4.2 Pembahasan	70

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



BAB V PENUTUP	77
5.1 Kesimpulan.....	77
5.2 Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA	79
LAMPIRAN	88



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Negara penghasil batubara	1
Gambar 1. 2 Volatilitas saham energi	3
Gambar 1. 3 Pergerakan saham BYAN	4
Gambar 1. 4 Pergerakan harga komoditas dan saham energi	5
Gambar 1. 5 Pergerakan kurs dan saham sektor energi	6
Gambar 1. 6 Pergerakan kurs USD terhadap saham ADRO	6
Gambar 2. 1 Kerangka pemikiran	38
Gambar 2. 2 Hipotesis penelitian	40
Gambar 3. 1 Alur proses penelitian	43
Gambar 4. 1 <i>Log differencing</i> Harga Batubara Newcastle	56
Gambar 4. 2 Hasil peramalan 9 emiten terpilih	68



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Variabel operasional	44
Tabel 4. 1 Hasil Seleksi sampel	51
Tabel 4. 2 Statistik deskriptif	54
Tabel 4. 3 Hasil uji stasioneritas variabel penelitian.....	55
Tabel 4. 4 <i>Overfitting</i> model ARIMA.....	57
Tabel 4. 5 ARIMA deret input (X).....	60
Tabel 4. 6 Lag cross correlation variabel X terhadap Y	60
Tabel 4. 7 Model ARIMAX.....	61
Tabel 4. 8 Uji ARCH-LM	66
Tabel 4. 9 Uji diagnostik model ARIMAX.....	66
Tabel 4. 10 Akurasi MAPE terhadap model peramalan	69



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data penelitian	89
Lampiran 2. Data <i>return</i> variabel penelitian	92
Lampiran 3. Plot data penelitian	95
Lampiran 4. Olah data ADRO	98
Lampiran 5. Olah data FIRE	102
Lampiran 6. Olah data BSSR	106
Lampiran 7. Olah data BYAN	110
Lampiran 8. Olah data PTBA	112
Lampiran 9. Olah data BUMI	114
Lampiran 10. Olah data DSSA	118
Lampiran 11. Olah data DWGL	122
Lampiran 12. Olah data HRUM	127
Lampiran 13. Olah data ITMG	132
Lampiran 14. Olah data MBAP	134
Lampiran 15. Olah data KKGI	138
Lampiran 16. Olah data TOBA	140
Lampiran 17. Analisis deret <i>input</i> Harga Batubara Newcastle	144
Lampiran 18. Analisis deret <i>input</i> kurs USD/IDR	146
Lampiran 19. Lembar Bimbingan	148



PEMODELAN DAN PERAMALAN VOLATILITAS SAHAM DENGAN TINJAUAN HARGA KOMODITAS DAN KURS PADA EMITEN SUBSEKTOR BATUBARA

Endar Wiyasti

Program Studi Sarjana Terapan Manajemen Keuangan

ABSTRAK

Sektor pertambangan batubara dalam pasar modal adalah sektor yang pergerakan sahamnya cukup *volatile* dan banyak peminatnya dimana sektor batubara memberikan rata-rata *return* positif. Hal tersebut disebabkan barang produksi yang dihasilkan adalah barang komoditas yang dibutuhkan untuk industri maupun penyokong kebutuhan bahan bakar kehidupan manusia di berbagai negara. Indonesia sebagai salah satu penghasil dan pengespor batubara terbesar di dunia menjadikan emiten di dalamnya sebagai saham yang cukup strategis. Harga komoditas dan kurs USD adalah faktor yang cukup relevan dalam mempengaruhi pergerakan sahamnya. Penggunaan metode ARIMAX untuk peramalan pergerakan saham dengan pengaruh variabel eksogen diharapkan memberikan prediksi yang prediktif. Analisis lanjutan dilakukan untuk mendeteksi gejala heteroskedastis. Jika terdeteksi heteros maka analisis dilanjutkan ke ARIMAX-GARCH. Data yang digunakan adalah data bulanan *return* saham sebagai proksi volatilitas, harga batubara *Newcastle* dan kurs USD selama tahun 2020 – 2024 serta periode *testing* pada Januari dan Februari 2025 untuk menggunakan hasil pemodelan. Dalam aplikasinya, ARIMAX dapat membantu meningkatkan akurasi pada saham ADRO, FIRE, BSSR, DWGL, dan MBAP dengan kontribusi harga komoditas dan kurs USD dalam model dapat menurunkan angka MAPE. Model ARIMAX tidak optimal pada saham DSSA, BUMI, HRUM, dan TOBA dimana MAPE tidak turun bahkan memperbesar error.

Kata kunci: volatilitas *return* saham, harga komoditas, kurs USD, ARIMAX, ARCH, MAPE

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

MODELING AND FORECASTING STOCK VOLATILITY WITH A REVIEW OF COMMODITY PRICES AND EXCHANGE RATES IN COAL SUB-SECTOR ISSUERS

Endar Wiyasti

Applied Bachelor of Financial Management Study Program

ABSTRACT

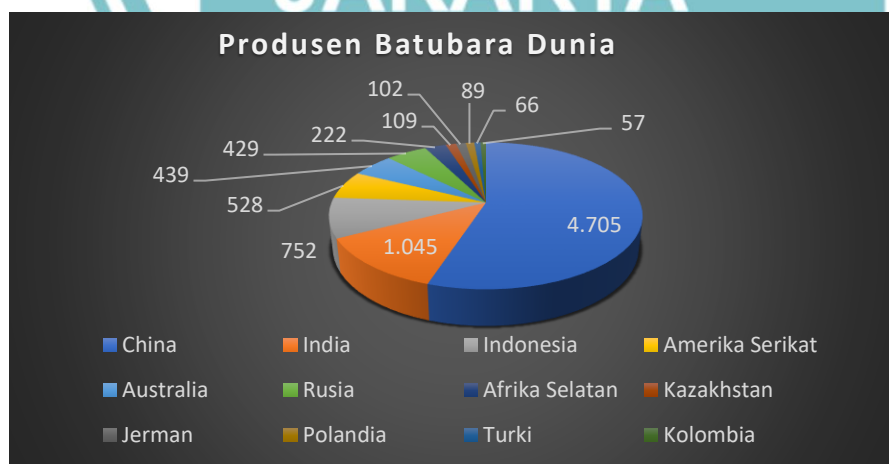
The coal mining sector in the capital market is a sector whose stock movements are quite volatile and have many enthusiasts, where the coal sector provides an average positive return. This is because the production goods produced are commodity goods needed for industry and to support the fuel needs of human life in various countries. Indonesia as one of the largest coal producers and exporters in the world makes issuers in it a fairly strategic stock. Commodity prices and USD exchange rates are quite relevant factors in influencing the movement of its shares. The use of the ARIMAX method for forecasting stock movements with the influence of exogenous variables is expected to provide predictive predictions. Further analysis is carried out to detect heteroscedastic symptoms. If heteroscedasticity is detected, the analysis is continued to ARIMAX-GARCH. The data used are monthly stock return data as a proxy for volatility, Newcastle coal prices, and USD exchange rates during 2020 - 2024 and the testing period in January and February 2025 to use the modelling results. In its application, ARIMAX can help improve accuracy on ADRO, FIRE, BSSR, DWGL, and MBAP stocks with the contribution of commodity prices and USD exchange rates in the model can reduce MAPE figures. The ARIMAX model is not optimal on DSSA, BUMI, HRUM, and TOBA stocks where MAPE does not decrease and even increases the error.

Keywords: stock return volatility, commodity prices, USD exchange rates, ARIMAX, ARCH, MAPE

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Kebutuhan akan bahan bakar energi mineral diproyeksikan stabil bahkan akan meningkat. Kebutuhan energi yang signifikan diperuntukkan guna memenuhi permintaan industri yang tinggi. Kegiatan industri manufaktur terdapat pada negara berbasis industri yang di dominasi oleh negara di Asia yaitu China, Jepang, Korea Selatan, India, dan Indonesia. *Output* kegiatan manufaktur berkontribusi untuk GDP (*Gross Domestic Product*) global dengan China sebagai kontributor terbesar dengan sumbangan 28,7% (Nurdifa, 2023). Analisis data dari *Trading Economics* menunjukkan bahwa 34 dari 41 sektor manufaktur di China mengalami peningkatan signifikan, terutama pada industri komputer dan komunikasi, produksi panas, peleburan logam non-ferrous, penambangan dan pencucian batubara, minyak dan gas alam, tekstil, mobil, mesin dan peralatan listrik, produk kimia, perkeretaapian, kapal, dan penerbangan. Peningkatan ini mengindikasikan adanya kenaikan aktivitas produksi baik untuk barang maupun jasa. Kegiatan industri yang terkomputerisasi dan mekanisasi memerlukan konsumsi energi yang besar. *Indonesia Mining Association* (IMA) sebagai asosiasi yang bersangkutan memberikan pernyataanya bahwa penggunaan energi batubara masih mendominasi dalam produksi listrik dan industri di China. China menghabiskan 54,3 % dari total konsumsi batubara dunia diikuti oleh India, Amerika Serikat, Jepang, Afrika Selatan, Rusia, Indonesia, Korea Selatan, Vietnam, dan Australia (Asmarini, 2021).



Gambar 1. 1 Negara penghasil batubara
Sumber: Goodstats, 2024 (data diolah)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berdasarkan data dari *godstats* pada gambar di atas, Indonesia merupakan negara penghasil batubara terbesar setelah Cina dan India. Seperti halnya China, sebagai negara penghasil batubara, keberadaan komoditas tersebut di Indonesia menjadi fondasi penting dalam menyokong kebutuhan energi dan perekonomian nasional. Penggunaan batubara Indonesia untuk kebutuhan domestik banyak digunakan dalam industri pembangkit listrik yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU). Sebesar 67% pembangkit listrik masih menggunakan batubara dalam aktivitasnya (Sinaga, 2024). Proyeksi penggunaan batubara domestik menunjukkan peningkatan menjadi 123,2 ton pada tahun 2025 (*tintaninfra.com*, 2024). Selain sebagai penyokong energi dalam negeri, industri batubara Indonesia juga berkontribusi besar pada Pendapatan Negara Bukan Pajak (PNBP) melalui aktivitas ekspor di mana Indonesia berperan dalam memenuhi 30-40% kebutuhan batubara global didominasi negara Asia dengan tujuan ekspor terbesar yakni China dan India (Sinaga, 2024). Adanya industri batubara membawa dampak besar untuk masyarakat misalnya dalam hal perekonomian sektor keuangan, penyerapan tenaga kerja, perkembangan teknologi, dan pemberdayaan masyarakat sekitar pertambangan.

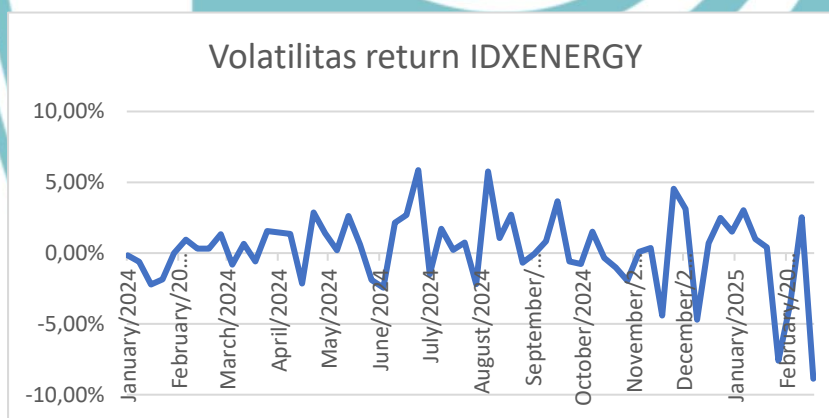
Sebagai penghasil batubara terbesar di dunia, industri sektor energi batubara menjadi sektor strategis. Sektor strategis merupakan sektor usaha yang produknya diperuntukan untuk orang banyak yang prosesnya sangat bergantung pada sumber daya alam dan memiliki potensi merusak lingkungan (Haz & Junior, 2024). Kondisi pasar batubara dunia tentu berpengaruh untuk kelangsungan perusahaan-perusahaan batubara di Indonesia. Melihat kontribusi Indonesia yang signifikan sebagai pengeksport batubara, maka kondisi perekonomian internasional mempunyai pengaruh. Transaksi ekspor batubara umumnya menggunakan dollar AS. Bahkan harga untuk *Domestic Market Obligation* (DMO) sendiri di tetapkan dalam satuan dollar AS yang sejak Januari 2020 sampai saat ini senilai \$70 per ton (Setiawan V. N., 2024). Transaksi menggunakan satuan USD menunjukkan nilai kurs USD berpengaruh pada harga produk perusahaan tambang batubara. Perlu diperhatikan bahwa perusahaan batubara adalah *price taker* dalam artian tidak memiliki kendali langsung untuk menentukan harga jualnya. Kondisi eksternal

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

yang demikian menjadi faktor penting yang mempengaruhi perusahaan dari sisi harga jual yang akan berimbas pada pendapatan.

Dampak lingkungan seringkali menjadi pertimbangan untuk penggunaan batubara sebagai sumber bahan bakar. Pencemaran udara dan air serta kontribusi hasil pembakaran batubara yang berpengaruh pada perubahan iklim, membuat batubara ingin diminimalkan penggunaannya dengan melakukan transisi energi yang ramah lingkungan. Rencana pensiun dini PLTU di Indonesia belum ada kejelasan sebab energi pengganti belum tersedia secara memadai (Rhamadanty, 2025). Di China pun mencuat isu akan ditutupnya tambang di Shanxi, penghasil batubara terbesar di China karena permintaan lesu. Berbeda dengan di India di mana sektor utama di India yang meningkat sebesar 4% pada akhir 2024 memberikan sinyal positif bagi harga batubara. Sektor energi terkhusus batubara pada tahun 2025 masih diperkirakan menarik untuk investasi karena mampu memberikan *return* positif dan stabilitas dan berkelanjutan ditengah kondisi industri dan regulasi yang mempengaruhi fluktuasi harga (Bawono, 2024).



Gambar 1. 2 Volatilitas saham energi
Sumber: investing.com, 2025 (data diolah)

Sepanjang tahun 2024 pergerakan saham IDXENERGY fluktuatif dengan secara tren jangka panjang terlihat stabil. Pada periode yang sama *newcastle coal* pun berada pada kondisi yang perubahannya tidak begitu ekstrim namun tetap ada perubahan. Masuk akhir tahun 2024 sampai pada february 2025 *return* IDXENERGY koreksi cukup signifikan. Perubahan-perubahan yang terjadi dapat dipahami sebagai akibat dari perubahan iklim bisnis batubara. Salah satunya adalah, adanya isu pengurangan impor dari negara negara importir cukup tergambar dampaknya dengan koreksi tersebut karena terjadi pada periode yang sama.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Menurut *Indonesia Mining Association* (IMA) permintaan batubara baik domestik ataupun global akan mengalami peningkatan di tahun 2025. Optimisme tersebut tetap ada walaupun harus dihadapkan dengan ambisi pemerintah untuk bisa transisi menuju energi baru terbarukan (EBT). Selain faktor politik, faktor harga komoditas yang mengalami stagnasi tidak menciptakan rasa pesimis terhadap proyeksi tersebut. Potensi kenaikan permintaan terlihat dari adanya perkiraan kenaikan *Domestic Market Obligation* (DMO) tahun 2025 hingga 229,3 juta ton di mana angka tersebut lebih tinggi 4,05 % dari target DMO tahun 2024 sebesar 220 juta ton (Rhamadanty, 2024).



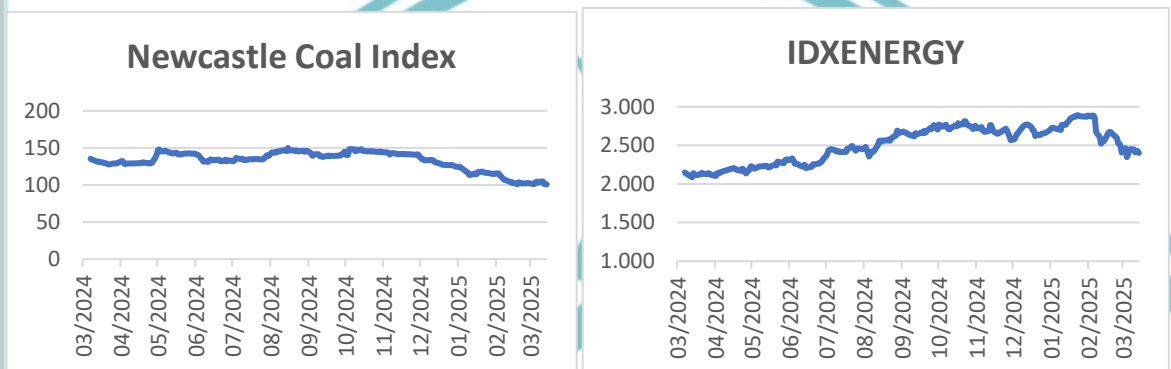
Gambar 1. 3 Pergerakan saham BYAN
Sumber: stockbit.com, 2025 (data diolah)

Pergerakan naik turunnya harga dengan tendensi tertentu yang disebut volatilitas menjadi salah satu alat atau indikator dalam membaca kondisi pasar untuk menentukan keputusan investasi. Fluktuasi harga saham emiten batubara dapat tercermin ketika tahun 2020 berdasarkan indeks *newcastle* yang turun menunjukkan penurunan pendapatan. Emiten batubara dengan kapitalisasi terbesar dalam industri nya yaitu Bayan Resource Tbk (BYAN) pendapatannya turun 8,6 % dengan biaya dengan beban usaha yang meningkat berdasarkan laporan keuangan tahunan 2020. Pada periode tersebut permintaan batubara rendah karena berhentinya segala aktivitas industri karena covid-19. Kabar turunnya harga indeks batubara tersebut menyadi stimulus bagi investor menentukan keputusan investasinya. Seorang fundamentalis melihat ini peluang yang bagus di mana mampu membeli saham dengan performa keuangan baik dengan harga murah

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ataupun *wait and see* menunggu keadaan berbalik. Sedangkan para trader yang menggunakan strategi jangka pendek untuk memperoleh *capital gain* mungkin tidak menjadikan kondisi tersebut momentum untuk masuk melihat kondisi pasar komoditas yang belum jelas arahnya dan cenderung stagnan. Pada periode waktu *new normal* pasca covid-19, harga saham berangsur naik karena kondisi perekonomian pulih.



Gambar 1. 4 Pergerakan harga komoditas dan saham energi
Sumber: investing.com, 2025 (data diolah)

Pengaruh kebijakan Amerika turut mempengaruhi perubahan pada harga acuan batubara dunia. Kebijakan presiden Donald Trump selaku presiden negara dengan julukan polisi dunia tersebut menimbulkan dampak bagi pasar (efek Trump) (cnbcindonesia.com, 2025). Gambar 1.4. menunjukkan IDXENERGY yang merupakan indeks saham sektor energi Indonesia mencatatkan penurunan, seiring turunnya indeks harga batubara *newcastle*. Kebijakan Trump menjadi pemicu perubahan harga komoditas di mana Amerika sebagai salah satu tujuan ekspor batubara Indonesia berencana memperluas tambang dan memperpanjang masa operasionalnya untuk memaksimalkan produksi dalam negeri. India juga melakukan hal yang demikian untuk mengurangi impor. Kondisi yang relevan adalah ketika perang dagang memanas antara negara adidaya Amerika Serikat dan China membuat perang tarif yang menyebabkan harga batubara koreksi. Kemudian ketika situasi perang dagang meredup harga batubara global menguat dan hal ini bisa menjadi sinyal positif untuk produsen karena harga jualnya bisa membaik.

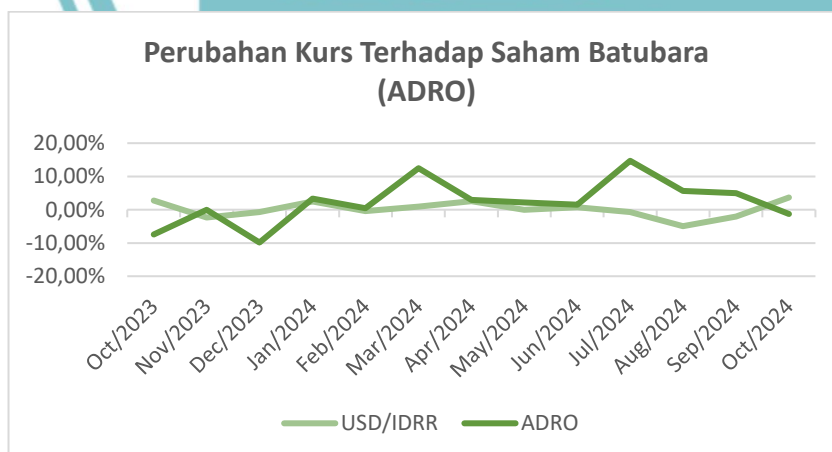
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 1. 5 Pergerakan kurs dan saham sektor energi
Sumber: investing.com, 2025 (data diolah)

Fluktuasi mata uang USD terhadap rupiah cenderung memberi dampak positif untuk sektor yang berorientasi ekspor seperti batubara dan CPO (investasi.kontan.co.id, 2025). Ketika dollar menguat, perusahaan batubara biasanya akan memperbesar ekspornya agar memperoleh profit lebih banyak. Berpengaruhnya kurs terhadap ekspor telah diteliti oleh Barasyid & Setiawati (2023) bahwa saat dollar menguat importir akan meningkatkan permintaannya dengan asumsi bisa mendapatkan barang dengan harga lebih murah. Gambar 1.5 menunjukkan bahwa performa saham energi menurun saat dollar menguat. Menguatnya dollar tidak serta merta meningkatkan pendapatan karena rupiah melemah dapat berakibat biaya produksi atau beban usaha meningkat. Perubahan kurs bisa mempengaruhi keuangan perusahaan yang melakukan perdagangan internasional.



Gambar 1. 6 Pergerakan kurs USD terhadap saham ADRO
Sumber: investing.com, 2025 (data diolah)

Pengaruh dollar terhadap perusahaan perdagangan dengan cakupan internasional untuk sisi laporan keuangan dikenal dengan eksposur transaksi. Salah

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

satu contohnya adalah catatan laporan keuangan yang pernah dialami Alamtri Resources Indonesia Tbk (ADRO) saat dollar USD menguat. Pada kuartal III tahun 2024 laporan keuangan mencatat perolehan sebesar US\$301 ribu dari tahun 2023 pada periode yang sama senilai US\$ 15,18 juta. Sehingga laba bersih ADRO turun 10,6% YoY ke US\$ 4,45 miliar pada kuartal III tahun 2024 (Nityakanti, 2024).

Implikasi harga komoditas dan kurs dollar terhadap kondisi pasar saham batubara telah diteliti sebelumnya di mana variabel tersebut dapat dijelaskan sebagai variabel yang dapat mempengaruhi saham subsektor batubara. Menurut Saputra Ridhawati (2023), harga batubara acuan dan nilai tukar (kurs) tidak berpengaruh pada harga saham emiten batubara. Menurut Ahfazhi et al., (2019) nilai tukar dan suku bunga berpengaruh secara simultan terhadap harga saham batubara. Dalam penelitian oleh Ahfazhi et al., (2019) dijelaskan bahwa nilai kurs berpengaruh terhadap harga saham batubara secara parsial bahkan jika dibandingkan dengan suku bunga, pengaruh kurs lebih besar berdasarkan koefisien determinasi senilai 44,22%.

Metode peramalan data time series untuk melihat pemodelan pergerakan data biasanya menggunakan ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*). Metode ARIMA tidak mempertimbangkan faktor lain yang mungkin mempengaruhi hasil ramalan. Dalam penelitian oleh Amri et al., (2023) yang meramalkan harga minyak dunia dengan melibatkan nilai kurs dan volume produksi minyak, menghasilkan ramalan yang lebih efektif mendekati nilai aktual harga minyak dunia. Metode yang digunakan adalah ARIMAX (*Autoregressive Integrated Moving Average Exogenous Variable*). Pada umumnya data keuangan memiliki varian yang tidak konstan atau heteroskedastis menurut Ratnasari et al., (2014). Dalam pemodelan volatilitas sering digunakan ARCH/GARCH. Penelitian oleh Pradewita et al., (2021) mengkombinasikan ARIMAX-GARCH untuk meramalkan volatilitas risiko investasi saham dengan kurs sebagai variabel eksogen.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dibuatkan model peramalan yang dapat digunakan untuk memproyeksikan pergerakan saham batubara dengan judul **“Pemodelan dan Peramalan Volatilitas Saham Dengan Tinjauan Harga Komoditas dan Kurs pada Emiten Subsektor Batubara”**. Peramalan akan

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

melibatkan faktor yang diasumsikan berpengaruh dalam pergerakan saham batubara dengan menggunakan metode ARIMAX dengan analisis GARCH jika diperlukan. Adanya model peramalan yang relevan dapat membantu investor untuk membaca prospek suatu instrumen investasi dalam hal ini saham subsektor batubara. Peramalan yang dibuat tidak mungkin bisa tepat dan akan selalu terdapat penyimpangan (Mamuaya, 2023). Penyimpangan bisa terjadi sebab tingkah laku manusia dipengaruhi banyak hal, seperti budaya, selera, perasaan dan sebagainya. Dengan harapan di akhir penelitian model yang dihasilkan dapat memberikan gambaran yang seakurat mungkin sebagai alat bantu perkembangan keilmuan, investor, dan penggunaan lain yang relevan dalam melihat kondisi saham subsektor batubara yang dipengaruhi oleh fluktuasi harga acuan dan kurs dollar karena adanya ketidakpastian.

1.2 Rumusah Masalah Penelitian

Saham subsektor batubara memiliki kondisi yang dinamis yang ditunjukkan perubahan harga yang disebabkan kondisi politik, perang dagang, dan isu energi terbarukan. Perusahaan penambang batubara tidak bisa menentukan harga jualnya sendiri atau disebut *price taker* yang berarti harga jualnya mengikuti harga pasar barang komoditas. Perusahaan batubara bisa terintervensi dengan adanya kondisi harga acuan di mana harga tersebut dalam satuan USD baik untuk transaksi ekspor dan juga untuk kebutuhan domestik. Pada gilirannya pendapatan yang akan mempengaruhi laba juga akan mempengaruhi harga sahamnya di pasar. Peramalan dengan meninjau harga historis komoditas dan kurs dollar mencoba melihat dengan cara yang teknis dengan angka statistik menggunakan metode ARIMAX (*Autoregressive Integrated Moving Average Exogenous Variable*). ARIMAX akan menganalisis hubungan harga komoditas dan perubahan kurs dalam mempengaruhi volatilitas saham emiten-emiten subsektor batubara dan selanjutnya akan membaca prospek pergerakan harga saham nya.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dirumuskan, maka didatkan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- a. Apakah harga komoditas berpengaruh terhadap volatilitas saham subsektor batubara?
- b. Apakah kurs dollar USD mempengaruhi volatilitas saham subsektor batubara?
- c. Apakah harga komoditas dan kurs dollar USD secara bersamaan mempengaruhi volatilitas saham subsektor batubara?
- d. Bagaimana model ARIMAX yang dapat digunakan untuk peramalan pergerakan saham subsektor batubara?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian, tujuan dari penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Menganalisis dan menemukan bukti empiris hubungan harga komoditas dalam mempengaruhi volatilitas saham subsektor batubara.
- b. Menganalisis dan menemukan bukti empiris hubungan kurs dollar USD dalam mempengaruhi volatilitas saham subsektor batubara.
- c. Menganalisis dan menemukan bukti empiris dan hubungan harga komoditas dan kurs dollar USD secara bersamaan mempengaruhi volatilitas saham subsektor batubara.
- d. Membangun model ARIMAX untuk peramalan harga saham subsektor batubara.

1.5 Manfaat Penelitian

Dalam dunia ekonomi dan bisnis, peramalan adalah hal yang penting. Sebuah peramalan atau prediksi penting karena dapat digunakan sebagai perencanaan dan pengambilan keputusan baik untuk masa sekarang atau yang akan datang. Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat teoritis:

Mengetahui pengaruh faktor eksternal dalam hal ini makro ekonomi terhadap pergerakan harga saham dengan metode ARIMAX. Secara kuantitas, metode ini belum banyak digunakan. Penggunaan metode ARIMAX dalam penelitian akan menambah jumlah referensi untuk penelitian penelitian selanjutnya.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Manfaat praktis:

Memberikan rekomendasi kepada para investor dalam menempatkan dana investasi pada saham subsektor batubara di mana sektor ini adalah strategis. Para praktisi atau kalangan masyarakat yang melakukan kegiatan langsung di pasar saham mempunyai gambaran jika ada rilis informasi berkenaan naik turunnya harga komoditas dan kurs bisa berpengaruh pada saham saham subsektor batubara.

1.6 Sistematika Penulisan Penelitian

Sistematika penulisan dalam penelitian ini terdiri dari lima bab di mana setiap bab terdiri dari sub bab yaitu sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN, pada bab ini diuraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah penelitian, pertanyaan penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, pada bab ini diuraikan tentang teori terkait penelitian yang meliputi teori sinyal, *efficient market hypothesis*, volatilitas, pemodelan, peramalan, metode ARIMAX, ARCH/GARCH, harga komoditas, kurs USD, penelitian terdahulu, kerangka pemikiran, dan perumusan hipotesis.

BAB III METODE PENELITIAN, pada bab ini diuraikan tentang jenis penelitian, objek penelitian, metode pengambilan sampel, jenis dan sumber data penelitian, metode pengumpulan data penelitian, serta metode analisis data.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN, pada bab ini diuraikan tentang hasil hasil penelitian dan pembahasan. Hasil penelitian dipaparkan dalam bentuk gambar dan table serta pemaparan secara deskriptif. Hasil penelitian dan pembahasan disajikan berdasarkan hasil perhitungan dan pengolahan data yang baik dan benar.

BAB V PENUTUP, pada bab ini diuraikan tentang kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang telah ditemukan dan disertakan saran untuk peneliti selanjutnya yang berangkat dari kekurangan penelitian ini.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan untuk pemodelan dan peramalan volatilitas dari emiten-emiten batubara yang dipengaruhi fluktuasi harga komoditas dan kurs adalah sebagai berikut:

1. Harga komoditas berpengaruh signifikan negatif terhadap volatilitas saham FIRE. Harga komoditas tidak berpengaruh terhadap volatilitas saham ADRO, BSSR, BUMI, DSSA, DWGL, HRUM, MBAP, dan TOBA.
2. Kurs USD berpengaruh signifikan negatif pada saham BSSR dan FIRE. Kurs tidak berpengaruh volatilitas saham ADRO, BUMI, DSSA, DWGL, HRUM, MBAP, dan TOBA.
3. Harga komoditas dan kurs berpengaruh secara simultan pada saham BSSR dan HRUM. Harga komoditas dan kurs USD tidak berpengaruh secara simultan terhadap volatilitas saham ADRO, FIRE, BSSR, BUMI, DSSA, DWGL, MBAP, dan TOBA.
4. Model ARIMAX dapat optimal pada saham ADRO, FIRE, BSSR, DWGL, dan MBAP. Model ARIMAX tidak optimal pada saham DSSA, BUMI, HRUM, dan TOBA.

5.2 Saran

Model ARIMAX dalam penelitian ini menjawab bagaimana keterlibatan variabel eksogen dalam peramalan data keuangan saham emiten batubara menghasilkan akurasi yang lebih baik ditunjukkan dengan menurunnya persentase MAPE. Namun terdapat inkonsistensi dalam hasil yaitu terdapat model ARIMAX di beberapa saham yang tidak memperkuat akurasi peramalan. Hal tersebut bisa jadi karena pemilihan model yang kurang tepat, pemilihan *lag cross correlation*, tahapan yang terlewatkan, kuantitas data kurang memadai yang kemungkinan menyebabkan tidak menangkap pola-pola yang identik, atau pola data yang tidak tepat jika digunakan analisis model ARIMAX. Kekurangan yang ada terjadi karena banyaknya uji dan objek yang harus dilakukan, waktu yang terbatas, serta eksplorasi hal baru.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berdasarkan hasil yang diperoleh beserta dengan kekurangan yang ada, maka dari itu untuk penelitian selanjutnya disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Melakukan analisis model ARIMAX pada objek dan waktu yang sama sebagai validasi dan/atau justifikasi.
2. Menambah jumlah data penelitian lebih jauh lagi ke belakang.
3. Melakukan pemilihan model dengan indikator yang komprehensif seperti parameter ARMA yang lebih fit, memperhitungkan BIC (*Bayesian Information Criterion*) dalam memilih model terbaik.
4. Melakukan analisis model ARIMAX yang sudah optimal dengan memperdalam analisis seperti memperhitungkan ordo *autoregressive* (b) dan *moving average* (s) dari proses *cross correlation*.
5. Menggunakan variabel yang lebih relevan dalam konteks penelitian ini, harga batubara *Newcastle* bisa diganti dengan harga batubara acuan pada kementerian ESDM yang merupakan kombinasi harga dari beberapa indeks batubara.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, A. C. (2024). *Tembus Rp300,3 Triliun, PNBP Sektor ESDM di 2023 Lampau Target*. Jakarta Pusat: esdm.go.id. Diakses tanggal 10 Maret 2025, pada: <https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/tembus-rp3003-triliun-pnbp-sektor-esdm-di-2023-lampau-target>
- Adventy, A. (2024). *Saham Tidak Likuid, Dian Swastika (DSSA) Berencana Stock Split*. Jakarta: bisnis.com. Diakses tanggal 25 Juni 2025, pada: <https://market.bisnis.com/read/20240517/7/1766416/saham-tidak-likuid-dian-swastika-dssa-berencana-stock-split>
- Ahfazhi, A., Fitriaty, F., & Lubis, T. A. (2019). Pengaruh tingkat suku bunga dan kurs terhadap harga saham industri pertambangan batubara di Bursa Efek Indonesia periode 2014-2017. *Jurnal Dinamika Manajemen*, 7, 73-86. doi:<https://doi.org/10.22437/jdm.v7i2.16868>
- Ahfazhi, A., Fitriaty, F., & Lubis, T. A. (2019). Pengaruh tingkat suku bunga dan kurs terhadap harga saham industri pertambangan batubara di Bursa Efek Indonesia periode 2014-2017. *Jurnal Dinamika Manajemen*, 7, 73-86. doi:<https://doi.org/10.22437/jdm.v7i2.16868>
- Amri, I. F., Wulandari, A., Abidah, K. N., Irawan, A. C., & Haris, M. A. (2023). Pemodelan ARIMAX untuk Meramalkan Harga Minyak Mentah Dunia. *SQUARE : Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 5, 47-58. doi:<http://dx.doi.org/10.21580/square.2023.5.1.17074>
- Asmarini, W. (2021). *Ini Dia Konsumen Batu Bara Terbesar Dunia, Ada RI?* cnbcindonesia.com. Diakses tanggal 16 Maret 2025 pada: <https://www.cnbcindonesia.com/news/20211108141156-4-289833/ini-dia-konsumen-batu-bara-terbesar-dunia-ada-ri>
- Barasyid, A. I., & Setiawati, R. I. (2023). Analisis Pengaruh Kurs, Inflasi dan Harga Batubara Acuan Terhadap Ekspor Batubara Indonesia Ke China. *PROMOSI: Jurnal Pendidikan Ekonomi UM Metro*, 23-33.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Bawono, S. (2024). *Saham Adaro Andalan Indonesia (AADI): Peluang Investasi di Industri Pertambangan*. kompasiana.com. Diakses tanggal 14 Maret 2025 pada: <https://www.kompasiana.com/ninobalmy/67500d6234777c2578430ba2/saham-adaro-andalan-indonesia-aadi-peluang-investasi-di-industri-pertambangan>

big alpha. (2021). *Mengupas 20 Saham Pilihan Asabri*. bigalpha.id. Diakses tanggal 12 Juni 2025 pada: <https://bigalpha.id/news/mengupas-20-saham-pilihan-asabri>

Citradi, T. (2021). *kalau Harga Batubara Terbang, Ini Saham Paling Diuntungkan*. Jakarta: CNBC Indonesia. Diakses pada: <https://www.cnbcindonesia.com/market/20210322124228-17-231891/kalau-harga-batu-bara-terbang-ini-saham-paling-diuntungkan>

Dewi, A. K., Zukhronah, E., & Sugiyanto. (2024). Peramalan Jumlah Uang Beredar M2 Di Indonesia Menggunakan Fungsi Transfer Single Input. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Seri 02*, 181-193.

Fatihudin, D. (2015). *Metode Penelitian Untuk Ilmu Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi*. Sidoarjo: Zifatama Publishing.

Fauziyah, E., Ispriyanti, D., & Tarno. (2021). Pemodelan Dan Peramalan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) Menggunakan ARIMAX-TARCH. *Jurnal Gaussian*, 594-604.

Febriana, E. A. (2025). *Manajemen dan Strategi Pengambilan Keputusan Organisasi*. Bandung: Penerbit Widina.

Fitri, A., & Andriani, B. F. (2023). Pengaruh Kurs Rupiah, Dividend Per Share (DPS) dan Laba Perusahaan Terhadap Harga Saham di Perusahaan Pertambangan Sub Sektor Batu Bara Pada Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) yang Terdaftar di BEI Periode 2016-2019. *J-ISACC : Journal Islamic Accounting Competency*, 100-111. doi:<https://doi.org/10.30631/jisacc.v3i1.1198>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Fitriani, R., & Abdila, N. S. (2024). *Analisis Ekonometrika Terapan Dengan R dan Pemanfaatan R Markdown untuk Dokumentasinya*. Malang: Universitas Airlangga Press.
- Fitriani, R., Nurjannah, & Pusdiktasari, Z. F. (2022). *Ekonometrika Lanjutan dan Terapannya dengan GRETL*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Gusti, R. T. (2017). Penerapan Model ARIMAX-GARCH Dalam Peramalan Indeks Harga Saham. *repository.upi.edu*, 20-29.
- Handini, S., & Astawinetu, E. D. (2020). *Teori Portofolio dan Pasar Modal Indonesia*. Scopindo Media Pustaka.
- Hariyono. (2024). *Ekonomi Makro: Kunci Menuju Stabilitas Ekonomi dan Kesejahteraan Rakyat*. Sleman: Deepublish.
- Harjana, N. P. (2024). *Pemodelan dalam Kesehatan Masyarakat: Kumpulan Teori dan Penerapan*. Jombang: Detak Pustaka.
- Hasibuan, D. H., Marpaung, A. M., Marpaung, B. S., & Rivai, A. (2024, April). Pengaruh Profitabilitas, Nilai Tukar dan Tingkat Suku Bunga Terhadap Harga Saham Perusahaan Sub Sektor Batubara. *Media Ilmiah Akuntansi*, 12, 51-60.
- Hayes, A. (2025, Mei 11). Volatilitas: Arti dalam Keuangan dan Cara Kerjanya dengan Saham. Diakses pada: <https://www.investopedia.com/terms/v/volatility.asp#:~:text=Volatility%20is%20a%20measurement%20of,volatility%2C%20the%20riskier%20the%20security.>
- Haz, H., & Junior, A. A. (2024). *Ekonomi Indonesia Kini dan Esok*. Makassar: Unhas Press.
- Ibrahim, D. S., & Muhammad, F. (2021). *Statistika*. Lombok Timur: Universitas Hamzanwadi Press.
- Intan, K. (2020). *Masuk UMA, saham Alfa Energi Investama (FIRE) diawasi BEI*. *investasi.kontan.co.id*. Diakses tanggal 12 Juni 2025 pada:

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

<https://investasi.kontan.co.id/news/masuk-uma-saham-alfa-energi-investama-fire-diawasi-bei>

investasi.kontan.co.id. (2025). *Pelemahan Rupiah Berdampak ke Kinerja Emiten, Cermati Rekomendasi Analis Berikut*. investasi.kontan.co.id. Diakses tanggal 15 Maret pada: <https://investasi.kontan.co.id/news/pelemahan-rupiah-berdampak-ke-kinerja-emiten-cermati-rekomendasi-analis-berikut>

Isfaatun, E., Irdawati, Lestari, N. P., Rokhlinasari, S., Marini, Y., Sembiring, D., . . . Noviaty, E. (2024). *Keuangan Internasional dan Perdagangan Global*. Batam: Yayasan Cendikia Mulia Mandiri.

Jaya, M. I., Fadrul, Novitriansyah, B., Pujiono, & Estu, A. Z. (2024, Maret). Pengaruh Harga Komoditas, Debt to Equity Ratio (DER), dan Return on Asset (ROA) Terhadap Harga Saham Pada Sektor Energi Yang Terdaftar Pada BEI Periode 2019-2022. *LUCRUM: Jurnal Bisnis Terapan*, 4, 102-114.

Khairatunia, Martha, S., & Kusnandar, D. (2022). Pemodela Volatilitas Saham Menggunakan Model Markov Switching Autoregressive Conditional Heteroscedasticity (SWARCH). *Buletin Ilmiah Math. Stat. dan Terapannya (Bimaster)*, 587-594.

Khairuddin, & Noor, M. F. (2025, May). Pengaruh Harga Batubara, Kurs Rupiah, dan Pendapatan Terhadap Nilai Saham Pada PT. Adaro Energy Indonesia (Persero), Tbk. *Jurnal Lentera Bisnis*, 1774-1792. doi:10.34127/jrlab.v14i2.1532

Linda Karlina Saria, N. A., & Sartono, B. (2017). Pemodelan Volatilitas Return Saham: Studi Kasus Pasar Saham Asia Modelling Volatility of Return Stock Index: Evidence from Asian Countries. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia*, 35-52.

Maheta, D. (2024, Oktober 26). 40. ARIMAX Model in Eviews. Surat, Gujarat, India. Diakses pada: <https://youtu.be/ppJjK3H3z3k?si=hh3jyFepdQxQpX7->



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Mamuaya, N. C. (2023). *Teknik Peramalan Bisnis*. Pasaman Barat: CV. Azka Pustaka.
- Mariana, C. D., & Sutanto, H. (2022). *Crypto Currency: Terobosan atau Ancaman atas Tatanan Finansial Umum?* Jakarta: Prenada Media.
- Muhammad, S. (2023). Analisis Dampak Fluktuasi Kurs dan Harga Batubara Terhadap Pergerakan Harga Saham PT Baramulti Suksessarana Tbk. *Jurnal Masharif al-Syariah: Jurnal Ekonomi dan Perbankan Syariah*, 8, 1234-1253. doi:<https://doi.org/10.30651/jms.v8i4.21319>
- Nachrowi, D., & Usman, H. (2006). *Pendekatan Populer dan Praktis Ekonometrika Untuk Analisis Ekonomi dan Keuangan*. Depok: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Nastiti, K. L., & Suharsono, A. (2012). Analisis Volatilitas Saham Perusahaan Go Public dengan Metode ARCH-GARCH. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 259-264.
- Natalia, T. (2025). Efek Trump Berulah, Gerak Saham Batubara Makin Tiarap! Jakarta: cnbc Indonesia. Diakses pada: <https://www.cnbcindonesia.com/research/20250314163144-128-618755/efek-trump-berulah-gerak-saham-batubara-makin-tiarap>
- Natasya, S. V., & Awangga, R. M. (2023). *Membuat analisis komparatif arima & prophet pada peramalan penjualan*. Bandung Barat: Penerbit Buku Pedia.
- Nityakanti, P. (2024). *Rupiah Hampir Menyentuh Rp 16.000 Per Dolar AS, Simak Dampaknya ke Kinerja Emiten*. investasi.kontan.co.id. Diakses tanggal 5 Mei 2025, pada: <https://investasi.kontan.co.id/news/rupiah-hampir-menyentuh-rp-16000-per-dolar-as-simak-dampaknya-ke-kinerja-emiten>
- NS, D. H., & Sudaryo, Y. (2022). *Manajemen Investasi dan Teori Portofolio*. Penerbit Andi.
- Nurdifa, A. R. (2023). 10 Negara Manufaktur Teratas di Dunia, Indonesia Saingi Jepang hingga India. Jakarta: Bisnis.com.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Nurdin, Y., Saddami, K., & Nasaruddin. (2025). *Pengenalan Praktis Supervised Machine Learning: Dengan Jupyter Notebook*. Banda Aceh: USK Press.
- Nurfitri, Yundari, Martha, & Shantika. (2021). Pemodelan Data Runtun Waktu Dengan ARIMAX. *Buletin Ilmiah Mat. Stat. dan Terapannya (Bimaster)*, 09, 129-136.
- Pahrudin, M. (2024). *Manajemen Penyakit Malaria*. Sleman: Deepublish.
- Panjaitan, R. A., & Karmini, N. L. (2025). Analisis Harga Minyak dunia, Newcastle Coal Price, Suku Bunga, Kurs, dan Inflasi Terhadap Harga Saham ITMG 2026-2022. *E-Jurnal Ekonomi Pembangunan Universitas Udayana*, 724-741.
- Poe, M., & Manangka, T. M. (2023). Kinerja Tingkat Pengembalian Saham Datubara Dalam Isu Krisis Energi. *Riset Akuntansi dan Manajemen Pragmatis*, 18-27. doi:<https://doi.org/10.58784/ramp.76>
- Pradana, D. A., Mahananto, F., & Djunaidy, A. (2022). Sistem Peramalan Menggunakan Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables (ARIMAX) untuk Harga Minyak Sawit Indonesia. *Jurnal Teknik ITS*, 97-101.
- Pradewita, W. C., Dwidayati, N. K., & Sugiman. (2021). Peramalan Volatilitas Risiko Berinvestasi Saham Menggunakan Metode GARCH-M dan ARIMAX-GARCH . *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 12-21.
- Putra, T. (2020). *Bangkit dari Gocap, Begini Cerita BUMI Saham Sejuta Umat*. CNBC Indonesia. Diakses tanggal 12 Juni 2025 pada: <https://www.cnbcindonesia.com/market/20200903141412-17-184165/bangkit-dari-gocap-begini-cerita-bumi-saham-sejuta-umat>
- Ramadhani, P. I. (2024). *Harga Saham Tembus 290 Ribu, Dian Swastatika Sentosa Beri Penjelasan*. Jakarta: Liputan6.com. Diakses tanggal 12 Juni 2025 pada: <https://www.liputan6.com/saham/read/5645777/harga-saham-tembus-290-ribu-dian-swastatika-sentosa-beri-penjelasan?page=2>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Rhamadanty, S. (2025). *Rencana Pensiun Dini PLTU Batubara Masih Maju Mundur*. industri.kontan.co.id. Diakses tanggal 3 Februari 2025, pada: <https://industri.kontan.co.id/news/rencana-pensiun-dini-pltu-batubara-masih-maju-mundur>
- Riyanto, S., & Putera, A. R. (2022). *Metode Riset Penelitian Kesehatan & Sains*. Sleman: Deepublish.
- Rizki, A., Andini, Gunawan, D., & Cahyadi, L. (2025). Pengaruh Guncangan Harga batubara Dan Fluktuasi Nilai Tukar Terhadap Imbal Hasil Pasar Saham Pada Sektor Energi. *Jurnal Akuntansi, Manajemen dan Ilmu Ekonomi (JASMIEN)*, 123-135.
- Rizki, A., Andini, Gunawan, D., & Cahyadi, L. (2025). Pengaruh Guncangan Harga Batubara Dan Fluktuasi Nilai Tukar Terhadap Imbal Hasil Pasar Saham Pada Sektor Energi. *Jurnal Akuntansi, Manajemen dan Ilmu Ekonomi (JASMIEN)*, 123-135.
- Santosa, P. B., & Hamdani, M. (2007). *Statistika Deskriptif dalam Bidang Ekonomi dan Niaga*. Semarang: Erlangga.
- Saputra, I., & Ridhawati, R. (2023). Pengaruh Earning Per Share, Harga Batu Bara Acuan dan Nilai Tukar Terhadap Harga Saham. *Al Kalam : Jurnal Komunikasi, Bisnis, dan Manajemen*, 10, 13-27. doi:<http://dx.doi.org/10.31602/al-kalam.v10i1.9026>
- Setianto, B. (2023). *BULETIN (laporan keuangan Q4 2021, Q1-Q4 2022) New Format More Detail Saham-Saham Undervalue 3 -14 April 2023 Kombinasi Fundamental & Technical Analysis*. BSK Capital.
- Setiawan, S. (2023). *Pengolahan Data dan Analisa Statistik dengan Eviews*. Penerbit NEM.
- Setiawan, V. N. (2024). *Dolar Menguat, Gimana Efeknya ke Bisnis Batu Bara? Ini Kata Bos Bayan*. Jakarta: CNBC Indonesia.
- Setiawan, V. N. (2025). *Ada Permintaan Harga Batu Bara DMO Naik*. CNBC Indonesia.com. Diakses pada:



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

<https://www.cnbcindonesia.com/news/20250204101607-4-607758/ada-permintaan-harga-batu-bara-dmo-naik>

Sinaga, J. V. (2024). *Batubara Indonesia: Pilar Utama Energi di Era Transisi Energi dan Hilirisasi Menuju Kemandirian Bangsa*. Jakarta: minerba.esdm.go.id. Diakses pada:

<https://www.minerba.esdm.go.id/berita/minerba/detil/20241003-batubara-indonesia-pilar-utama-energi-di-era-transisi-energi-dan-hilirisasi-menuju-kemandirian-bangsa>

Sitorus, L. P., & Tjandrasa, B. B. (2023). Pengaruh Kinerja Keuangan Perusahaan, Newcastle Coal Index dan Faktor Makroekonomi Terhadap Stock Return Perusahaan Pertambangan Batu Bara Tahun 2018-2022 DI BEI. *Journal of Accounting and Business Studies*, 1-14.

Sudirman, I. D. (2023). *Data-Driven Entrepreneur: Bisnis Berdaya Saing dengan Data Science dan RapidMiner*. Jakarta Selatan: Penerbit Salemba.

Sumargo, B., Budyanra, & Kurniawan, R. (2024). *Metode dan Pengaplikasian Teknik Sampling*. Jakarta Timur: Bumi Aksara.

Supandi, Sidiq, H., & Putra, B. P. (2024). *Buku Ajar Perencanaan Tambang*. Sleman: Deepublish.

Supriyanto, Adawiyah, W. R., & Arintoko. (2024). *Model Peramalan Hybrid Neuro-GARCH*. Banyumas: Zahira Media Publisher.

Tampubolon, D., Khamidah, K., Sutrisno, H., Suprpto, A., Abdussamad, S. N., Masela, M. Y., . . . Yulianto, A. (2025). *Statistika Ekonomi dan Bisnis*. Batam: Cendikia Mulia Mandiri.

Tandelilin, E. (2017). *Pasar Modal Manajemen Portofolio & Investasi*. Sleman: PT KANISIUS.

titaninfra.com. (2024). *Memahami Kegunaan Batubara dan Proses Penambangan di Perusahaan Titan Infra Energy Group*. Diakses tanggal 17 Maret 2025, pada: <https://www.titaninfra.com/memahami-kegunaan-batubara-dan-proses-penambangan-di-perusahaan-titan-infra-energy-group/>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Ulya, Z., Setiawan, J., Dina, F., Wahyudi, Sukendri, N., The, H. Y., . . . Adriansah. (2024). *Statistik Deskriptif Untuk Pendidikan Ekonomi*. Bandung: Widina Media Utama.

Wang, G. C., & Jain, C. L. (2003). *Regression Analysis Modeling & Forecasting*. New York: Graceway Publishing Company, Inc.

Yap, B. W., Mohamed, A. H., W, M., & Berry. (2018). *Soft Computing in Data Science: 4th International Conference, SCDS 2018, Bangkok, Thailand, August 15-16, 2018, Proceedings*. Bangkok: Springer Nature Singapore.

Yasri, G. F., & Anas, E. P. (2023, July). Impact of Global Energy Index and Crude Oil & Coal Price to Indonesia Stock Indices. *Eduvest - Journal of Universal Studies*, 3, 1375-1380. Diakses pada: <https://eduvest.greenvest.co.id/index.php/edv/article/view/848/1653>

Yogopriyatno, J., & Aziman, M. F. (2024). *Statistika Untuk Administrasi Publik*. Indramayu: Penerbit Adab.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 1. Data penelitian

Date	HBA (Newcastle)	Kurs USD	ADRO	FIRE	BSSR	BYAN	PTBA	BUMI	DSSA	DWGL	HRUM	ITMG	MBAP	KKGI	TOBA
	X1	X2	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13
01/01/2020	69	13650	1225	181	1890	1520	2210	53	15375	190	267	10050	1840	214	350
01/02/2020	67	14340	1155	95	1930	1520	2240	50	17875	296	235	11300	1795	192	370
01/03/2020	68	16300	990	136	1880	1450	2180	50	19750	260	264	8100	1550	156	370
01/04/2020	52	14825	920	116	1590	1450	1875	50	21250	232	251	7200	1600	187	330
01/05/2020	52	14575	1100	116	1225	1445	1945	50	19525	246	243	8100	1580	201	336
01/06/2020	52	14180	995	112	1455	1253	2020	50	19425	258	238	7100	1625	197	354
01/07/2020	52	14530	1085	124	1330	1323	2030	50	20875	226	236	7900	1770	201	346
01/08/2020	52	14560	1085	132	1390	1285	2040	50	19975	204	304	8275	2120	184	438
01/09/2020	59	14840	1135	282	1410	1265	1970	50	16450	190	314	8150	2050	189	390
01/10/2020	58	14620	1125	250	1370	1245	1960	50	15000	214	436	8125	2250	191	386
01/11/2020	70	14090	1390	448	1670	1550	2360	67	17275	202	556	13100	2750	234	494
01/12/2020	81	14040	1430	1320	1695	1548	2810	72	16000	164	596	13850	2690	257	520
01/01/2021	86	14020	1200	670	1440	1450	2580	71	11950	156	972	12250	2660	295	490
01/02/2021	85	14240	1180	740	1550	1350	2710	61	12500	146	1280	12200	2800	286	555
01/03/2021	96	14520	1175	525	1480	1248	2620	59	12500	180	976	11425	2710	280	494
01/04/2021	93	14440	1245	530	1540	1455	2370	63	12500	181	1030	11875	2800	276	496
01/05/2021	119	14275	1190	490	1605	1415	2210	60	10800	183	1025	12925	3050	245	492
01/06/2021	135	14495	1205	474	1625	1360	2000	60	9250	185	1015	14200	2850	224	492
01/07/2021	150	14460	1335	505	1690	1440	2230	57	13150	218	1150	16950	3040	241	490
01/08/2021	174	14265	1260	488	1755	1483	2110	54	17500	202	970	16000	3160	255	480
01/09/2021	218	14310	1760	585	2360	2945	2760	66	17500	199	1860	20800	3960	286	555



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

Date	HBA (Newcastle)	Kurs USD	ADRO	FIRE	BSSR	BYAN	PTBA	BUMI	DSSA	DWGL	HRUM	ITMG	MBAP	KKGI	TOBA
	X1	X2	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13
01/10/2021	223	14165	1680	565	2580	2600	2680	72	31000	199	1525	21600	3600	311	535
01/11/2021	152	14320	1700	486	3130	2765	2600	66	49500	183	1840	21550	3570	282	925
01/12/2021	170	14250	2250	458	4090	2700	2710	67	49000	189	2065	20400	3600	255	1100
01/01/2022	223	14380	2240	368	3290	3680	2850	76	46000	176	2125	21650	3500	309	1790
01/02/2022	275	14365	2450	362	2950	3755	3140	54	46500	177	2455	26675	3810	367	1260
01/03/2022	259	14368	2690	294	3750	4335	3290	57	44000	182	2140	28550	4340	398	1085
01/04/2022	327	14495	3340	252	5025	4250	3820	56	30000	212	2305	28400	5775	461	1070
01/05/2022	427	14580	3270	230	3600	5378	4530	58	33925	200	2375	35000	7500	618	1060
01/06/2022	386	14895	2860	214	3310	7795	3820	67	35050	204	1545	30675	6350	481	800
01/07/2022	408	14830	3250	214	4040	6798	4300	113	33000	210	1845	39600	8100	598	865
01/08/2022	425	14840	3540	206	4340	6363	4250	168	31850	212	1700	39300	8200	594	835
01/09/2022	434	15225	3960	274	4540	6700	4170	137	38000	212	1780	41425	8700	594	730
01/10/2022	356	15595	3980	246	4510	7350	3910	189	39000	212	1610	45050	8050	613	635
01/11/2022	399	15730	3870	218	4380	9310	3800	182	39800	197	1755	41750	7650	492	665
01/12/2022	404	15565	3850	163	4340	21000	3690	161	39800	172	1620	39025	7625	386	605
01/01/2023	252	14985	2960	117	4060	20100	3400	153	38000	174	1730	36200	6825	409	585
01/02/2023	193	15245	2990	103	4120	19200	3860	136	37500	162	1630	37200	6450	400	570
01/03/2023	177	14990	2900	107	3940	20775	3990	127	34750	139	1460	39400	6325	411	505
01/04/2023	190	14665	3130	81	4140	21500	4140	121	33950	154	1510	33300	6800	477	464
01/05/2023	135	14985	2040	64	3590	15000	3060	96	37300	124	1410	22125	5675	423	376
01/06/2023	128	14990	2230	66	3350	15500	2680	115	38800	122	1420	24125	4330	456	394



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

Date	HBA (Newcastle)	Kurs USD	ADRO	FIRE	BSSR	BYAN	PTBA	BUMI	DSSA	DWGL	HRUM	ITMG	MBAP	KKGI	TOBA
	X1	X2	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13
01/07/2023	137	15075	2410	61	3770	19850	2770	128	45000	139	1660	27200	5450	483	394
01/08/2023	156	15225	2670	67	4080	18775	2860	138	48000	135	1560	28925	5200	471	352
01/09/2023	160	15450	2850	63	4030	18875	2800	137	51200	120	1885	28975	5375	541	324
01/10/2023	121	15880	2560	165	4020	18225	2480	113	51000	135	1615	26525	5325	392	254
01/11/2023	132	15505	2620	136	3800	19275	2420	102	51500	125	1385	24550	4240	373	246
01/12/2023	146	15395	2380	113	3860	19900	2440	85	80000	116	1335	25650	4250	368	304
01/01/2024	117	15775	2400	106	3700	19700	2610	91	144225	114	1175	27050	4270	364	262
01/02/2024	131	15710	2420	103	3630	19500	2560	87	128975	107	1250	26200	4150	352	254
01/03/2024	129	15850	2700	91	3750	19000	2970	84	123000	109	1350	26700	3320	332	260
01/04/2024	142	16255	2710	89	3780	18950	3030	99	125000	115	1410	25225	3590	418	238
01/05/2024	142	16245	2770	95	3920	17975	2490	91	212000	100	1400	24975	3000	496	250
01/06/2024	133	16370	2790	86	4160	15775	2450	78	250000	100	1140	23900	2690	525	220
01/07/2024	140	16255	3220	94	4190	17050	2680	75	29600	110	1190	26300	3050	540	252
01/08/2024	146	15450	3560	101	4910	16700	2730	89	41625	107	1340	27225	3520	670	444
01/09/2024	145	15135	3810	105	4650	16300	3080	122	40300	108	1380	26475	3380	605	640
01/10/2024	144	15690	3620	99	4630	17200	2960	139	44600	118	1210	25075	3310	565	570
01/11/2024	142	15840	2080	91	4160	19575	2700	147	36325	276	1090	26650	2950	510	446
01/12/2024	125	16090	2430	88	4470	20250	2750	118	37000	250	1035	26700	2690	545	398

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Data *return* variabel penelitian

Date	HBA (Newcastle)	Kurs USD	ADRO	FIRE	BSSR	BYAN	PTBA	BUMI	DSSA	DWGL	HRUM	ITMG	MBAP	KKGI	TOBA
	X1	X2	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13
01/01/2020	-11,48%	-1,66%	-21,22%	-44,48%	3,85%	-4,40%	-16,92%	-19,70%	10,81%	-51,03%	1,14%	-12,42%	-7,07%	-5,93%	-2,23%
01/02/2020	-1,77%	5,05%	-5,71%	-47,51%	2,12%	0,00%	1,36%	-5,66%	16,26%	55,79%	-11,99%	12,44%	-2,45%	-10,36%	5,71%
01/03/2020	-0,72%	13,67%	-14,29%	43,16%	-2,59%	-4,61%	-2,68%	0,00%	10,49%	-12,16%	12,34%	-28,32%	-13,65%	-18,59%	0,00%
01/04/2020	-0,75%	-9,05%	-7,07%	-14,71%	-15,43%	0,00%	-13,99%	0,00%	7,59%	-10,77%	-4,92%	-11,11%	3,23%	19,75%	-10,81%
01/05/2020	4,35%	-1,69%	19,57%	0,00%	-22,96%	-0,34%	3,73%	0,00%	-8,12%	6,03%	-3,19%	12,50%	-1,25%	7,21%	1,82%
01/06/2020	4,98%	-2,71%	-9,55%	-3,45%	18,78%	-13,32%	3,86%	0,00%	-0,51%	4,88%	-2,06%	-12,35%	2,85%	-1,92%	5,36%
01/07/2020	-6,29%	2,47%	9,05%	10,71%	-8,59%	5,59%	0,50%	0,00%	7,46%	-12,40%	-0,84%	11,27%	8,92%	1,96%	-2,26%
01/08/2020	0,11%	0,21%	0,00%	6,45%	4,51%	-2,84%	0,49%	0,00%	-4,31%	-9,73%	28,81%	4,75%	19,77%	-8,17%	26,59%
01/09/2020	10,19%	1,92%	4,61%	113,64%	1,44%	-1,56%	-3,43%	0,00%	-17,65%	-6,86%	3,29%	-1,51%	-3,30%	2,62%	-10,96%
01/10/2020	-1,45%	-1,48%	-0,88%	-11,35%	-2,84%	-1,58%	-0,51%	0,00%	-8,81%	12,63%	38,85%	-0,31%	9,76%	1,02%	-1,03%
01/11/2020	12,45%	-3,63%	23,56%	79,20%	21,90%	24,50%	20,41%	34,00%	15,17%	-5,61%	27,52%	61,23%	22,22%	22,22%	27,98%
01/12/2020	-20,42%	-0,35%	2,88%	194,64%	1,50%	-0,16%	19,07%	7,46%	-7,38%	-18,81%	7,19%	5,73%	-2,18%	9,92%	5,26%
01/01/2021	10,78%	-0,14%	-16,08%	-49,24%	-15,04%	-6,30%	-8,19%	-1,39%	-25,31%	-4,88%	63,09%	-11,55%	-1,12%	15,04%	-5,77%
01/02/2021	9,12%	1,57%	-1,67%	10,45%	7,64%	-6,90%	5,04%	-14,08%	4,60%	-6,41%	31,69%	-0,41%	5,26%	-3,27%	13,27%
01/03/2021	-24,36%	1,97%	-0,42%	-29,05%	-4,52%	-7,59%	-3,32%	-3,28%	0,00%	23,29%	-23,75%	-6,35%	-3,21%	-2,03%	-10,99%
01/04/2021	2,63%	-0,55%	5,96%	0,95%	4,05%	16,63%	-9,54%	6,78%	0,00%	0,56%	5,53%	3,94%	3,32%	-1,38%	0,40%
01/05/2021	13,62%	-1,14%	-4,42%	-7,55%	4,22%	-2,75%	-6,75%	-4,76%	-13,60%	1,10%	-0,49%	8,84%	8,93%	-11,19%	-0,81%
01/06/2021	7,22%	1,54%	1,26%	-3,27%	1,25%	-3,89%	-9,50%	0,00%	-14,35%	1,09%	-0,98%	9,86%	-6,56%	-8,66%	0,00%
01/07/2021	-5,15%	-0,24%	10,79%	6,54%	4,00%	5,88%	11,50%	-5,00%	42,16%	17,84%	13,30%	19,37%	6,67%	7,76%	-0,41%
01/08/2021	-28,84%	-1,35%	-5,62%	-3,37%	3,85%	2,95%	-5,38%	-5,26%	33,08%	-7,34%	-15,65%	-5,60%	3,95%	5,60%	-2,04%
01/09/2021	7,02%	0,32%	39,68%	19,88%	34,47%	98,65%	30,81%	22,22%	0,00%	-1,49%	91,75%	30,00%	25,32%	12,12%	15,63%



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

Date	HBA (Newcastle)	Kurs USD	ADRO	FIRE	BSSR	BYAN	PTBA	BUMI	DSSA	DWGL	HRUM	ITMG	MBAP	KKGI	TOBA
	X1	X2	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13
10/01/2021	-8,09%	-1,01%	-4,55%	-3,42%	9,32%	-11,71%	-2,90%	9,09%	77,14%	0,00%	-18,01%	3,85%	-9,09%	-5,93%	-2,23%
11/01/2021	-23,40%	1,09%	1,19%	-13,98%	21,32%	6,35%	-2,99%	-8,33%	59,68%	-8,04%	20,66%	-0,23%	-0,83%	-10,36%	5,71%
12/01/2021	-37,71%	-0,49%	32,35%	-5,76%	30,67%	-2,35%	4,23%	1,52%	-1,01%	3,28%	12,23%	-5,34%	0,84%	-18,59%	0,00%
01/01/2022	1,42%	0,91%	-0,44%	-19,65%	-19,56%	36,30%	5,17%	13,43%	-6,12%	-6,88%	2,91%	6,13%	-2,78%	19,75%	-10,81%
02/01/2022	11,84%	-0,10%	9,38%	-1,63%	-10,33%	2,04%	10,18%	-28,95%	1,09%	0,57%	15,53%	23,21%	8,86%	7,21%	1,82%
03/01/2022	-17,85%	0,02%	9,80%	-18,78%	27,12%	15,45%	4,78%	5,56%	-5,38%	2,82%	-12,83%	7,03%	13,91%	-1,92%	5,36%
04/01/2022	2,05%	0,88%	24,16%	-14,29%	34,00%	-1,96%	16,11%	-1,75%	-31,82%	16,48%	7,71%	-0,53%	33,06%	1,96%	-2,26%
05/01/2022	4,19%	0,59%	-2,10%	-8,73%	-28,36%	26,53%	18,59%	3,57%	13,08%	-5,66%	3,04%	23,24%	29,87%	-8,17%	26,59%
06/01/2022	5,69%	2,16%	-12,54%	-6,96%	-8,06%	44,96%	-15,67%	15,52%	3,32%	2,00%	-34,95%	-12,36%	-15,33%	2,62%	-10,96%
07/01/2022	-9,61%	-0,44%	13,64%	0,00%	22,05%	-12,80%	12,57%	68,66%	-5,85%	2,94%	19,42%	29,10%	27,56%	1,02%	-1,03%
08/01/2022	30,74%	0,07%	8,92%	-3,74%	7,43%	-6,40%	-1,16%	48,67%	-3,48%	0,95%	-7,86%	-0,76%	1,23%	22,22%	27,98%
09/01/2022	26,10%	2,59%	11,86%	33,01%	4,61%	5,30%	-1,88%	-18,45%	19,31%	0,00%	4,71%	5,41%	6,10%	9,92%	5,26%
10/01/2022	-5,65%	2,43%	0,51%	-10,22%	-0,66%	9,70%	-6,24%	37,96%	2,63%	0,00%	-9,55%	8,75%	-7,47%	15,04%	-5,77%
11/01/2022	23,23%	0,87%	-2,76%	-11,38%	-2,88%	26,67%	-2,81%	-3,70%	2,05%	-7,08%	9,01%	-7,33%	-4,97%	-3,27%	13,27%
12/01/2022	31,34%	-1,05%	-0,52%	-25,23%	-0,91%	125,56%	-2,89%	-11,54%	0,00%	-12,69%	-7,69%	-6,53%	-0,33%	-2,03%	-10,99%
01/01/2023	11,58%	-3,73%	-23,12%	-28,22%	-6,45%	-4,29%	-7,86%	-4,97%	-4,52%	1,16%	6,79%	-7,24%	-10,49%	-1,38%	0,40%
02/01/2023	-31,98%	1,74%	1,01%	-11,97%	1,48%	-4,48%	13,53%	-11,11%	-1,32%	-6,90%	-5,78%	2,76%	-5,49%	-11,19%	-0,81%
03/01/2023	2,50%	-1,67%	-3,01%	3,88%	-4,37%	8,20%	3,37%	-6,62%	-7,33%	-14,20%	-10,43%	5,91%	-1,94%	-8,66%	0,00%
04/01/2023	25,11%	-2,17%	7,93%	-24,30%	5,08%	3,49%	-4,72%	-4,72%	-2,30%	10,79%	3,42%	-15,48%	7,51%	7,76%	-0,41%
05/01/2023	16,36%	2,18%	-34,82%	-20,99%	-13,29%	-30,23%	-20,66%	-20,66%	9,87%	-19,48%	-6,62%	-33,56%	-16,54%	5,60%	-2,04%



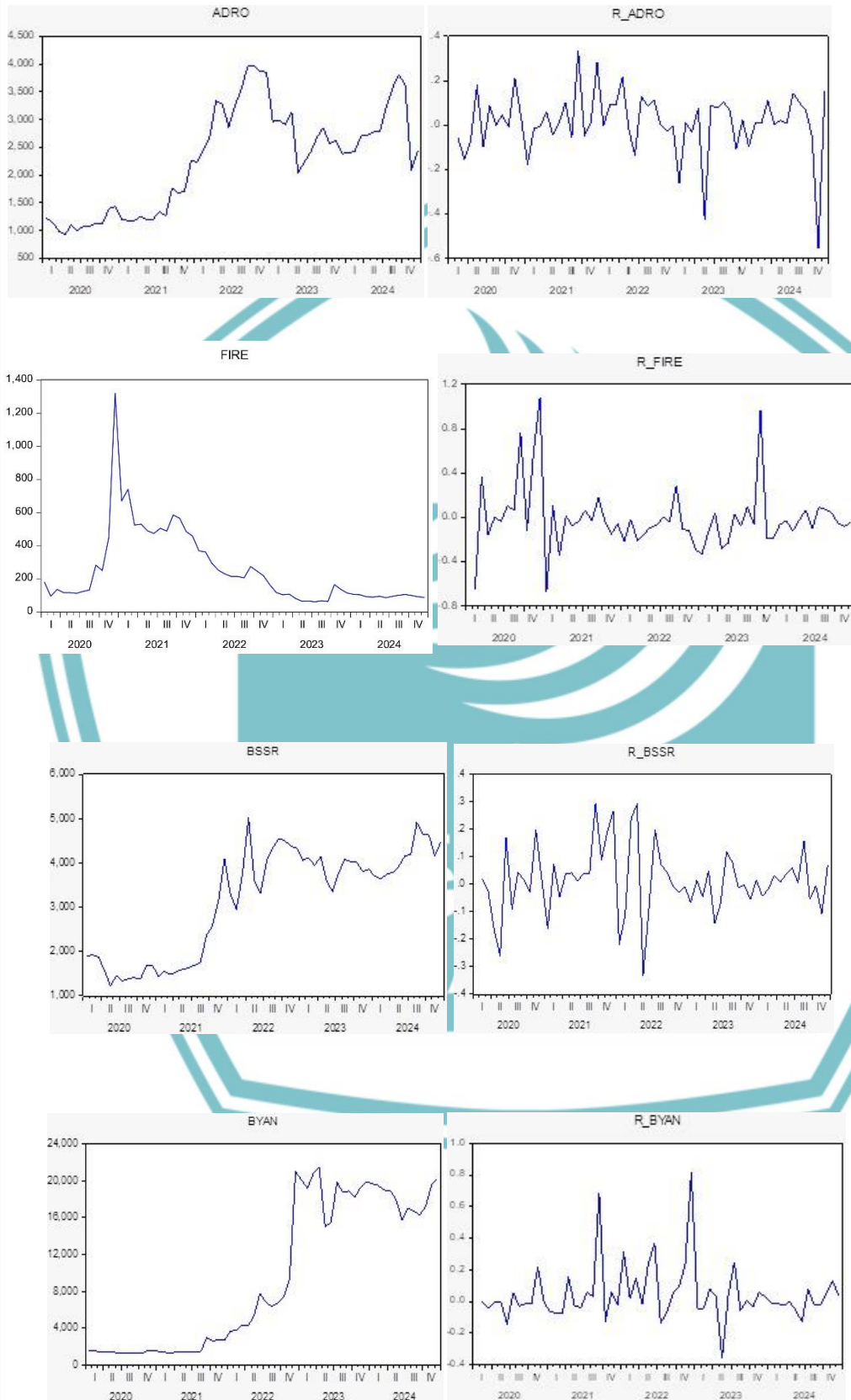
- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

Date	HBA (Newcastle)	Kurs USD	ADRO	FIRE	BSSR	BYAN	PTBA	BUMI	DSSA	DWGL	HRUM	ITMG	MBAP	KKGI	TOBA
	X1	X2	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Y11	Y12	Y13
06/01/2023	11,17%	0,03%	9,31%	3,13%	-6,69%	3,33%	-12,42%	19,79%	4,02%	-1,61%	0,71%	9,04%	-23,70%	7,76%	4,79%
07/01/2023	13,29%	0,57%	8,07%	-7,58%	12,54%	28,06%	3,36%	11,30%	15,98%	13,93%	16,90%	12,75%	25,87%	5,93%	0,00%
08/01/2023	27,44%	1,00%	10,79%	9,84%	8,22%	-5,42%	3,25%	7,81%	6,67%	-2,88%	-6,02%	6,34%	-4,59%	-2,40%	-10,66%
09/01/2023	-3,06%	1,48%	6,74%	-5,97%	-1,23%	0,53%	-2,10%	-0,72%	6,67%	-11,11%	20,83%	0,17%	3,37%	14,75%	-7,95%
10/01/2023	13,10%	2,78%	-10,18%	161,90%	-0,25%	-3,44%	-11,43%	-17,52%	-0,39%	12,50%	-14,32%	-8,46%	-0,93%	-27,50%	-21,60%
11/01/2023	-1,28%	-2,36%	2,34%	-17,58%	-5,47%	5,76%	-2,42%	-9,73%	0,98%	-7,41%	-14,24%	-7,45%	-20,38%	-4,92%	-3,15%
12/01/2023	7,08%	-0,71%	-9,16%	-16,91%	1,58%	3,24%	0,83%	-16,67%	55,34%	-7,20%	-3,61%	4,48%	0,24%	-1,23%	23,58%
01/01/2024	14,51%	2,47%	0,84%	-6,19%	-4,15%	-1,01%	6,97%	7,06%	80,28%	-1,72%	-11,99%	5,46%	0,47%	-1,09%	-13,82%
02/01/2024	20,79%	-0,41%	0,83%	-2,83%	-1,89%	-1,02%	-1,92%	-4,40%	-10,57%	-6,14%	6,38%	-3,14%	-2,81%	-3,30%	-3,05%
03/01/2024	-0,68%	0,89%	11,57%	-11,65%	3,31%	-2,56%	16,02%	-3,45%	-4,63%	1,87%	8,00%	1,91%	-20,00%	-5,68%	2,36%
04/01/2024	12,80%	2,56%	0,37%	-2,20%	0,80%	-0,26%	2,02%	17,86%	1,63%	5,50%	4,44%	-5,52%	8,13%	25,90%	-8,46%
05/01/2024	0,00%	-0,06%	2,21%	6,74%	3,70%	-5,15%	-17,82%	-8,08%	69,60%	-13,04%	-0,71%	-0,99%	-16,43%	18,66%	5,04%
06/01/2024	-0,38%	0,77%	0,72%	-9,47%	6,12%	-12,24%	-1,61%	-14,29%	17,92%	0,00%	-18,57%	-4,30%	-10,33%	5,85%	-12,00%
07/01/2024	0,29%	-0,70%	15,41%	9,30%	0,72%	8,08%	9,39%	-3,85%	-88,16%	10,00%	4,39%	10,04%	13,38%	2,86%	14,55%
08/01/2024	-0,67%	-4,95%	10,56%	7,45%	17,18%	-2,05%	1,87%	18,67%	40,63%	-2,73%	12,61%	3,52%	15,41%	24,07%	76,19%
09/01/2024	-22,84%	-2,04%	7,02%	3,96%	-5,30%	-2,40%	12,82%	37,08%	-3,18%	0,93%	2,99%	-2,75%	-3,98%	-9,70%	44,14%
10/01/2024	0,67%	3,67%	-4,99%	-5,71%	-0,43%	5,52%	-3,90%	13,93%	10,67%	9,26%	-12,32%	-5,29%	-2,07%	-6,61%	-10,94%
11/01/2024	-1,61%	0,96%	-42,54%	-8,08%	-10,15%	13,81%	-8,78%	5,76%	-18,55%	133,90%	-9,92%	6,28%	-10,88%	-9,73%	-21,75%
12/01/2024	1,18%	1,58%	16,83%	-3,30%	7,45%	3,45%	1,85%	-19,73%	1,86%	-9,42%	-5,05%	0,19%	-8,81%	6,86%	-10,76%

Lampiran 3. Plot data penelitian

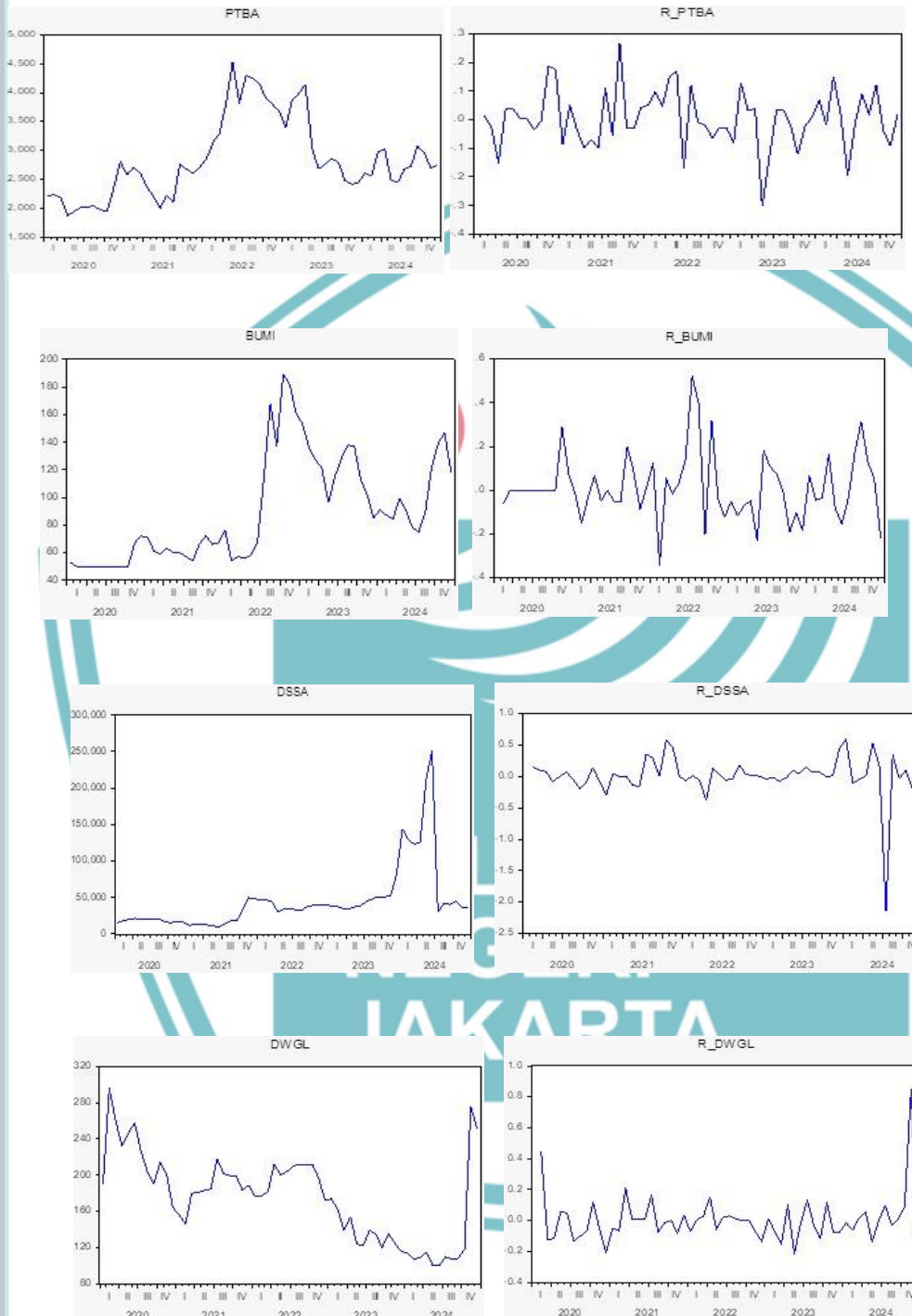


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

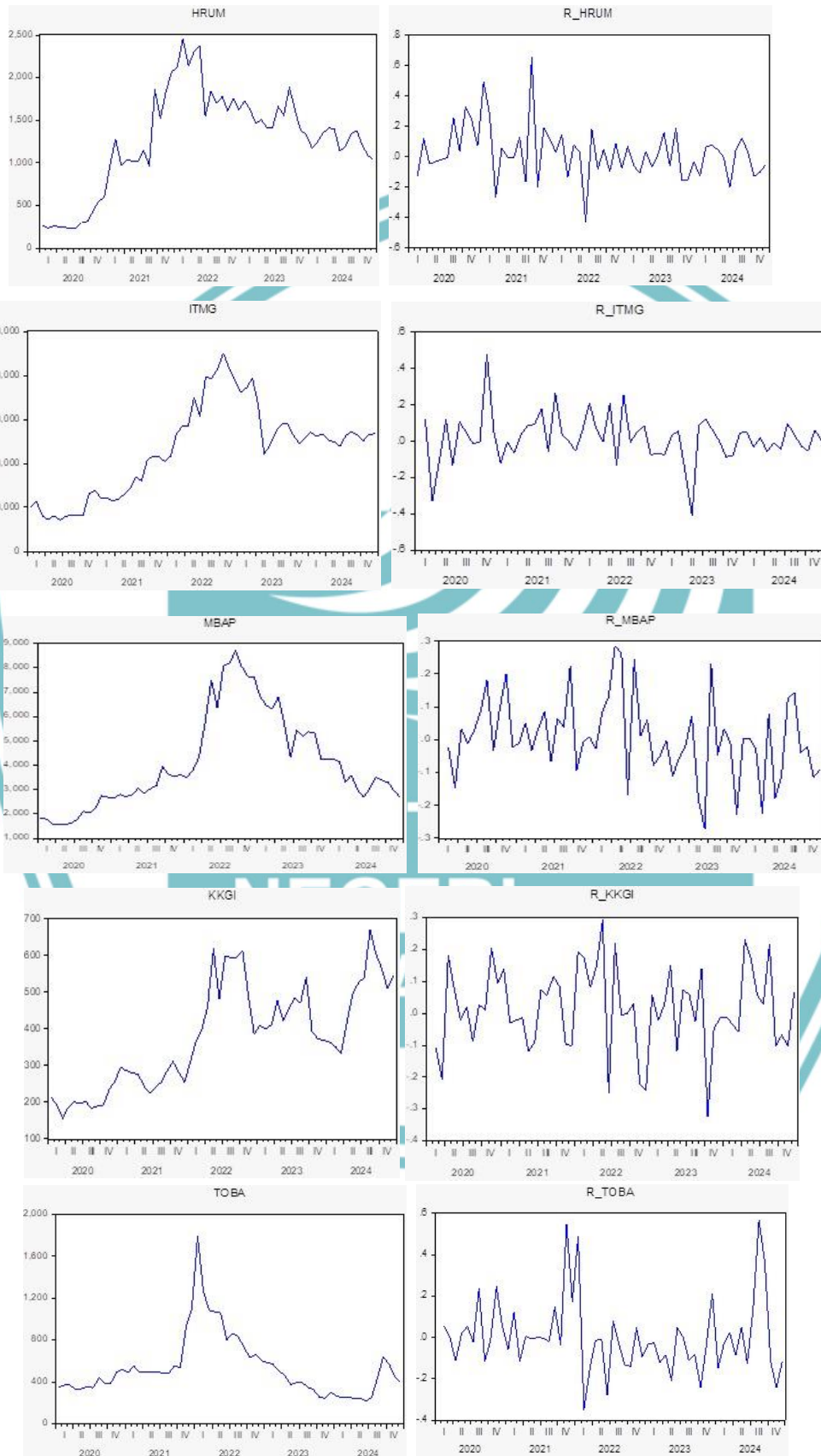
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



(Lanjutan)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4. Olah data ADRO

Stasioneritas

Null Hypothesis: ADRO has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.060090	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Automatic ARIMA Forecasting

Selected dependent variable: ADRO

Date: 06/07/25 Time: 16:17

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

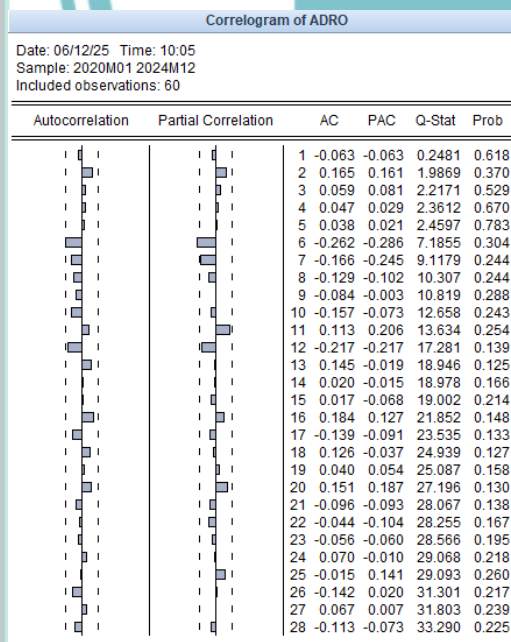
Forecast length: 0

Number of estimated ARMA models: 25

Number of non-converged estimations: 0

Selected ARMA model: (2,2)(0,0)

AIC value: 3.44051256397



ARIMA 2,0,2

Dependent Variable: ADRO
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 16:18
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 15 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.860940	0.219548	-13.03106	0.0000
AR(2)	0.200231	0.919336	0.217799	0.8284
MA(2)	-0.029581	0.942299	-0.031392	0.9751
SIGMASQ	1.661938	0.388331	4.279697	0.0001
R-squared	0.029282	Mean dependent var	-2.876701	
Adjusted R-squared	-0.022721	S.D. dependent var	1.319503	
S.E. of regression	1.334409	Akaike info criterion	3.480192	
Sum squared resid	99.71626	Schwarz criterion	3.619815	
Log likelihood	-100.4057	Hannan-Quinn criter.	3.534806	
F-statistic	0.563080	Durbin-Watson stat	2.097145	
Prob(F-statistic)	0.641618			
Inverted AR Roots	.45	-.45		
Inverted MA Roots	.17	-.17		

ARIMA 2,0,0

Dependent Variable: ADRO
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 16:19
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 6 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.861563	0.212407	-13.47206	0.0000
AR(2)	0.171230	0.119966	1.427319	0.1589
SIGMASQ	1.662126	0.380608	4.367027	0.0001
R-squared	0.029172	Mean dependent var	-2.876701	
Adjusted R-squared	-0.004893	S.D. dependent var	1.319503	
S.E. of regression	1.322727	Akaike info criterion	3.446967	
Sum squared resid	99.72757	Schwarz criterion	3.551684	
Log likelihood	-100.4090	Hannan-Quinn criter.	3.487927	
F-statistic	0.856374	Durbin-Watson stat	2.096037	
Prob(F-statistic)	0.430091			
Inverted AR Roots	.41	-.41		

ARIMA 1,0,1

Dependent Variable: ADRO
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 16:20
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 21 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.878322	0.169573	-16.97396	0.0000
AR(1)	-0.529840	1.036388	-0.511237	0.6112
MA(1)	0.440719	1.109409	0.397256	0.6927
SIGMASQ	1.692940	0.384296	4.405303	0.0000
R-squared	0.011174	Mean dependent var	-2.876701	
Adjusted R-squared	-0.041799	S.D. dependent var	1.319503	
S.E. of regression	1.346798	Akaike info criterion	3.497904	
Sum squared resid	101.5764	Schwarz criterion	3.637527	
Log likelihood	-100.9371	Hannan-Quinn criter.	3.552518	
F-statistic	0.210933	Durbin-Watson stat	1.890726	
Prob(F-statistic)	0.888417			
Inverted AR Roots	-.53			
Inverted MA Roots	-.44			

ARIMA 2,0,1

Dependent Variable: ADRO
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 16:19
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 23 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.864136	0.202054	-14.17510	0.0000
AR(2)	0.175348	0.119007	1.473426	0.1462
MA(1)	-0.063353	0.152537	-0.415327	0.6795
SIGMASQ	1.655396	0.378538	4.373126	0.0001
R-squared	0.033102	Mean dependent var	-2.876701	
Adjusted R-squared	-0.018696	S.D. dependent var	1.319503	
S.E. of regression	1.331780	Akaike info criterion	3.476335	
Sum squared resid	99.32378	Schwarz criterion	3.615958	
Log likelihood	-100.2901	Hannan-Quinn criter.	3.530950	
F-statistic	0.639066	Durbin-Watson stat	1.968274	
Prob(F-statistic)	0.593043			
Inverted AR Roots	.42	-.42		
Inverted MA Roots	.06			

ARIMA 1,0,2

Dependent Variable: ADRO
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 16:20
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 23 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.868938	0.192224	-14.92500	0.0000
AR(1)	-0.060246	0.153166	-0.393339	0.6956
MA(2)	0.143008	0.127779	1.119184	0.2678
SIGMASQ	1.662750	0.382989	4.341507	0.0001
R-squared	0.028807	Mean dependent var	-2.876701	
Adjusted R-squared	-0.023221	S.D. dependent var	1.319503	
S.E. of regression	1.334735	Akaike info criterion	3.480450	
Sum squared resid	99.76500	Schwarz criterion	3.620073	
Log likelihood	-100.4135	Hannan-Quinn criter.	3.535064	
F-statistic	0.553685	Durbin-Watson stat	1.965796	
Prob(F-statistic)	0.647799			
Inverted AR Roots	-.06			
Inverted MA Roots	-.00+ .38i	-.00- .38i		

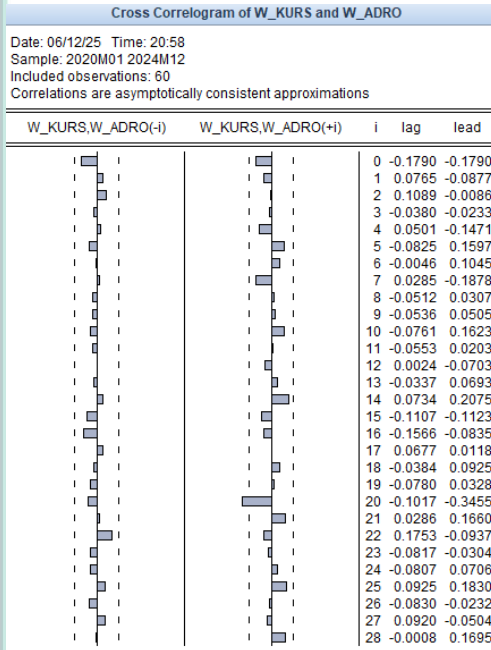
Cross Correlogram of W_NEWCASTLE and W_ADRO

Date: 06/12/25 Time: 20:55
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 59
Correlations are asymptotically consistent approximations

W_NEWCASTLE,W_ADR...	W_NEWCASTLE,W_ADR...	i	lag	lead
		0	0.0093	0.0093
		1	0.0031	-0.0182
		2	-0.0306	0.0987
		3	0.0224	-0.1023
		4	0.0690	-0.1389
		5	0.0754	-0.1559
		6	-0.1328	0.0853
		7	0.1129	-0.1236
		8	0.1217	-0.0551
		9	0.0108	0.0580
		10	-0.1039	-0.0561
		11	-0.0455	0.2670
		12	0.1212	0.1857
		13	0.0521	0.2338
		14	0.0098	-0.1484
		15	-0.0073	0.2027
		16	-0.0259	0.1846
		17	-0.0306	-0.0953
		18	-0.0341	-0.2085
		19	0.0042	-0.0611
		20	0.0682	0.0652
		21	0.0631	-0.1585
		22	0.0724	-0.1431
		23	0.2265	-0.1808
		24	0.1894	-0.0523

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ARIMAX 2,0,0

Dependent Variable: ADRO
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/18/25 Time: 23:03
Sample: 2021M11 2024M12
Included observations: 38
Convergence achieved after 19 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	87.20983	79.94648	1.090853	0.2837
D_HBA	-1.403303	1.455286	-0.964280	0.3424
D_HBA(-8)	0.443561	1.286569	0.344763	0.7326
USD	-10.48760	6.404585	-1.637514	0.1116
USD(-22)	1.131483	7.057979	0.160313	0.8737
AR(2)	0.404714	0.236144	1.713848	0.0965
SIGMASQ	1.467880	0.492106	2.982853	0.0055
R-squared	0.171804	Mean dependent var	-2.989034	
Adjusted R-squared	0.011508	S.D. dependent var	1.349179	
S.E. of regression	1.341394	Akaike info criterion	3.599532	
Sum squared resid	55.77945	Schwarz criterion	3.901193	
Log likelihood	-61.39111	Hannan-Quinn criter.	3.706861	
F-statistic	1.071790	Durbin-Watson stat	1.932329	
Prob(F-statistic)	0.400392			
Inverted AR Roots	.64	-.64		

ARCH

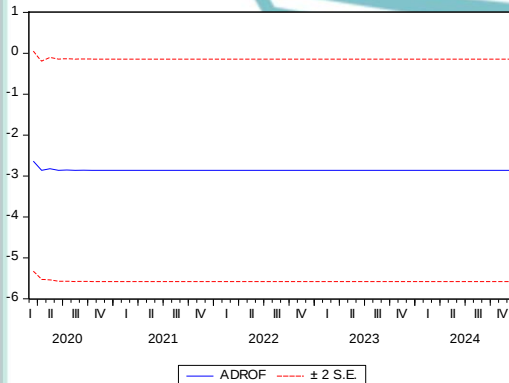
Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.204871	Prob. F(1,35)	0.6536
Obs*R-squared	0.215318	Prob. Chi-Square(1)	0.6426

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/18/25 Time: 23:04
Sample (adjusted): 2021M12 2024M12
Included observations: 37 after adjustments

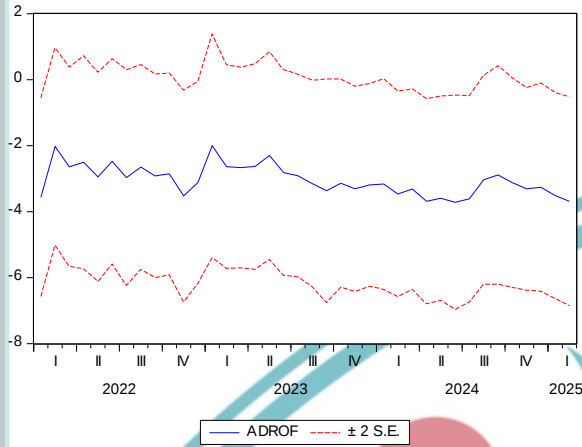
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.448518	0.334468	4.330811	0.0001
RESID^2(-1)	-0.068589	0.151536	-0.452627	0.6536
R-squared	0.005819	Mean dependent var	1.348889	
Adjusted R-squared	-0.022586	S.D. dependent var	1.514819	
S.E. of regression	1.531831	Akaike info criterion	3.743342	
Sum squared resid	82.12767	Schwarz criterion	3.830419	
Log likelihood	-67.25183	Hannan-Quinn criter.	3.774041	
F-statistic	0.204871	Durbin-Watson stat	2.034161	
Prob(F-statistic)	0.653611			

ARIMA Forecasting



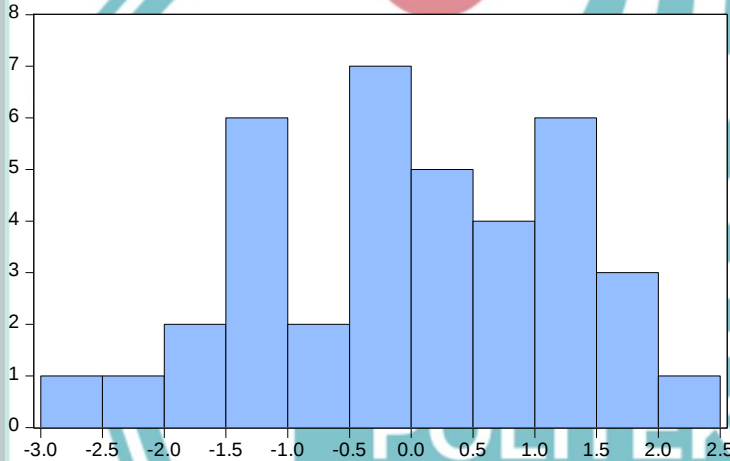
Forecast: ADROF
Actual: ADRO
Forecast sample: 2020M01 2024M12
Adjusted sample: 2020M03 2024M12
Included observations: 58
Root Mean Squared Error 1.316725
Mean Absolute Error 1.071694
Mean Abs. Percent Error 42.92146
Theil Inequality Coefficient 0.217899
Bias Proportion 0.001062
Variance Proportion 0.959252
Covariance Proportion 0.039686

ARIMAX Forecasting



Forecast: ADROF	
Actual: ADRO	
Forecast sample: 2020M01 2025M02	
Adjusted sample: 2022M01 2025M02	
Included observations: 38	
Root Mean Squared Error	1.177950
Mean Absolute Error	0.969644
Mean Abs. Percent Error	40.63871
Theil Inequality Coefficient	0.186222
Bias Proportion	0.002663
Variance Proportion	0.506627
Covariance Proportion	0.490709

Normalitas



Series: Residuals	
Sample 2021M11 2024M12	
Observations 38	
Mean	0.017300
Median	0.015055
Maximum	2.362425
Minimum	-2.514919
Std. Dev.	1.227699
Skewness	-0.183753
Kurtosis	2.262256
Jarque-Bera	1.075601
Probability	0.584031

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5. Olah data FIRE

Stasioneritas

Null Hypothesis: FIRE has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.648819	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Automatic ARIMA Forecasting

Selected dependent variable: FIRE

Date: 06/07/25 Time: 19:10

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

Forecast length: 0

Number of estimated ARMA models: 25

Number of non-converged estimations: 0

Selected ARMA model: (1,4) (0,0)

AIC value: 3.06322445824

Correlogram of FIRE

Date: 06/12/25 Time: 10:21

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.070	0.070	0.3077	0.579
		2	0.325	0.322	7.0823	0.029
		3	0.053	0.017	7.2649	0.064
		4	0.082	-0.029	7.7141	0.103
		5	-0.235	-0.291	11.436	0.043
		6	0.126	0.155	12.537	0.051
		7	-0.099	0.064	13.227	0.067
		8	0.180	0.171	15.550	0.049
		9	-0.045	-0.082	15.699	0.073
		10	0.325	0.198	23.561	0.009
		11	-0.204	-0.254	26.733	0.005
		12	0.013	-0.166	26.746	0.008
		13	-0.092	0.098	27.418	0.011
		14	-0.178	-0.174	29.970	0.008
		15	-0.175	0.054	32.488	0.006
		16	0.073	0.025	32.934	0.008
		17	-0.234	-0.187	37.657	0.003
		18	0.053	-0.024	37.906	0.004
		19	-0.053	0.043	38.161	0.006
		20	-0.017	-0.077	38.187	0.008
		21	-0.137	0.020	39.986	0.007
		22	0.055	0.099	40.285	0.010
		23	-0.019	0.027	40.322	0.014
		24	0.007	0.063	40.327	0.020
		25	-0.018	-0.099	40.361	0.027
		26	0.128	-0.003	42.145	0.024
		27	-0.084	0.100	42.936	0.027
		28	0.082	-0.050	43.727	0.030



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ARIMA 1,0,4

Dependent Variable: FIRE
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 19:11
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 16 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.131423	0.195770	-10.88738	0.0000
AR(1)	0.086764	0.150156	0.577821	0.5657
MA(4)	0.075054	0.119956	0.625683	0.5341
SIGMASQ	1.283618	0.264137	4.859660	0.0000
R-squared		0.012800	Mean dependent var	-2.132331
Adjusted R-squared		-0.040085	S.D. dependent var	1.149913
S.E. of regression		1.127234	Akaike info criterion	3.221396
Sum squared resid		77.01706	Schwarz criterion	3.361019
Log likelihood		-92.64187	Hannan-Quinn criter.	3.276010
F-statistic		0.242040	Durbin-Watson stat	2.010831
Prob(F-statistic)		0.866637		
Inverted AR Roots	.09			
Inverted MA Roots	.37+ .37i	.37+ .37i	-.37+ .37i	-.37+ .37i

ARIMA 1,0,2

Dependent Variable: FIRE
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 19:11
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 29 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.125273	0.214126	-9.925317	0.0000
AR(1)	0.028742	0.161394	0.178089	0.8593
MA(2)	0.345431	0.126949	2.721024	0.0087
SIGMASQ	1.151923	0.227522	5.062896	0.0000
R-squared	0.114084	Mean dependent var		-2.132331
Adjusted R-squared	0.066624	S.D. dependent var		1.149913
S.E. of regression	1.110947	Akaike info criterion		3.116902
Sum squared resid	69.11536	Schwarz criterion		3.256525
Log likelihood	-89.50705	Hannan-Quinn criter.		3.171516
F-statistic	2.403804	Durbin-Watson stat		1.972812
Prob(F-statistic)	0.077075			
Inverted AR Roots	.03			
Inverted MA Roots	-.00+ .59i	-.00- .59i		

ARIMA 1,0,3

Dependent Variable: FIRE
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 19:11
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 31 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.131621	0.174658	-12.20452	0.0000
AR(1)	0.062573	0.177371	0.352779	0.7256
MA(3)	0.023621	0.158882	0.148672	0.8823
SIGMASQ	1.292816	0.253720	5.095444	0.0000
R-squared	0.005726	Mean dependent var		-2.132331
Adjusted R-squared	-0.047538	S.D. dependent var		1.149913
S.E. of regression	1.176928	Akaike info criterion		3.228126
Sum squared resid	77.56895	Schwarz criterion		3.367749
Log likelihood	-92.84379	Hannan-Quinn criter.		3.282741
F-statistic	0.107510	Durbin-Watson stat		2.001010
Prob(F-statistic)	0.955365			
Inverted AR Roots	.06			
Inverted MA Roots	.14-.25i	.14+.25i	-.29	

ARIMA 1,0,1

Dependent Variable: FIRE
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 19:12
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 31 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

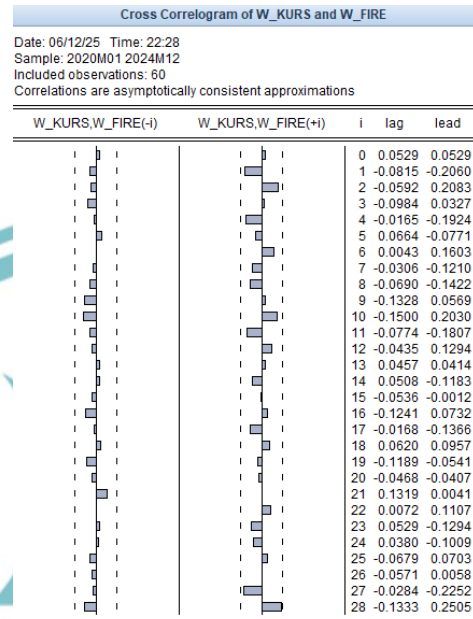
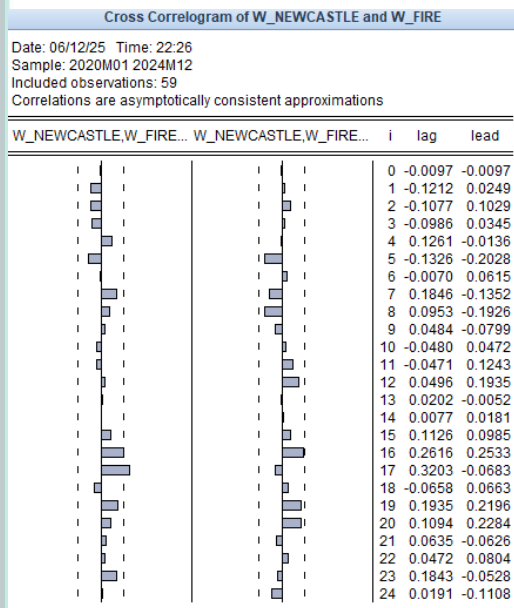
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.124397	0.265300	-8.007522	0.0000
AR(1)	0.780981	0.318327	2.453391	0.0173
MA(1)	-0.638825	0.405218	-1.576497	0.1205
SIGMASQ	1.243245	0.233491	5.324587	0.0000
R-squared	0.043850	Mean dependent var		-2.132331
Adjusted R-squared	-0.007372	S.D. dependent var		1.149913
S.E. of regression	1.154144	Akaike info criterion		3.190334
Sum squared resid	74.59469	Schwarz criterion		3.329957
Log likelihood	-91.71001	Hannan-Quinn criter.		3.244948
F-statistic	0.856079	Durbin-Watson stat		2.201995
Prob(F-statistic)	0.469310			
Inverted AR Roots	.78			
Inverted MA Roots	.64			

JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)



ARIMAX 1,0,2

Dependent Variable: FIRE
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/16/25 Time: 00:50
Sample: 2021M07 2024M12
Included observations: 42
Convergence achieved after 37 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	55.66616	33.51169	1.661097	0.1059
D_HBA	-2.077215	0.921587	-2.253955	0.0308
D_HBA(-17)	-1.168137	0.989157	-1.180942	0.2458
USD	5.371670	4.095229	1.311690	0.1984
USD(-5)	-11.40785	5.305505	-2.150191	0.0387
AR(1)	-0.266457	0.156267	-1.705145	0.0973
MA(2)	0.041983	0.192147	0.218494	0.8284
SIGMASQ	0.640078	0.217516	2.942676	0.0058
R-squared	0.263628	Mean dependent var	-2.352566	
Adjusted R-squared	0.112022	S.D. dependent var	0.943628	
S.E. of regression	0.889205	Akaike info criterion	2.774644	
Sum squared resid	26.88330	Schwarz criterion	3.105629	
Log likelihood	-50.26753	Hannan-Quinn criter.	2.895963	
F-statistic	1.738902	Durbin-Watson stat	1.997298	
Prob(F-statistic)	0.132859			
Inverted AR Roots	- .27			
Inverted MA Roots	-.00+ .20i	-.00- .20i		

ARCH

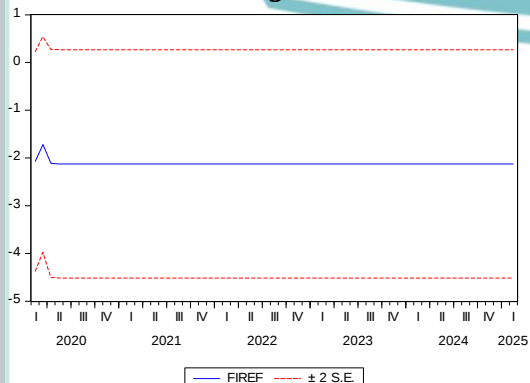
Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.215958	Prob. F(1,39)	0.6447
Obs*R-squared	0.225782	Prob. Chi-Square(1)	0.6347

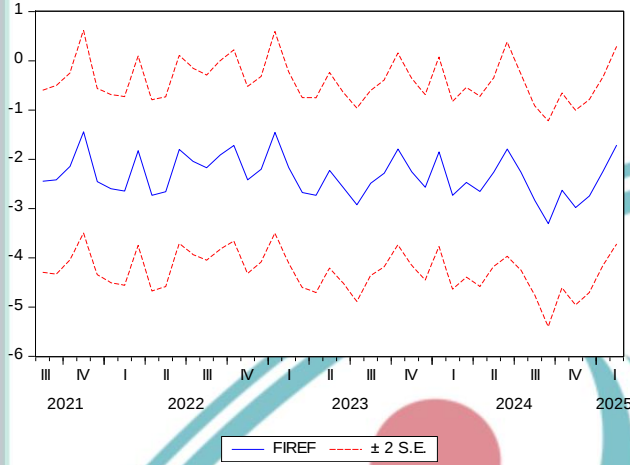
Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/16/25 Time: 01:00
Sample (adjusted): 2021M08 2024M12
Included observations: 41 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.600855	0.170884	3.516168	0.0011
RESID^2(-1)	0.074199	0.159667	0.464713	0.6447
R-squared	0.005507	Mean dependent var	0.648992	
Adjusted R-squared	-0.019993	S.D. dependent var	0.861676	
S.E. of regression	0.870247	Akaike info criterion	2.607472	
Sum squared resid	29.53588	Schwarz criterion	2.691061	
Log likelihood	-51.45317	Hannan-Quinn criter.	2.637910	
F-statistic	0.215958	Durbin-Watson stat	1.972691	
Prob(F-statistic)	0.644721			

ARIMA Forecasting

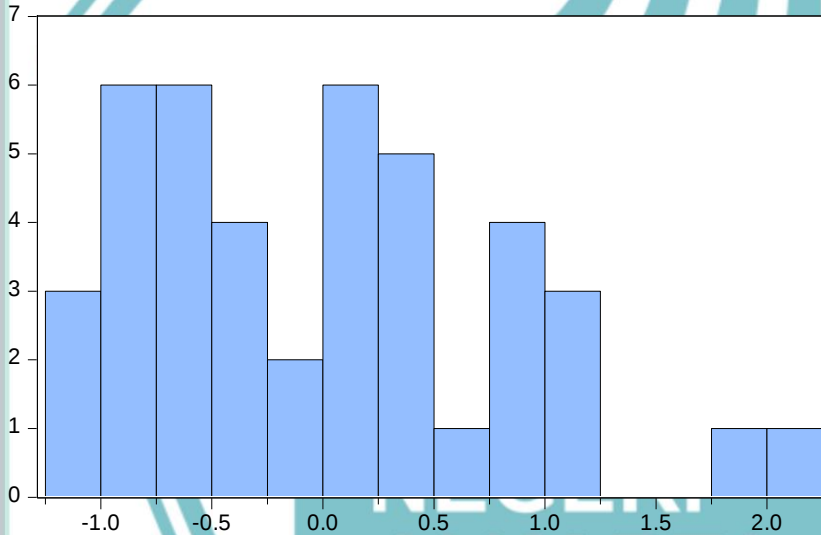


ARIMAX Forecasting



Forecast:	FIREF
Actual:	FIRE
Forecast sample:	2020M01 2025M02
Adjusted sample:	2021M08 2025M02
Included observations:	43
Root Mean Squared Error	0.851336
Mean Absolute Error	0.702597
Mean Abs. Percent Error	37.07770
Theil Inequality Coefficient	0.173136
Bias Proportion	0.002097
Variance Proportion	0.366441
Covariance Proportion	0.631462

Nomalitas



Series:	Residuals
Sample	2021M07 2024M12
Observations	42
Mean	-0.001689
Median	-0.081302
Maximum	2.119528
Minimum	-1.191085
Std. Dev.	0.809745
Skewness	0.611415
Kurtosis	2.739078
Jarque-Bera	2.735936
Probability	0.254624

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6. Olah data BSSR

Stasioneritas

Null Hypothesis: BSSR has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.843364	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Automatic ARIMA Forecasting

Selected dependent variable: BSSR

Date: 06/07/25 Time: 16:26

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

Forecast length: 0

Number of estimated ARMA models: 25

Number of non-converged estimations: 0

Selected ARMA model: (1,4)(0,0)

AIC value: 3.08874282854

Correlogram of BSSR

Date: 06/12/25 Time: 10:12

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.294	0.294	5.4561	0.019
		2	0.282	0.214	10.554	0.005
		3	0.202	0.085	13.212	0.004
		4	0.077	-0.053	13.603	0.009
		5	-0.066	-0.157	13.899	0.016
		6	0.130	0.181	15.063	0.020
		7	-0.005	-0.019	15.064	0.035
		8	0.010	-0.018	15.072	0.058
		9	-0.069	-0.125	15.419	0.080
		10	0.052	0.100	15.622	0.111
		11	-0.161	-0.138	17.601	0.091
		12	0.074	0.149	18.020	0.115
		13	-0.078	-0.113	18.501	0.139
		14	-0.034	-0.012	18.596	0.181
		15	-0.051	-0.004	18.811	0.222
		16	0.167	0.218	21.165	0.172
		17	0.027	0.018	21.228	0.216
		18	0.060	-0.108	21.548	0.253
		19	-0.009	-0.076	21.556	0.307
		20	0.017	0.017	21.584	0.364
		21	-0.129	-0.007	23.174	0.335
		22	-0.078	-0.164	23.766	0.360
		23	-0.166	-0.083	26.540	0.276
		24	-0.068	0.010	27.011	0.304
		25	-0.177	-0.016	30.358	0.211
		26	-0.071	-0.030	30.907	0.232
		27	-0.128	-0.026	32.745	0.206
		28	-0.058	-0.041	33.132	0.231

ARIMA 1,0,4

Dependent Variable: BSSR
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 16:27
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 10 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.962019	0.224058	-13.21989	0.0000
AR(1)	0.285442	0.149144	1.913874	0.0608
MA(4)	0.048942	0.181003	0.270393	0.7879
SIGMASQ	1.210882	0.265258	4.564925	0.0000
R-squared	0.088919	Mean dependent var	-2.959636	
Adjusted R-squared	0.040111	S.D. dependent var	1.162578	
S.E. of regression	1.139023	Akaike info criterion	3.164147	
Sum squared resid	72.65292	Schwarz criterion	3.303770	
Log likelihood	-90.92440	Hannan-Quinn criter.	3.218761	
F-statistic	1.821810	Durbin-Watson stat	2.102568	
Prob(F-statistic)	0.153669			
Inverted AR Roots	.29			
Inverted MA Roots	.33+ .33i	.33+ .33i	-.33+ .33i	-.33+ .33i

ARIMA 1,0,2

Dependent Variable: BSSR
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 16:28
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 19 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.953512	0.236160	-12.50640	0.0000
AR(1)	0.219382	0.131890	1.663375	0.1018
MA(2)	0.215711	0.163755	1.317278	0.1931
SIGMASQ	1.167591	0.244730	4.770928	0.0000
R-squared	0.121491	Mean dependent var	-2.959636	
Adjusted R-squared	0.074428	S.D. dependent var	1.162578	
S.E. of regression	1.118477	Akaike info criterion	3.128908	
Sum squared resid	70.05547	Schwarz criterion	3.268531	
Log likelihood	-89.86724	Hannan-Quinn criter.	3.183522	
F-statistic	2.581462	Durbin-Watson stat	1.996444	
Prob(F-statistic)	0.062445			
Inverted AR Roots	.22			
Inverted MA Roots	-.00+ .46i	-.00- .46i		

Cross Correlogram of W_NEWCASTLE and W_BSSR

Date: 06/12/25 Time: 22:55
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 59
Correlations are asymptotically consistent approximations

W_NEWCASTLE,W_BSS...	W_NEWCASTLE,W_BSS...	i	lag	lead
		0	0.0499	0.0499
		1	0.1616	-0.0570
		2	-0.0072	0.0771
		3	0.2082	0.0395
		4	0.1938	0.1722
		5	0.1995	-0.0523
		6	0.0039	0.0928
		7	0.1617	0.0174
		8	0.0438	0.0910
		9	-0.1756	0.2698
		10	-0.2060	-0.0343
		11	-0.0223	0.2113
		12	-0.1217	0.2807
		13	-0.0682	0.0440
		14	-0.0028	0.1074
		15	0.0924	0.0275
		16	-0.1391	0.0757
		17	-0.1738	-0.1651
		18	-0.1441	-0.0273
		19	-0.0824	-0.1614
		20	0.0062	-0.0936
		21	0.1105	-0.0266
		22	0.0629	-0.0466
		23	0.0147	-0.0769
		24	0.0502	-0.1088

ARIMA 1,0,3

Dependent Variable: BSSR
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 16:28
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 36 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.965939	0.225478	-13.15404	0.0000
AR(1)	0.263231	0.144955	1.815953	0.0747
MA(3)	0.100714	0.133295	0.755574	0.4531
SIGMASQ	1.198222	0.261872	4.575598	0.0000
R-squared	0.098444	Mean dependent var	-2.959636	
Adjusted R-squared	0.050146	S.D. dependent var	1.162578	
S.E. of regression	1.133053	Akaike info criterion	3.153817	
Sum squared resid	71.89334	Schwarz criterion	3.293440	
Log likelihood	-90.61451	Hannan-Quinn criter.	3.208431	
F-statistic	2.038279	Durbin-Watson stat	2.103742	
Prob(F-statistic)	0.118911			
Inverted AR Roots	.26			
Inverted MA Roots	.23+ .40i	.23- .40i	-.47	

ARIMA 1,0,1

Dependent Variable: BSSR
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 16:29
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 36 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.966666	0.283939	-10.44824	0.0000
AR(1)	0.714439	0.250902	2.847479	0.0062
MA(1)	-0.459406	0.301998	-1.521221	0.1338
SIGMASQ	1.164801	0.240137	4.850571	0.0000
R-squared	0.123591	Mean dependent var	-2.959636	
Adjusted R-squared	0.076640	S.D. dependent var	1.162578	
S.E. of regression	1.117139	Akaike info criterion	3.126354	
Sum squared resid	69.88803	Schwarz criterion	3.265977	
Log likelihood	-89.79062	Hannan-Quinn criter.	3.180968	
F-statistic	2.632368	Durbin-Watson stat	2.065221	
Prob(F-statistic)	0.058794			
Inverted AR Roots	.71			
Inverted MA Roots	.46			

Cross Correlogram of W_KURS and W_BSSR

Date: 06/12/25 Time: 22:59
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Correlations are asymptotically consistent approximations

W_KURS,W_BSSR(-)	W_KURS,W_BSSR(+)	i	lag	lead
		0	-0.4386	-0.4386
		1	-0.0570	-0.0155
		2	0.0853	0.0796
		3	0.0039	-0.0900
		4	0.0852	-0.0863
		5	0.0172	-0.0440
		6	-0.1026	-0.1132
		7	-0.0624	-0.0997
		8	-0.0519	0.2378
		9	-0.0005	-0.1613
		10	0.0636	-0.0056
		11	0.0796	0.0345
		12	-0.0635	-0.1119
		13	-0.0719	-0.0400
		14	-0.0335	0.0701
		15	-0.0836	-0.0989
		16	-0.1500	-0.0738
		17	0.0433	-0.1904
		18	-0.0249	0.1532
		19	0.0109	-0.0375
		20	0.0133	-0.1134
		21	0.0707	0.1136
		22	0.0988	0.0396
		23	0.0766	-0.0545
		24	-0.0051	0.0453
		25	0.0603	0.0492
		26	-0.0910	0.1698
		27	0.0489	-0.0916
		28	0.0720	0.1076

ARIMAX 1,0,1

Dependent Variable: BSSR
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/18/25 Time: 23:46
Sample: 2020M03 2024M12
Included observations: 58
Convergence achieved after 19 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	159.8928	49.67737	3.218624	0.0022
D_HBA	-0.088899	0.989606	-0.089833	0.9288
D_HBA(-1)	-0.881010	0.932618	-0.944663	0.3493
USD	-16.92935	5.154979	-3.284077	0.0019
AR(1)	0.743873	0.307582	2.418455	0.0192
MA(1)	-0.543619	0.365075	-1.489060	0.1426
SIGMASQ	0.904539	0.215878	4.190052	0.0001
R-squared	0.334487	Mean dependent var	-2.939091	
Adjusted R-squared	0.256191	S.D. dependent var	1.176012	
S.E. of regression	1.014244	Akaike info criterion	2.980994	
Sum squared resid	52.46323	Schwarz criterion	3.229668	
Log likelihood	-79.44883	Hannan-Quinn criter.	3.077858	
F-statistic	4.272093	Durbin-Watson stat	2.114045	
Prob(F-statistic)	0.001464			
Inverted AR Roots	.74			
Inverted MA Roots	.54			

ARCH

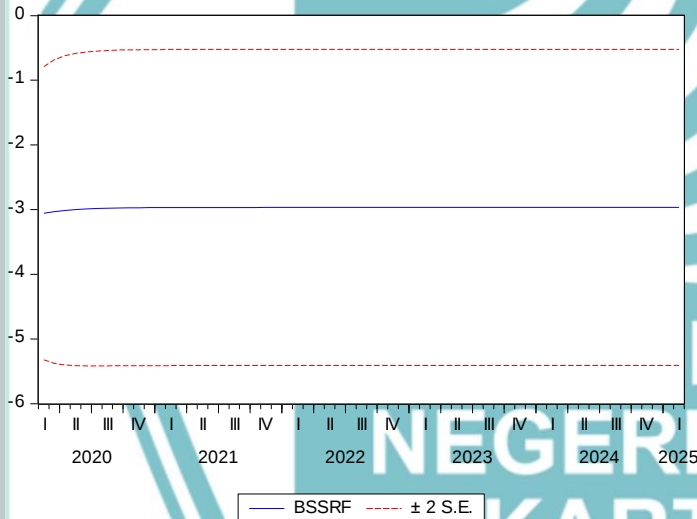
Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.026398	Prob. F(1,55)	0.8715
Obs*R-squared	0.027345	Prob. Chi-Square(1)	0.8687

Test Equation:
Dependent Variable: RESID^2
Method: Least Squares
Date: 06/18/25 Time: 23:43
Sample (adjusted): 2020M04 2024M12
Included observations: 57 after adjustments

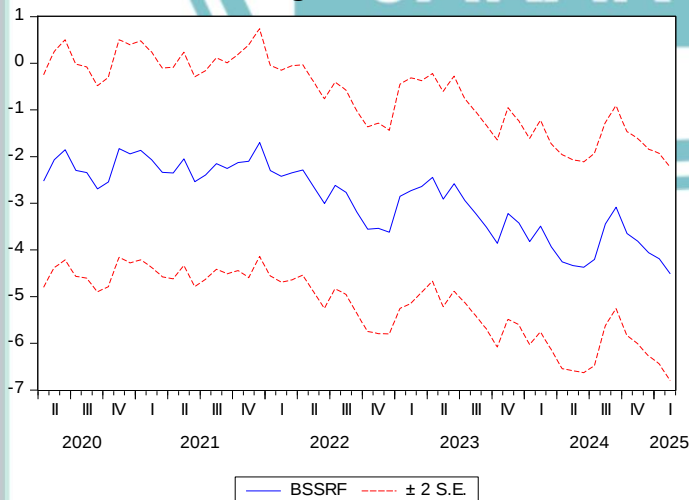
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.894323	0.193161	4.629938	0.0000
RESID^2(-1)	0.021944	0.135060	0.162476	0.8715
R-squared	0.000480	Mean dependent var	0.913887	
Adjusted R-squared	-0.017693	S.D. dependent var	1.130325	
S.E. of regression	1.140280	Akaike info criterion	3.134883	
Sum squared resid	71.51317	Schwarz criterion	3.206569	
Log likelihood	-87.34416	Hannan-Quinn criter.	3.162743	
F-statistic	0.026398	Durbin-Watson stat	1.998061	
Prob(F-statistic)	0.871527			

ARIMA Forecasting



Forecast: BSSRF
Actual: BSSR
Forecast sample: 2020M01 2025M02
Adjusted sample: 2020M02 2025M02
Included observations: 61
Root Mean Squared Error 1.154422
Mean Absolute Error 0.926333
Mean Abs. Percent Error 40.21805
Theil Inequality Coefficient 0.187433
Bias Proportion 0.000001
Variance Proportion 0.972882
Covariance Proportion 0.027117

ARIMAX Forecasting



Forecast: BSSRF
Actual: BSSR
Forecast sample: 2020M01 2025M02
Adjusted sample: 2020M04 2025M02
Included observations: 59
Root Mean Squared Error 0.999125
Mean Absolute Error 0.832805
Mean Abs. Percent Error 32.67607
Theil Inequality Coefficient 0.161768
Bias Proportion 0.001074
Variance Proportion 0.161086
Covariance Proportion 0.837841

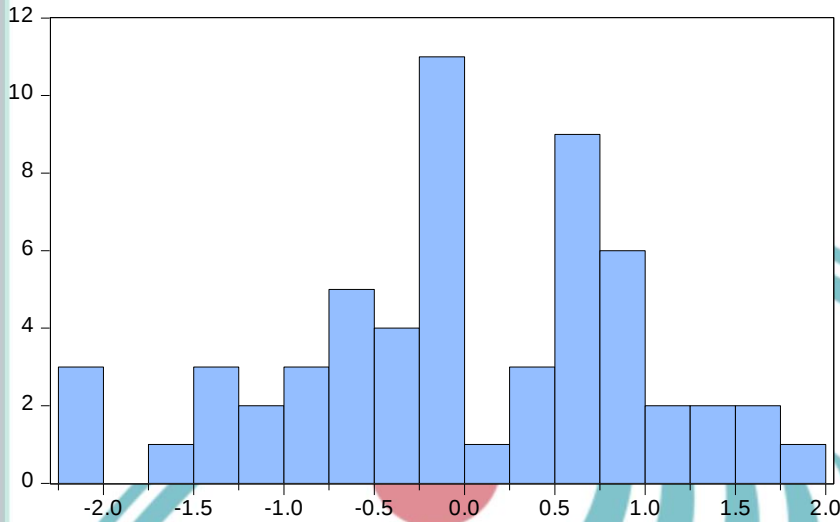
- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

Normalitas



Series: Residuals
Sample 2020M03 2024M12
Observations 58

Mean	-0.011352
Median	-0.090396
Maximum	1.756146
Minimum	-2.097806
Std. Dev.	0.959310
Skewness	-0.297902
Kurtosis	2.499417

Jarque-Bera	1.463453
Probability	0.481078

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7. Olah data BYAN
Stasioneritas

Null Hypothesis: BYAN has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-8.214864	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Automatic ARIMA Forecasting

Selected dependent variable: BYAN

Date: 06/07/25 Time: 17:16

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

Forecast length: 0

Number of estimated ARMA models: 25

Number of non-converged estimations: 0

Selected ARMA model: (0,0)(0,0)

AIC value: 3.54505929006

Correlogram of BYAN

Date: 06/12/25 Time: 10:15

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.072	-0.072	0.3262	0.568
		2 0.192	0.187	2.6826	0.262
		3 -0.045	-0.021	2.8141	0.421
		4 0.126	0.090	3.8722	0.424
		5 0.193	0.228	6.3939	0.270
		6 -0.002	-0.018	6.3943	0.380
		7 0.185	0.131	8.8033	0.267
		8 -0.054	-0.025	9.0154	0.341
		9 -0.089	-0.219	9.5895	0.385
		10 -0.117	-0.170	10.609	0.389
		11 0.011	-0.007	10.618	0.476
		12 0.043	0.016	10.761	0.549
		13 -0.152	-0.122	12.579	0.481
		14 0.090	0.166	13.228	0.509
		15 -0.098	0.054	14.026	0.524
		16 -0.159	-0.223	16.167	0.441
		17 -0.114	-0.073	17.291	0.435
		18 -0.051	-0.014	17.519	0.488
		19 0.056	-0.057	17.798	0.536
		20 -0.120	-0.034	19.136	0.513
		21 -0.041	0.043	19.298	0.566
		22 -0.159	-0.133	21.787	0.473
		23 0.023	0.069	21.838	0.530
		24 -0.216	-0.135	26.670	0.320
		25 0.033	-0.085	26.786	0.367
		26 -0.069	-0.087	27.309	0.393
		27 -0.074	-0.039	27.920	0.415
		28 0.052	0.125	28.235	0.452



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ARIMA 0,0,0

Dependent Variable: BYAN
Method: Least Squares
Date: 06/07/25 Time: 17:16
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.836707	0.179333	-15.81810	0.0000
R-squared	0.000000	Mean dependent var	-2.836707	
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	1.389107	
S.E. of regression	1.389107	Akaike info criterion	3.511726	
Sum squared resid	113.8475	Schwarz criterion	3.546632	
Log likelihood	-104.3518	Hannan-Quinn criter.	3.525380	
Durbin-Watson stat	2.140664			

ARIMA 1,0,0

Dependent Variable: BYAN
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 17:19
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 7 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.835803	0.167713	-16.90863	0.0000
AR(1)	-0.070978	0.143290	-0.495347	0.6223
SIGMASQ	1.887613	0.320316	5.892968	0.0000
R-squared	0.005189	Mean dependent var	-2.836707	
Adjusted R-squared	-0.029716	S.D. dependent var	1.389107	
S.E. of regression	1.409596	Akaike info criterion	3.573274	
Sum squared resid	113.2568	Schwarz criterion	3.677991	
Log likelihood	-104.1982	Hannan-Quinn criter.	3.614235	
F-statistic	0.148664	Durbin-Watson stat	1.972891	
Prob(F-statistic)	0.862191			
Inverted AR Roots	-.07			

ARIMA 1,0,1

Dependent Variable: BYAN
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 17:18
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 19 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.834307	0.241492	-11.73666	0.0000
AR(1)	0.832660	0.724834	1.148761	0.2555
MA(1)	-0.779235	0.802254	-0.971307	0.3356
SIGMASQ	1.878833	0.317732	5.913266	0.0000
R-squared	0.009816	Mean dependent var	-2.836707	
Adjusted R-squared	-0.043229	S.D. dependent var	1.389107	
S.E. of regression	1.418815	Akaike info criterion	3.602251	
Sum squared resid	112.7300	Schwarz criterion	3.741874	
Log likelihood	-104.0675	Hannan-Quinn criter.	3.656866	
F-statistic	0.185057	Durbin-Watson stat	2.283708	
Prob(F-statistic)	0.906128			
Inverted AR Roots	.83			
Inverted MA Roots	.78			

ARIMA 0,0,1

Dependent Variable: BYAN
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 17:19
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 29 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.836165	0.170515	-16.63297	0.0000
MA(1)	-0.051792	0.143235	-0.361587	0.7190
SIGMASQ	1.890312	0.318507	5.934907	0.0000
R-squared	0.003767	Mean dependent var	-2.836707	
Adjusted R-squared	-0.031189	S.D. dependent var	1.389107	
S.E. of regression	1.410603	Akaike info criterion	3.574664	
Sum squared resid	113.4187	Schwarz criterion	3.679381	
Log likelihood	-104.2399	Hannan-Quinn criter.	3.615624	
F-statistic	0.107755	Durbin-Watson stat	2.018478	
Prob(F-statistic)	0.898030			
Inverted MA Roots	.05			

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 8. Olah data PTBA

Stasioneritas

Null Hypothesis: PTBA has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.296524	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Automatic ARIMA Forecasting

Selected dependent variable: PTBA

Date: 06/08/25 Time: 21:09

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

Forecast length: 0

Number of estimated ARMA models: 25

Number of non-converged estimations: 0

Selected ARMA model: (0,0)(0,0)

AIC value: 2.90952768189

Correlogram of PTBA

Date: 06/12/25 Time: 23:36
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.032	0.032	0.0644	0.800
		2	0.146	0.145	1.4332	0.488
		3	-0.104	-0.115	2.1344	0.545
		4	-0.016	-0.030	2.1512	0.708
		5	-0.050	-0.016	2.3192	0.803
		6	-0.165	-0.173	4.1914	0.651
		7	-0.038	-0.022	4.2951	0.745
		8	0.126	0.182	5.4333	0.710
		9	-0.111	-0.169	6.3278	0.707
		10	0.048	0.003	6.5020	0.771
		11	-0.105	-0.037	7.3360	0.771
		12	0.112	0.051	8.3116	0.760
		13	0.035	0.060	8.4113	0.816
		14	-0.141	-0.163	10.010	0.761
		15	0.093	0.090	10.720	0.772
		16	0.027	0.066	10.780	0.823
		17	0.094	0.036	11.552	0.826
		18	-0.087	-0.095	12.227	0.835
		19	-0.207	-0.197	16.097	0.651
		20	-0.029	-0.054	16.174	0.706
		21	-0.156	-0.076	18.494	0.618
		22	-0.062	-0.027	18.865	0.654
		23	-0.054	-0.067	19.161	0.692
		24	-0.022	-0.074	19.211	0.741
		25	0.198	0.119	23.369	0.556
		26	0.009	0.057	23.378	0.612
		27	-0.018	-0.117	23.414	0.663
		28	-0.010	-0.078	23.426	0.711

ARIMA 0,0,0

Dependent Variable: PTBA
Method: Least Squares
Date: 06/08/25 Time: 21:09
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.996845	0.130514	-22.96191	0.0000

R-squared	0.000000	Mean dependent var	-2.996845
Adjusted R-squared	0.000000	S.D. dependent var	1.010955
S.E. of regression	1.010955	Akaike info criterion	2.876194
Sum squared resid	60.29978	Schwarz criterion	2.911100
Log likelihood	-85.28583	Hannan-Quinn criter.	2.889848
Durbin-Watson stat	1.895031		

ARIMA 1,0,0

Dependent Variable: PTBA
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/08/25 Time: 21:10
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 7 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.996717	0.140189	-21.37626	0.0000
AR(1)	0.032760	0.123583	0.265086	0.7919
SIGMASQ	1.003926	0.227949	4.404175	0.0000

R-squared	0.001065	Mean dependent var	-2.996845
Adjusted R-squared	-0.033985	S.D. dependent var	1.010955
S.E. of regression	1.027990	Akaike info criterion	2.941813
Sum squared resid	60.23557	Schwarz criterion	3.046531
Log likelihood	-85.25440	Hannan-Quinn criter.	2.982774
F-statistic	0.030383	Durbin-Watson stat	1.968311
Prob(F-statistic)	0.970090		

Inverted AR Roots	.03
-------------------	-----

ARIMA 1,0,1

Dependent Variable: PTBA
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/08/25 Time: 21:10
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence not achieved after 500 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.996841	0.133126	-22.51130	0.0000
AR(1)	-0.999959	0.007497	-133.3745	0.0000
MA(1)	0.998237	0.009586	104.1319	0.0000
SIGMASQ	0.970253	0.211815	4.580668	0.0000

R-squared	0.034571	Mean dependent var	-2.996845
Adjusted R-squared	-0.017148	S.D. dependent var	1.010955
S.E. of regression	1.019586	Akaike info criterion	2.958993
Sum squared resid	58.21516	Schwarz criterion	3.098616
Log likelihood	-84.76980	Hannan-Quinn criter.	3.013608
F-statistic	0.668435	Durbin-Watson stat	1.827140
Prob(F-statistic)	0.574975		

Inverted AR Roots	-1.00
Inverted MA Roots	-1.00

ARIMA 0,0,1

Dependent Variable: PTBA
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/08/25 Time: 21:10
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 6 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.996743	0.139042	-21.55282	0.0000
MA(1)	0.025126	0.123086	0.204134	0.8390
SIGMASQ	1.004178	0.227303	4.417803	0.0000

R-squared	0.000815	Mean dependent var	-2.996845
Adjusted R-squared	-0.034245	S.D. dependent var	1.010955
S.E. of regression	1.028119	Akaike info criterion	2.942057
Sum squared resid	60.25066	Schwarz criterion	3.046774
Log likelihood	-85.26170	Hannan-Quinn criter.	2.983017
F-statistic	0.023236	Durbin-Watson stat	1.951351
Prob(F-statistic)	0.977041		

Inverted MA Roots	-.03
-------------------	------

NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 9. Olah data BUMI

Stasioneritas

Null Hypothesis: BUMI has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.236026	0.0003
Test critical values:		
1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Automatic ARIMA Forecasting

Selected dependent variable: BUMI

Date: 06/07/25 Time: 16:41

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

Forecast length: 0

Number of estimated ARMA models: 25

Number of non-converged estimations: 0

Selected ARMA model: (1,0)(0,0)

AIC value: 3.14453757588

Correlogram of BUMI

Date: 06/12/25 Time: 10:15

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.407	0.407	10.434	0.001
		2 0.271	0.127	15.157	0.001
		3 0.121	-0.032	16.118	0.001
		4 0.208	0.171	19.003	0.001
		5 0.118	-0.020	19.952	0.001
		6 -0.028	-0.156	20.007	0.003
		7 -0.048	-0.004	20.170	0.005
		8 -0.000	0.041	20.170	0.010
		9 -0.090	-0.141	20.761	0.014
		10 -0.021	0.095	20.792	0.023
		11 0.024	0.100	20.834	0.035
		12 -0.051	-0.164	21.039	0.050
		13 -0.048	0.022	21.224	0.069
		14 -0.065	0.012	21.566	0.088
		15 0.045	0.018	21.731	0.115
		16 0.032	0.029	21.817	0.149
		17 -0.115	-0.140	22.952	0.151
		18 -0.156	-0.124	25.121	0.122
		19 -0.289	-0.237	32.692	0.026
		20 -0.073	0.194	33.192	0.032
		21 -0.022	0.101	33.238	0.044
		22 0.081	0.132	33.883	0.050
		23 0.079	0.135	34.509	0.058
		24 0.021	-0.140	34.555	0.075
		25 0.075	-0.031	35.155	0.085
		26 0.146	0.071	37.497	0.067
		27 0.068	-0.071	38.022	0.078
		28 0.050	0.001	38.311	0.093

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ARIMA 1,0,1

Dependent Variable: BUMI
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 16:43
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 15 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.024623	0.282497	-7.166885	0.0000
AR(1)	0.646262	0.235197	2.747744	0.0081
MA(1)	-0.299486	0.280904	-1.066153	0.2909
SIGMASQ	1.207334	0.259350	4.655227	0.0000
R-squared	0.178762	Mean dependent var	-2.034280	
Adjusted R-squared	0.134767	S.D. dependent var	1.222725	
S.E. of regression	1.137353	Akaike info criterion	3.163032	
Sum squared resid	72.44002	Schwarz criterion	3.302655	
Log likelihood	-90.89097	Hannan-Quinn criter.	3.217646	
F-statistic	4.063241	Durbin-Watson stat	1.977294	
Prob(F-statistic)	0.011069			
Inverted AR Roots	.65			
Inverted MA Roots	.30			

ARIMA 1,0,0

Dependent Variable: BUMI
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 16:42
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 4 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

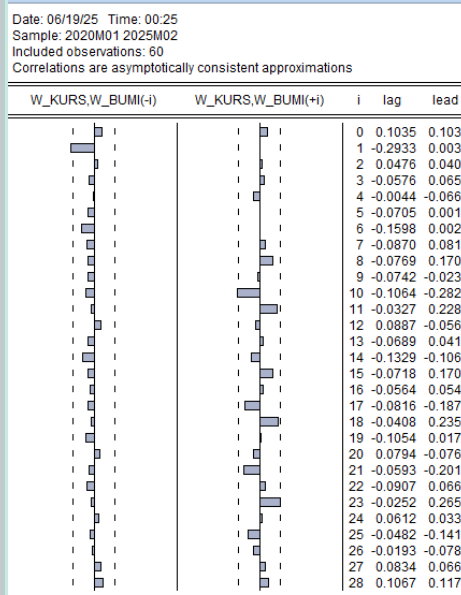
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.025293	0.240147	-8.433563	0.0000
AR(1)	0.401717	0.115641	3.473817	0.0010
SIGMASQ	1.225964	0.262224	4.675260	0.0000
R-squared	0.166090	Mean dependent var	-2.034280	
Adjusted R-squared	0.136830	S.D. dependent var	1.222725	
S.E. of regression	1.135997	Akaike info criterion	3.144538	
Sum squared resid	73.55783	Schwarz criterion	3.249255	
Log likelihood	-91.33613	Hannan-Quinn criter.	3.185498	
F-statistic	5.676333	Durbin-Watson stat	2.078137	
Prob(F-statistic)	0.005648			
Inverted AR Roots	.40			

ARIMA 0,0,1

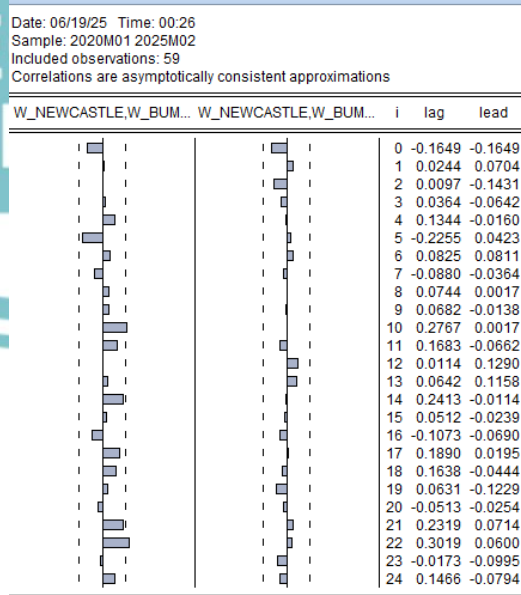
Dependent Variable: BUMI
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 17:10
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 33 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.027213	0.192200	-10.54742	0.0000
MA(1)	0.297390	0.128416	2.315839	0.0242
SIGMASQ	1.292299	0.280802	4.602165	0.0000
R-squared	0.120968	Mean dependent var	-2.034280	
Adjusted R-squared	0.090124	S.D. dependent var	1.222725	
S.E. of regression	1.166325	Akaike info criterion	3.195843	
Sum squared resid	77.53795	Schwarz criterion	3.300561	
Log likelihood	-92.87530	Hannan-Quinn criter.	3.236804	
F-statistic	3.922017	Durbin-Watson stat	1.827320	
Prob(F-statistic)	0.025359			
Inverted MA Roots	-.30			

Cross Correlogram of W_KURS and W_BUMI



Cross Correlogram of W_NEWCASTLE and W_BUMI



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ARIMAX 1,0,0

Dependent Variable: BUMI
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/16/25 Time: 01:06
Sample: 2020M06 2024M12
Included observations: 55
Convergence achieved after 6 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	16.78625	52.46603	0.319945	0.7504
D_HBA	-1.240580	0.983107	-1.261898	0.2130
D_HBA(-4)	-0.004778	0.890624	-0.005365	0.9957
USD	-1.963483	5.464408	-0.359322	0.7209
AR(1)	0.372151	0.128570	2.894543	0.0057
SIGMASQ	1.155083	0.263045	4.391205	0.0001

R-squared	0.145403	Mean dependent var	-2.137463
Adjusted R-squared	0.058199	S.D. dependent var	1.173304
S.E. of regression	1.138649	Akaike info criterion	3.202941
Sum squared resid	63.52955	Schwarz criterion	3.421923
Log likelihood	-82.08089	Hannan-Quinn criter.	3.287623
F-statistic	1.667395	Durbin-Watson stat	1.983724
Prob(F-statistic)	0.160191		

Inverted AR Roots	.37
-------------------	-----

ARCH

Heteroskedasticity Test: ARCH

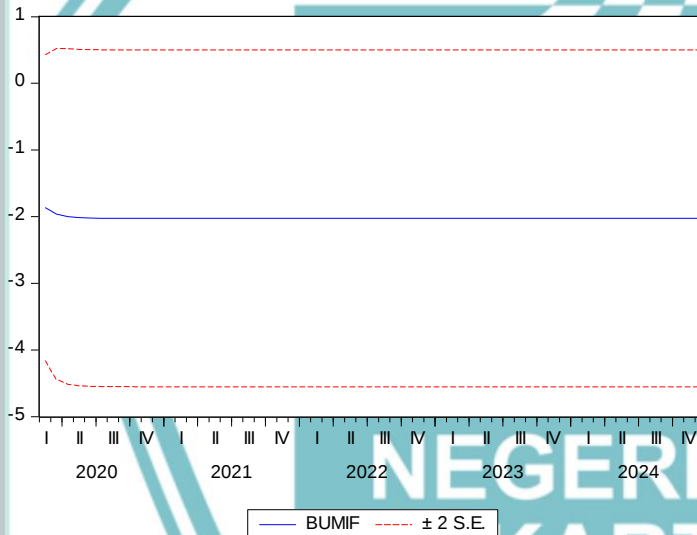
F-statistic	0.010804	Prob. F(1,52)	0.9176
Obs*R-squared	0.011217	Prob. Chi-Square(1)	0.9157

Test Equation:
Dependent Variable: RESID*2
Method: Least Squares
Date: 06/16/25 Time: 01:06
Sample (adjusted): 2020M07 2024M12
Included observations: 54 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.097005	0.250166	4.385103	0.0001
RESID*2(-1)	0.014101	0.135661	0.103942	0.9176

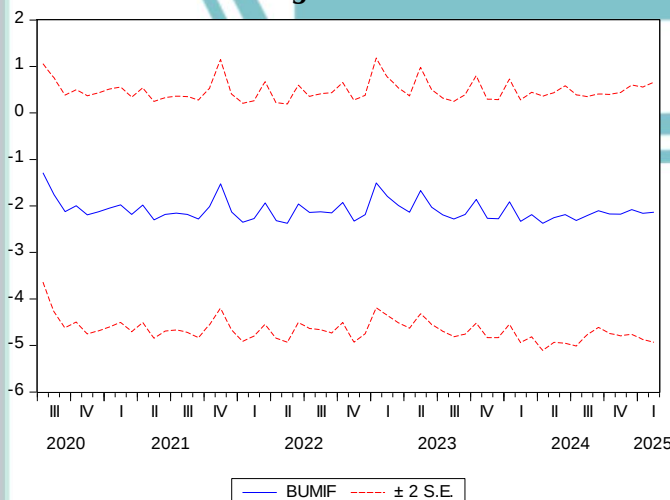
R-squared	0.000208	Mean dependent var	1.113463
Adjusted R-squared	-0.019019	S.D. dependent var	1.409911
S.E. of regression	1.423255	Akaike info criterion	3.580105
Sum squared resid	105.3341	Schwarz criterion	3.653771
Log likelihood	-94.66282	Hannan-Quinn criter.	3.608515
F-statistic	0.010804	Durbin-Watson stat	2.010060
Prob(F-statistic)	0.917615		

ARIMA Forecasting



Forecast: BUMIF	
Actual: BUMI	
Forecast sample: 2020M01 2024M12	
Adjusted sample: 2020M02 2024M12	
Included observations: 59	
Root Mean Squared Error	1.220714
Mean Absolute Error	0.988417
Mean Abs. Percent Error	35.76531
Theil Inequality Coefficient	0.277456
Bias Proportion	0.000282
Variance Proportion	0.964923
Covariance Proportion	0.034795

ARIMAX Forecasting



Forecast: BUMIF	
Actual: BUMI	
Forecast sample: 2020M01 2025M02	
Adjusted sample: 2020M07 2025M02	
Included observations: 56	
Root Mean Squared Error	1.121167
Mean Absolute Error	0.902819
Mean Abs. Percent Error	38.88913
Theil Inequality Coefficient	0.247728
Bias Proportion	0.000928
Variance Proportion	0.695016
Covariance Proportion	0.304056

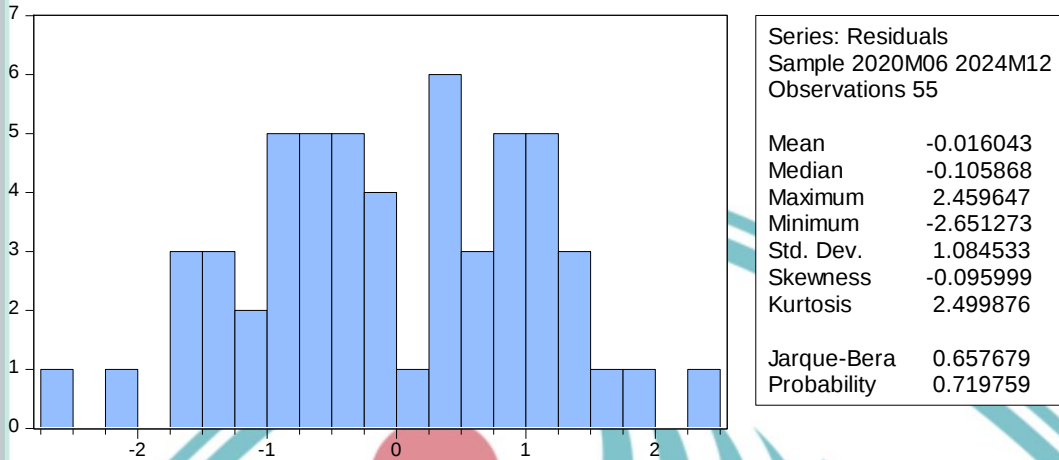
- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

Normalitas



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 10. Olah data DSSA

Stasioneritas

Null Hypothesis: DSSA has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.952273	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Automatic ARIMA Forecasting

Selected dependent variable: DSSA

Date: 06/07/25 Time: 17:25

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

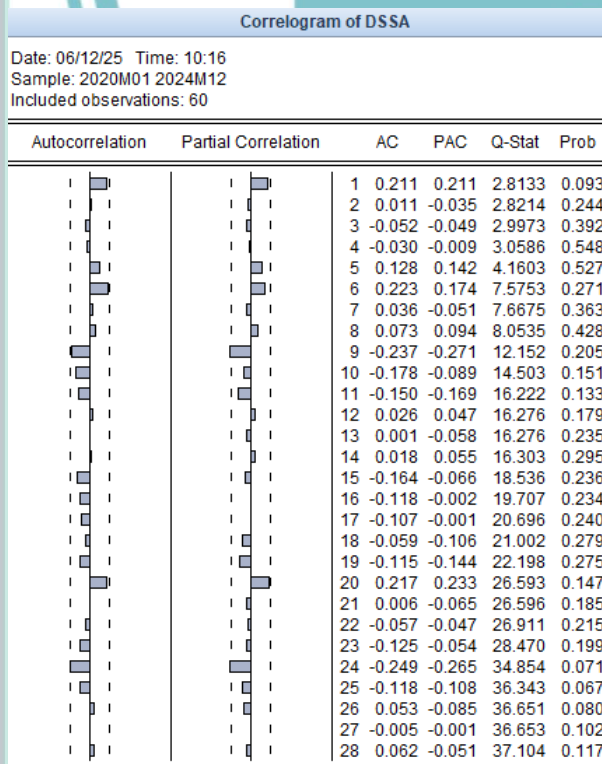
Forecast length: 0

Number of estimated ARMA models: 25

Number of non-converged estimations: 0

Selected ARMA model: (1,2)(0,0)

AIC value: 3.53441437893



ARIMA 1,0,2

Dependent Variable: DSSA
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 17:26
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 14 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.347422	0.217640	-10.78578	0.0000
AR(1)	0.217817	0.139996	1.555882	0.1254
MA(2)	-0.028998	0.128565	-0.225551	0.8224
SIGMASQ	1.821631	0.379350	4.801983	0.0000

R-squared	0.046447	Mean dependent var	-2.340798
Adjusted R-squared	-0.004637	S.D. dependent var	1.393822
S.E. of regression	1.397050	Akaike info criterion	3.571735
Sum squared resid	109.2979	Schwarz criterion	3.711358
Log likelihood	-103.1520	Hannan-Quinn criter.	3.626349
F-statistic	0.909235	Durbin-Watson stat	1.959330
Prob(F-statistic)	0.442464		

Inverted AR Roots	.22
Inverted MA Roots	.17 -.17

ARIMA 1,0,1

Dependent Variable: DSSA
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 17:26
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 15 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.347503	0.217936	-10.77150	0.0000
AR(1)	0.095896	0.534101	0.179547	0.8582
MA(1)	0.123726	0.557268	0.222022	0.8251
SIGMASQ	1.821156	0.379005	4.805096	0.0000

R-squared	0.046695	Mean dependent var	-2.340798
Adjusted R-squared	-0.004375	S.D. dependent var	1.393822
S.E. of regression	1.396867	Akaike info criterion	3.571486
Sum squared resid	109.2694	Schwarz criterion	3.711109
Log likelihood	-103.1446	Hannan-Quinn criter.	3.626100
F-statistic	0.914340	Durbin-Watson stat	1.962638
Prob(F-statistic)	0.439957		

Inverted AR Roots	.10
Inverted MA Roots	-.12

ARIMA 1,0,0

Dependent Variable: DSSA
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 17:26
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 4 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.347620	0.222075	-10.57131	0.0000
AR(1)	0.212802	0.127582	1.667967	0.1008
SIGMASQ	1.823047	0.379602	4.802517	0.0000

R-squared	0.045706	Mean dependent var	-2.340798
Adjusted R-squared	0.012222	S.D. dependent var	1.393822
S.E. of regression	1.385278	Akaike info criterion	3.539159
Sum squared resid	109.3828	Schwarz criterion	3.643876
Log likelihood	-103.1748	Hannan-Quinn criter.	3.580119
F-statistic	1.364998	Durbin-Watson stat	1.947675
Prob(F-statistic)	0.263601		

Inverted AR Roots	.21
-------------------	-----

ARIMA 0,0,1

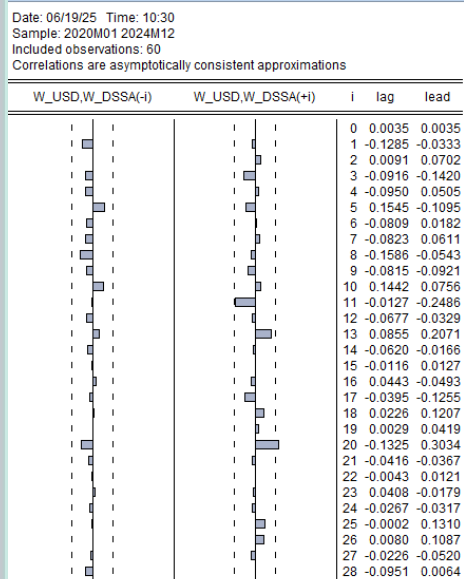
Dependent Variable: DSSA
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 17:27
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 9 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.347020	0.212314	-11.05446	0.0000
MA(1)	0.213896	0.139525	1.533022	0.1308
SIGMASQ	1.822214	0.379562	4.800831	0.0000

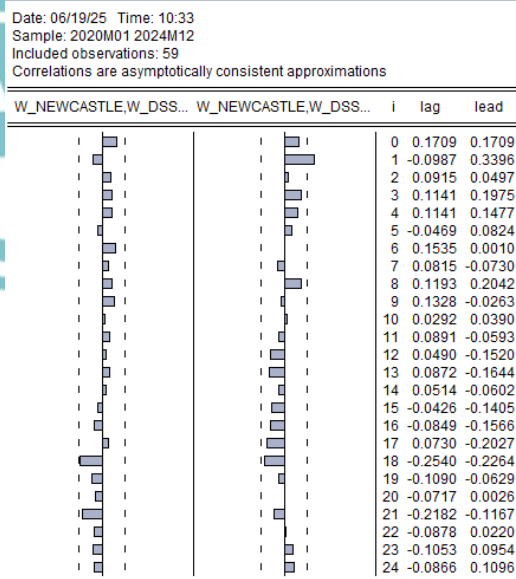
R-squared	0.046142	Mean dependent var	-2.340798
Adjusted R-squared	0.012673	S.D. dependent var	1.393822
S.E. of regression	1.384962	Akaike info criterion	3.538710
Sum squared resid	109.3328	Schwarz criterion	3.643427
Log likelihood	-103.1613	Hannan-Quinn criter.	3.579670
F-statistic	1.378647	Durbin-Watson stat	1.953087
Prob(F-statistic)	0.260191		

Inverted MA Roots	-.21
-------------------	------

Cross Correlogram of W_USD and W_DSSA



Cross Correlogram of W_NEWCASTLE and W_DSSA



Hak Cipta:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ARIMAX 0,1,1

Dependent Variable: DSSA
 Method: ARIMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/19/25 Time: 10:53
 Sample: 2020M06 2024M12
 Included observations: 55
 Convergence achieved after 5 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.460951	55.40605	0.116611	0.9076
D_NEWCASTLE	1.006208	1.331375	0.755766	0.4534
USD	1.067385	8.116473	0.131508	0.8959
USD(-5)	-1.988154	8.290782	-0.239803	0.8115
MA(1)	0.216765	0.170420	1.271951	0.2094
SIGMASQ	1.946247	0.470089	4.140166	0.0001

R-squared	0.062983	Mean dependent var	-2.346597
Adjusted R-squared	-0.032631	S.D. dependent var	1.454486
S.E. of regression	1.478027	Akaike info criterion	3.722837
Sum squared resid	107.0436	Schwarz criterion	3.941818
Log likelihood	-96.37801	Hannan-Quinn criter.	3.807519
F-statistic	0.658722	Durbin-Watson stat	1.915087
Prob(F-statistic)	0.656359		

Inverted MA Roots	-.22
-------------------	------

ARCH

Heteroskedasticity Test: ARCH

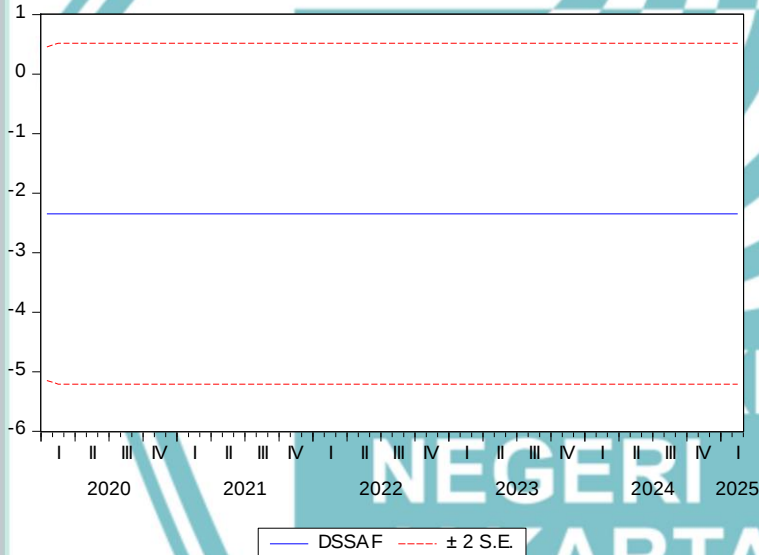
F-statistic	0.010830	Prob. F(1,52)	0.9175
Obs*R-squared	0.011245	Prob. Chi-Square(1)	0.9156

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Date: 06/19/25 Time: 10:53
 Sample (adjusted): 2020M07 2024M12
 Included observations: 54 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.847048	0.383644	4.814482	0.0000
RESID^2(-1)	-0.013229	0.127120	-0.104069	0.9175

R-squared	0.000208	Mean dependent var	1.821406
Adjusted R-squared	-0.019019	S.D. dependent var	2.140670
S.E. of regression	2.160931	Akaike info criterion	4.415289
Sum squared resid	242.8203	Schwarz criterion	4.488955
Log likelihood	-117.2128	Hannan-Quinn criter.	4.443699
F-statistic	0.010830	Durbin-Watson stat	1.893961
Prob(F-statistic)	0.917515		

ARIMA Forecasting



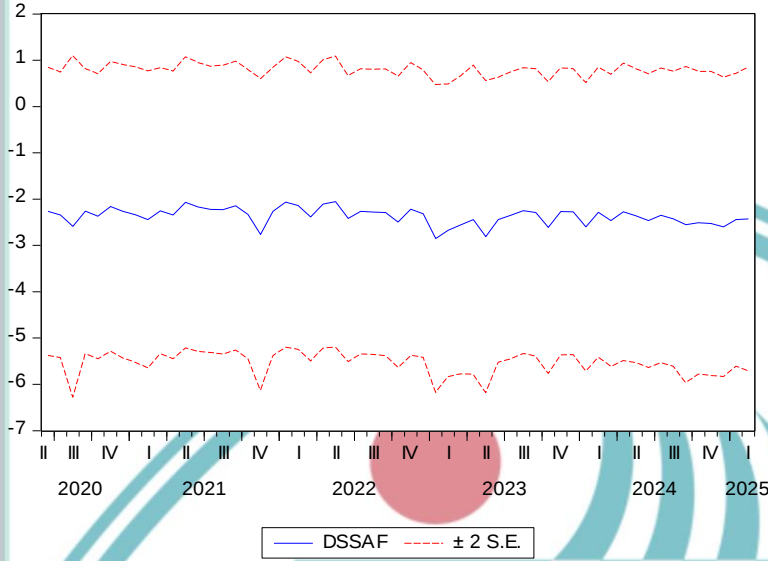
Forecast: DSSAF	
Actual: DSSA	
Forecast sample: 2020M01 2025M02	
Included observations: 62	
Root Mean Squared Error	1.371867
Mean Absolute Error	1.102799
Mean Abs. Percent Error	107.5239
Theil Inequality Coefficient	0.272608
Bias Proportion	0.000775
Variance Proportion	NA
Covariance Proportion	NA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

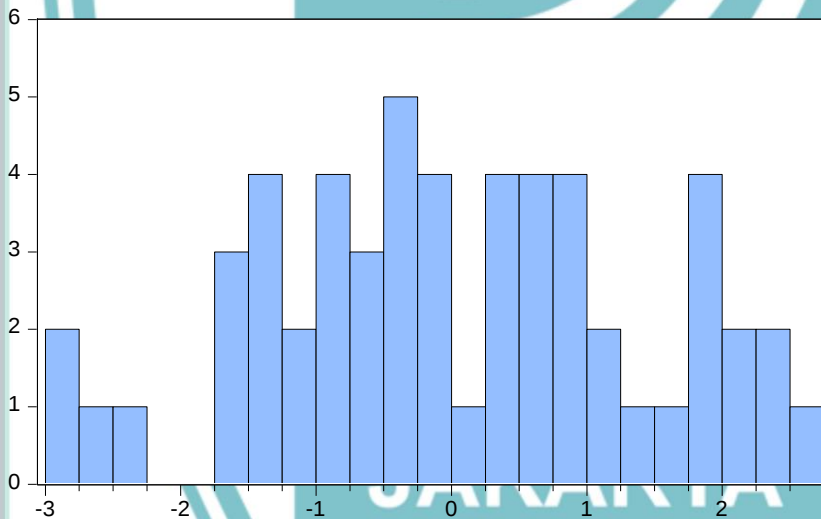
(Lanjutan)

ARIMAX Forecasting



Forecast: DSSAF	
Actual: DSSA	
Forecast sample: 2020M01 2025M02	
Adjusted sample: 2020M06 2025M02	
Included observations: 57	
Root Mean Squared Error	1.416458
Mean Absolute Error	1.152514
Mean Abs. Percent Error	117.8494
Theil Inequality Coefficient	0.278237
Bias Proportion	0.001529
Variance Proportion	0.777864
Covariance Proportion	0.220607

Normalitas



Series: Residuals	
Sample 2020M06 2024M12	
Observations 55	
Mean	0.010495
Median	-0.135799
Maximum	2.616459
Minimum	-2.947479
Std. Dev.	1.407898
Skewness	-0.082643
Kurtosis	2.390381
Jarque-Bera	0.914272
Probability	0.633094

Lampiran 11. Olah data DWGL

Stasioneritas

Null Hypothesis: DWGL has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.707504	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Automatic ARIMA Forecasting

Selected dependent variable: DWGL

Date: 06/07/25 Time: 17:40

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

Forecast length: 0

Number of estimated ARMA models: 25

Number of non-converged estimations: 0

Selected ARMA model: (3,3)(0,0)

AIC value: 3.33943371262

Correlogram of DWGL

Date: 06/12/25 Time: 10:19

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.127	0.127	1.0216	0.312
		2 -0.133	-0.152	2.1549	0.340
		3 -0.182	-0.149	4.3102	0.230
		4 -0.225	-0.214	7.6732	0.104
		5 0.217	0.245	10.855	0.054
		6 0.060	-0.092	11.106	0.085
		7 0.046	0.058	11.255	0.128
		8 -0.059	-0.081	11.507	0.175
		9 -0.071	0.079	11.878	0.220
		10 -0.033	-0.126	11.957	0.288
		11 0.089	0.163	12.554	0.323
		12 0.066	-0.068	12.895	0.377
		13 0.065	0.163	13.233	0.430
		14 0.068	-0.004	13.602	0.480
		15 -0.161	-0.052	15.744	0.399
		16 -0.163	-0.204	17.996	0.324
		17 -0.278	-0.242	24.673	0.102
		18 -0.017	-0.051	24.700	0.133
		19 0.110	-0.088	25.799	0.136
		20 0.117	0.076	27.070	0.133
		21 0.218	0.196	31.607	0.064
		22 -0.204	-0.136	35.669	0.033
		23 -0.145	-0.033	37.781	0.027
		24 -0.063	-0.071	38.190	0.033
		25 0.072	0.057	38.740	0.039
		26 0.220	0.026	44.046	0.015
		27 -0.109	-0.078	45.390	0.015
		28 -0.133	0.007	47.444	0.012

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

ARIMA 3,0,3

Dependent Variable: DWGL
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 18:44
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 36 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.632688	0.151050	-17.42928	0.0000
AR(3)	-0.669746	0.560224	-1.195496	0.2369
MA(3)	0.498315	0.623793	0.798846	0.4278
SIGMASQ	1.578380	0.301823	5.229484	0.0000
R-squared	0.045570	Mean dependent var	-2.614231	
Adjusted R-squared	-0.005560	S.D. dependent var	1.296831	
S.E. of regression	1.300431	Akaike info criterion	3.431035	
Sum squared resid	94.70282	Schwarz criterion	3.570657	
Log likelihood	-98.93104	Hannan-Quinn criter.	3.485649	
F-statistic	0.891259	Durbin-Watson stat	1.864196	
Prob(F-statistic)	0.451393			
Inverted AR Roots	.44+ .76i	.44- .76i	-.87	
Inverted MA Roots	.40- .69i	.40+ .69i	-.79	

ARIMA 3,0,1

Dependent Variable: DWGL
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 18:51
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 20 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.632017	0.154426	-17.04385	0.0000
AR(3)	-0.173372	0.153330	-1.130706	0.2630
MA(1)	0.084869	0.122665	0.691878	0.4919
SIGMASQ	1.581069	0.308542	5.124331	0.0000
R-squared	0.043944	Mean dependent var	-2.614231	
Adjusted R-squared	-0.007273	S.D. dependent var	1.296831	
S.E. of regression	1.301539	Akaike info criterion	3.430954	
Sum squared resid	94.86414	Schwarz criterion	3.570577	
Log likelihood	-98.92863	Hannan-Quinn criter.	3.485569	
F-statistic	0.857999	Durbin-Watson stat	1.975149	
Prob(F-statistic)	0.468318			
Inverted AR Roots	.28- .48i	.28+ .48i	-.56	
Inverted MA Roots	-.08			

ARIMA 2,0,2

Dependent Variable: DWGL
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 18:52
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Failure to improve objective (non-zero gradients) after 11 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.706680	0.043370	-62.40967	0.0000
AR(2)	0.611431	0.149958	4.077364	0.0001
MA(2)	-1.000000	304.4745	-0.003284	0.9974
SIGMASQ	1.343655	204.4803	0.006571	0.9948
R-squared	0.187506	Mean dependent var	-2.614231	
Adjusted R-squared	0.143980	S.D. dependent var	1.296831	
S.E. of regression	1.199846	Akaike info criterion	3.336880	
Sum squared resid	80.61930	Schwarz criterion	3.476503	
Log likelihood	-96.10639	Hannan-Quinn criter.	3.391494	
F-statistic	4.307864	Durbin-Watson stat	1.633821	
Prob(F-statistic)	0.008370			
Inverted AR Roots	.78	-.78		
Inverted MA Roots	1.00	-1.00		

ARIMA 3,0,2

Dependent Variable: DWGL
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 18:50
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 28 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.655568	0.124060	-21.40556	0.0000
AR(3)	-0.141658	0.149570	-0.947102	0.3477
MA(2)	-0.246164	0.153026	-1.608637	0.1133
SIGMASQ	1.553024	0.328124	4.733042	0.0000
R-squared	0.060903	Mean dependent var	-2.614231	
Adjusted R-squared	0.010594	S.D. dependent var	1.296831	
S.E. of regression	1.289944	Akaike info criterion	3.414502	
Sum squared resid	93.18145	Schwarz criterion	3.554125	
Log likelihood	-98.43505	Hannan-Quinn criter.	3.469116	
F-statistic	1.210580	Durbin-Watson stat	1.764893	
Prob(F-statistic)	0.314354			
Inverted AR Roots	.26+ .45i	.26- .45i	-.52	
Inverted MA Roots	.50	-.50		

ARIMA 2,0,3

Dependent Variable: DWGL
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 18:51
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 10 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.646866	0.135293	-19.56394	0.0000
AR(2)	-0.115601	0.150415	-0.768549	0.4454
MA(3)	-0.178244	0.157941	-1.128546	0.2639
SIGMASQ	1.574238	0.319752	4.923311	0.0000
R-squared	0.048075	Mean dependent var	-2.614231	
Adjusted R-squared	-0.002921	S.D. dependent var	1.296831	
S.E. of regression	1.298724	Akaike info criterion	3.427046	
Sum squared resid	94.45427	Schwarz criterion	3.566669	
Log likelihood	-98.81138	Hannan-Quinn criter.	3.481660	
F-statistic	0.942723	Durbin-Watson stat	1.803419	
Prob(F-statistic)	0.426236			
Inverted AR Roots	-.00+ .34i	-.00- .34i		
Inverted MA Roots	.56	-.28- .49i	-.28+ .49i	

ARIMA 2,0,1

Dependent Variable: DWGL
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 18:52
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 11 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.624760	0.185443	-14.15401	0.0000
AR(2)	-0.130518	0.165633	-0.787992	0.4340
MA(1)	0.129504	0.133462	0.970348	0.3360
SIGMASQ	1.594118	0.297550	5.357485	0.0000
R-squared	0.036054	Mean dependent var	-2.614231	
Adjusted R-squared	-0.015586	S.D. dependent var	1.296831	
S.E. of regression	1.306899	Akaike info criterion	3.438459	
Sum squared resid	95.64710	Schwarz criterion	3.578082	
Log likelihood	-99.15376	Hannan-Quinn criter.	3.493073	
F-statistic	0.698172	Durbin-Watson stat	1.962020	
Prob(F-statistic)	0.557096			
Inverted AR Roots	-.00+ .36i	-.00- .36i		
Inverted MA Roots	-.13			

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ARIMA 1,0,3

Dependent Variable: DWGL
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/07/25 Time: 18:56
 Sample: 2020M01 2024M12
 Included observations: 60
 Convergence achieved after 27 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.633945	0.151682	-17.36492	0.0000
AR(1)	0.075487	0.122912	0.614151	0.5416
MA(3)	-0.173664	0.159641	-1.087841	0.2813
SIGMASQ	1.584667	0.316853	5.001262	0.0000

R-squared	0.041769	Mean dependent var	-2.614231
Adjusted R-squared	-0.009565	S.D. dependent var	1.296831
S.E. of regression	1.303019	Akaike info criterion	3.433209
Sum squared resid	95.08001	Schwarz criterion	3.572832
Log likelihood	-98.99626	Hannan-Quinn criter.	3.487823
F-statistic	0.813669	Durbin-Watson stat	1.945449
Prob(F-statistic)	0.491701		

Inverted AR Roots	.08
Inverted MA Roots	.56 -.28+ .48i -.28- .48i

ARIMA 1,0,2

Dependent Variable: DWGL
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/07/25 Time: 18:56
 Sample: 2020M01 2024M12
 Included observations: 60
 Convergence achieved after 27 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.648684	0.138778	-19.08575	0.0000
AR(1)	0.119115	0.141576	0.841351	0.4037
MA(2)	-0.327348	0.145516	-2.249571	0.0284
SIGMASQ	1.553922	0.322004	4.825784	0.0000

R-squared	0.060360	Mean dependent var	-2.614231
Adjusted R-squared	0.010022	S.D. dependent var	1.296831
S.E. of regression	1.290317	Akaike info criterion	3.415854
Sum squared resid	93.23535	Schwarz criterion	3.555477
Log likelihood	-98.47562	Hannan-Quinn criter.	3.470468
F-statistic	1.199089	Durbin-Watson stat	1.956376
Prob(F-statistic)	0.318540		

Inverted AR Roots	.12
Inverted MA Roots	.57 -.57

ARIMA 1,0,1

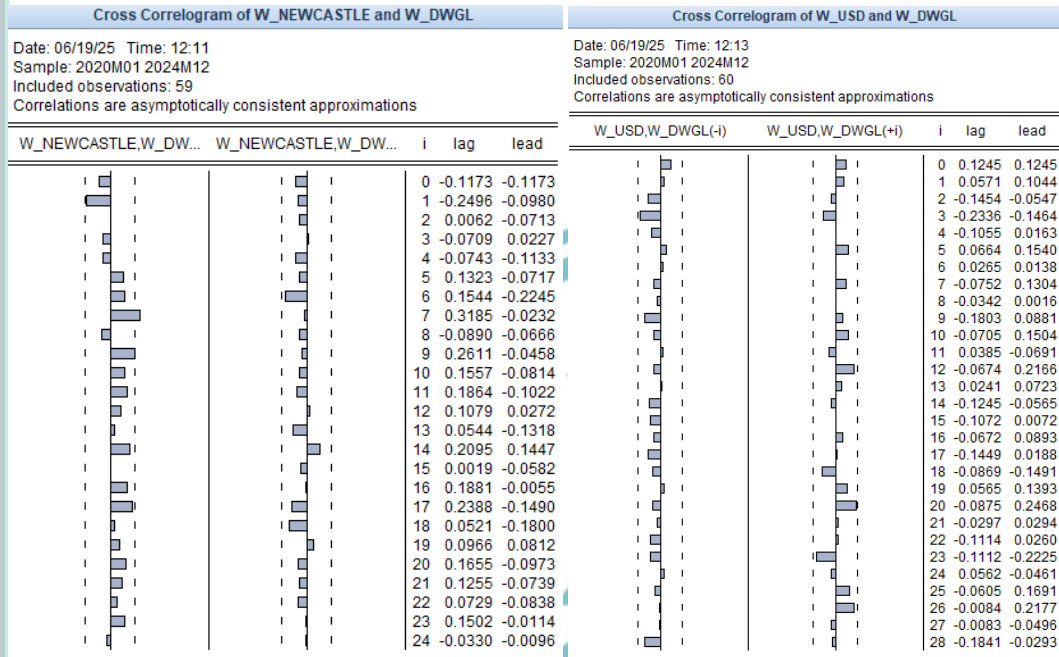
Dependent Variable: DWGL
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/07/25 Time: 18:56
 Sample: 2020M01 2024M12
 Included observations: 60
 Convergence achieved after 20 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.612592	0.181052	-14.43008	0.0000
AR(1)	-0.702922	0.129636	-5.422269	0.0000
MA(1)	0.952515	0.076977	12.37408	0.0000
SIGMASQ	1.463003	0.282718	5.174785	0.0000

R-squared	0.115338	Mean dependent var	-2.614231
Adjusted R-squared	0.067945	S.D. dependent var	1.296831
S.E. of regression	1.252000	Akaike info criterion	3.365758
Sum squared resid	87.78016	Schwarz criterion	3.505381
Log likelihood	-96.97275	Hannan-Quinn criter.	3.420372
F-statistic	2.433666	Durbin-Watson stat	1.979760
Prob(F-statistic)	0.074394		

Inverted AR Roots	-.70
Inverted MA Roots	-.95

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ARIMAX 1,0,1

Dependent Variable: DWGL
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/20/25 Time: 23:58
 Sample: 2020M09 2024M12
 Included observations: 52
 Convergence achieved after 19 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-70.05945	45.34302	-1.545099	0.1293
D_NEWCASTLE	-0.178741	1.527963	-0.116980	0.9074
D_NEWCASTLE(-7)	0.231978	1.179877	0.196612	0.8450
USD	7.003489	4.715462	1.485218	0.1445
AR(1)	-0.765169	0.150748	-5.075814	0.0000
MA(1)	0.972174	0.129093	7.530814	0.0000
SIGMASQ	1.456861	0.353410	4.122301	0.0002

R-squared	0.157034	Mean dependent var	-2.711850
Adjusted R-squared	0.044638	S.D. dependent var	1.327457
S.E. of regression	1.297491	Akaike info criterion	3.503080
Sum squared resid	75.75677	Schwarz criterion	3.765747
Log likelihood	-84.08008	Hannan-Quinn criter.	3.603780
F-statistic	1.397155	Durbin-Watson stat	2.110758
Prob(F-statistic)	0.236698		

Inverted AR Roots	-.77
Inverted MA Roots	-.97

ARCH

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.120880	Prob. F(1,49)	0.7296
Obs*R-squared	0.125504	Prob. Chi-Square(1)	0.7231

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID*2
 Method: Least Squares
 Date: 06/20/25 Time: 23:59
 Sample (adjusted): 2020M10 2024M12
 Included observations: 51 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.558717	0.350106	4.452123	0.0000
RESID*2(-1)	-0.049594	0.142645	-0.347678	0.7296

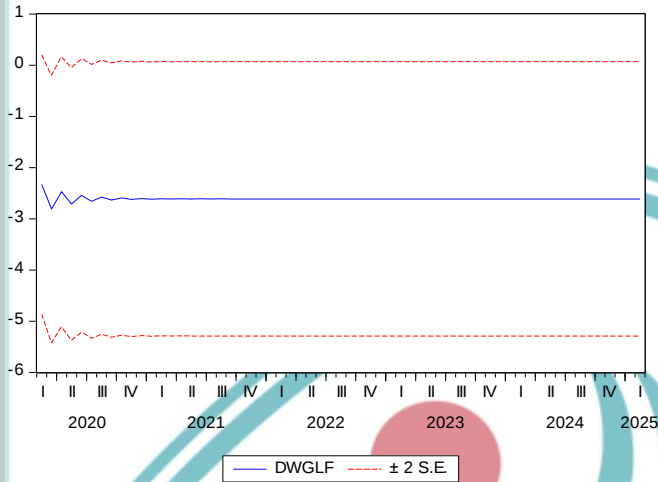
R-squared	0.002461	Mean dependent var	1.485097
Adjusted R-squared	-0.017897	S.D. dependent var	1.973556
S.E. of regression	1.991138	Akaike info criterion	4.253716
Sum squared resid	194.2669	Schwarz criterion	4.329474
Log likelihood	-106.4698	Hannan-Quinn criter.	4.282665
F-statistic	0.120880	Durbin-Watson stat	2.014113
Prob(F-statistic)	0.729571		

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

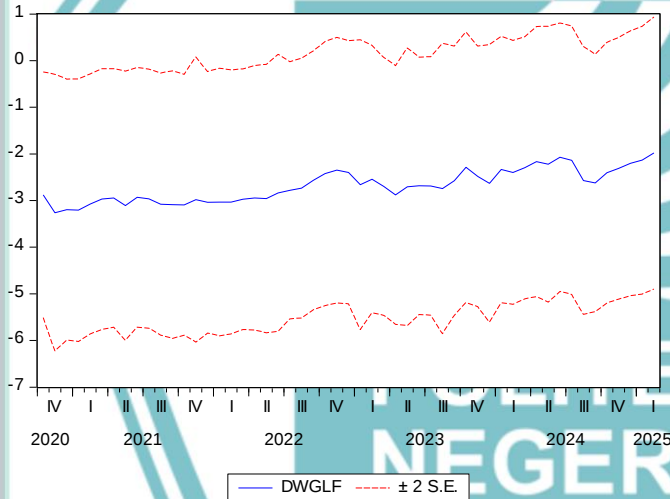
(Lanjutan)

ARIMA Forecasting



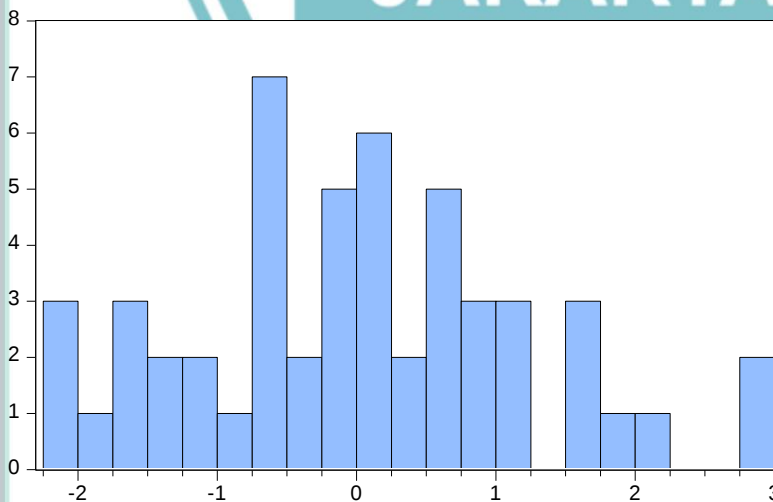
Forecast:	DWGLF
Actual:	DWGL
Forecast sample:	2020M01 2025M02
Adjusted sample:	2020M02 2025M02
Included observations:	61
Root Mean Squared Error	1.314843
Mean Absolute Error	0.988837
Mean Abs. Percent Error	61.87225
Theil Inequality Coefficient	0.238982
Bias Proportion	0.000798
Variance Proportion	0.931591
Covariance Proportion	0.067611

ARIMAX Forecasting



Forecast:	DWGLF
Actual:	DWGL
Forecast sample:	2020M01 2025M02
Adjusted sample:	2020M10 2025M02
Included observations:	53
Root Mean Squared Error	1.306398
Mean Absolute Error	1.031084
Mean Abs. Percent Error	58.17590
Theil Inequality Coefficient	0.230365
Bias Proportion	0.002060
Variance Proportion	0.638713
Covariance Proportion	0.359227

Normalitas



Series:	Residuals
Sample	2020M09 2024M12
Observations	52
Mean	-0.002193
Median	-0.003159
Maximum	2.972545
Minimum	-2.211735
Std. Dev.	1.218779
Skewness	0.272811
Kurtosis	2.785670
Jarque-Bera	0.744553
Probability	0.689164

Lampiran 12. Olah data HRUM

Stasioneritas

Null Hypothesis: HRUM has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.734135	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Automatic ARIMA Forecasting

Selected dependent variable: HRUM

Date: 06/07/25 Time: 19:30

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

Forecast length: 0

Number of estimated ARMA models: 25

Number of non-converged estimations: 0

Selected ARMA model: (4,3)(0,0)

AIC value: 3.0760938584

Correlogram of HRUM

Date: 06/19/25 Time: 13:12

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.138	0.138	1.2047	0.272
		2 0.117	0.100	2.0884	0.352
		3 -0.185	-0.220	4.3328	0.228
		4 -0.211	-0.183	7.3029	0.121
		5 -0.085	0.016	7.7864	0.168
		6 -0.098	-0.081	8.4437	0.207
		7 -0.111	-0.176	9.3027	0.232
		8 0.046	0.054	9.4514	0.306
		9 0.013	-0.002	9.4645	0.396
		10 0.047	-0.066	9.6277	0.474
		11 0.324	0.334	17.609	0.091
		12 -0.053	-0.149	17.824	0.121
		13 0.095	0.007	18.544	0.138
		14 -0.248	-0.132	23.499	0.053
		15 -0.009	0.152	23.505	0.074
		16 0.022	0.041	23.547	0.100
		17 0.057	0.028	23.824	0.124
		18 -0.038	-0.064	23.948	0.157
		19 -0.024	-0.048	24.001	0.196
		20 -0.027	0.061	24.069	0.239
		21 -0.128	-0.230	25.633	0.221
		22 -0.022	-0.060	25.680	0.266
		23 -0.028	0.096	25.761	0.312
		24 0.169	0.084	28.696	0.232
		25 0.008	0.006	28.703	0.277
		26 -0.037	-0.227	28.853	0.318
		27 -0.132	-0.086	30.817	0.279
		28 0.014	0.018	30.839	0.324

ARIMA 4,0,3

Dependent Variable: HRUM
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 19:40
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 18 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.535035	0.090994	-27.85949	0.0000
AR(4)	-0.221662	0.128148	-1.729731	0.0892
MA(3)	-0.259633	0.154534	-1.680102	0.0985
SIGMASQ	1.072211	0.219902	4.875870	0.0000
R-squared	0.098692	Mean dependent var	-2.552339	
Adjusted R-squared	0.050408	S.D. dependent var	1.099900	
S.E. of regression	1.071820	Akaike info criterion	3.047783	
Sum squared resid	64.33266	Schwarz criterion	3.187406	
Log likelihood	-87.43350	Hannan-Quinn criter.	3.102397	
F-statistic	2.043977	Durbin-Watson stat	1.680714	
Prob(F-statistic)	0.118110			
Inverted AR Roots	.49-.49i	.49+.49i	-.49+.49i	
Inverted MA Roots	.64	-.32+.55i	-.32-.55i	

ARIMA 4,0,1

Dependent Variable: HRUM
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 19:41
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 13 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.548763	0.135949	-18.74792	0.0000
AR(4)	-0.197484	0.117752	-1.677118	0.0991
MA(1)	0.072887	0.136011	0.535892	0.5942
SIGMASQ	1.125181	0.260314	4.322397	0.0001
R-squared	0.054165	Mean dependent var	-2.552339	
Adjusted R-squared	0.003496	S.D. dependent var	1.099900	
S.E. of regression	1.097976	Akaike info criterion	3.091895	
Sum squared resid	67.51084	Schwarz criterion	3.231518	
Log likelihood	-88.75685	Hannan-Quinn criter.	3.146509	
F-statistic	1.068990	Durbin-Watson stat	1.922344	
Prob(F-statistic)	0.369656			
Inverted AR Roots	.47+.47i	.47+.47i	-.47+.47i	
Inverted MA Roots	-.07			

ARIMA 3,0,2

Dependent Variable: HRUM
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 19:42
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 9 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.556383	0.150749	-16.95791	0.0000
AR(3)	-0.218401	0.135245	-1.614848	0.1120
MA(2)	0.238864	0.145328	1.643626	0.1059
SIGMASQ	1.102498	0.230863	4.775557	0.0000
R-squared	0.073233	Mean dependent var	-2.552339	
Adjusted R-squared	0.023585	S.D. dependent var	1.099900	
S.E. of regression	1.086852	Akaike info criterion	3.073212	
Sum squared resid	66.14987	Schwarz criterion	3.212835	
Log likelihood	-88.19637	Hannan-Quinn criter.	3.127827	
F-statistic	1.475034	Durbin-Watson stat	1.723542	
Prob(F-statistic)	0.231179			
Inverted AR Roots	.30+.52i	.30-.52i	-.60	
Inverted MA Roots	-.00+.49i	-.00-.49i		

ARIMA 4,0,2

Dependent Variable: HRUM
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 19:40
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 12 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.550164	0.141419	-18.03268	0.0000
AR(4)	-0.209977	0.117569	-1.785986	0.0795
MA(2)	0.146687	0.142358	1.030408	0.3072
SIGMASQ	1.107995	0.254714	4.349965	0.0001
R-squared	0.068612	Mean dependent var	-2.552339	
Adjusted R-squared	0.018716	S.D. dependent var	1.099900	
S.E. of regression	1.089559	Akaike info criterion	3.077795	
Sum squared resid	66.47972	Schwarz criterion	3.217418	
Log likelihood	-88.33384	Hannan-Quinn criter.	3.132409	
F-statistic	1.375095	Durbin-Watson stat	1.732944	
Prob(F-statistic)	0.259797			
Inverted AR Roots	.48-.48i	.48+.48i	-.48+.48i	
Inverted MA Roots	-.00+.38i	-.00-.38i		

ARIMA 3,0,3

Dependent Variable: HRUM
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 19:42
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Failure to improve objective (non-zero gradients) after 13 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.506989	0.064304	-38.98671	0.0000
AR(3)	0.635839	0.231307	2.748897	0.0080
MA(3)	-1.000000	1182.136	-0.000846	0.9993
SIGMASQ	0.966990	571.9477	0.001691	0.9987
R-squared	0.187141	Mean dependent var	-2.552339	
Adjusted R-squared	0.143595	S.D. dependent var	1.099900	
S.E. of regression	1.017871	Akaike info criterion	3.022445	
Sum squared resid	58.01942	Schwarz criterion	3.162068	
Log likelihood	-86.67335	Hannan-Quinn criter.	3.077059	
F-statistic	4.297556	Durbin-Watson stat	1.663486	
Prob(F-statistic)	0.008469			
Inverted AR Roots	.86	-.43+.74i	-.43-.74i	
Inverted MA Roots	1.00	-.50-.87i	-.50+.87i	

ARIMA 3,0,1

Dependent Variable: HRUM
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 19:42
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 11 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.554521	0.139275	-18.34156	0.0000
AR(3)	-0.185845	0.131202	-1.416475	0.1622
MA(1)	0.110370	0.130217	0.847586	0.4003
SIGMASQ	1.128972	0.210864	5.354022	0.0000
R-squared	0.050978	Mean dependent var	-2.552339	
Adjusted R-squared	0.000138	S.D. dependent var	1.099900	
S.E. of regression	1.099824	Akaike info criterion	3.094472	
Sum squared resid	67.73834	Schwarz criterion	3.234095	
Log likelihood	-88.83415	Hannan-Quinn criter.	3.149086	
F-statistic	1.002708	Durbin-Watson stat	1.924885	
Prob(F-statistic)	0.398464			
Inverted AR Roots	.29+.49i	.29-.49i	-.57	
Inverted MA Roots	-.11			

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ARIMA 2,0,3

Dependent Variable: HRUM
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 19:43
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 19 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.547542	0.124086	-20.53045	0.0000
AR(2)	0.151291	0.149862	1.009538	0.3171
MA(3)	-0.283091	0.114696	-2.468177	0.0167
SIGMASQ	1.103575	0.208973	5.280935	0.0000
R-squared	0.072327	Mean dependent var	-2.552339	
Adjusted R-squared	0.022630	S.D. dependent var	1.099900	
S.E. of regression	1.087383	Akaike info criterion	3.074705	
Sum squared resid	66.21451	Schwarz criterion	3.214328	
Log likelihood	-88.24114	Hannan-Quinn criter.	3.129319	
F-statistic	1.455371	Durbin-Watson stat	1.746207	
Prob(F-statistic)	0.236560			
Inverted AR Roots	.39	-.39		
Inverted MA Roots	.66	-.33+.57i	-.33-.57i	

ARIMA 2,0,1

Dependent Variable: HRUM
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 19:44
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 23 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.564430	0.202092	-12.68943	0.0000
AR(2)	0.147871	0.144870	1.020714	0.3118
MA(1)	0.146108	0.132270	1.104616	0.2740
SIGMASQ	1.146569	0.217415	5.273634	0.0000
R-squared	0.036186	Mean dependent var	-2.552339	
Adjusted R-squared	-0.015447	S.D. dependent var	1.099900	
S.E. of regression	1.108362	Akaike info criterion	3.108976	
Sum squared resid	68.79416	Schwarz criterion	3.248599	
Log likelihood	-89.26928	Hannan-Quinn criter.	3.163590	
F-statistic	0.700833	Durbin-Watson stat	1.937366	
Prob(F-statistic)	0.555517			
Inverted AR Roots	.38	-.38		
Inverted MA Roots	-.15			

ARIMA 1,0,2

Dependent Variable: HRUM
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 19:44
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 22 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.566894	0.214203	-11.98347	0.0000
AR(1)	0.151439	0.136579	1.108806	0.2723
MA(2)	0.205045	0.144615	1.417870	0.1618
SIGMASQ	1.132581	0.227241	4.984047	0.0000
R-squared	0.047945	Mean dependent var	-2.552339	
Adjusted R-squared	-0.003058	S.D. dependent var	1.099900	
S.E. of regression	1.101581	Akaike info criterion	3.097684	
Sum squared resid	67.95486	Schwarz criterion	3.237307	
Log likelihood	-88.93053	Hannan-Quinn criter.	3.152299	
F-statistic	0.940037	Durbin-Watson stat	1.932115	
Prob(F-statistic)	0.427518			
Inverted AR Roots	.15			
Inverted MA Roots	-.00+.45i	-.00-.45i		

ARIMA 2,0,2

Dependent Variable: HRUM
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 19:43
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 15 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.556506	0.174134	-14.68128	0.0000
AR(2)	-0.311472	0.804252	-0.387282	0.7000
MA(2)	0.503793	0.727928	0.692091	0.4917
SIGMASQ	1.143482	0.271489	4.211886	0.0001
R-squared	0.038781	Mean dependent var	-2.552339	
Adjusted R-squared	-0.012712	S.D. dependent var	1.099900	
S.E. of regression	1.106869	Akaike info criterion	3.107069	
Sum squared resid	68.60890	Schwarz criterion	3.246692	
Log likelihood	-89.21208	Hannan-Quinn criter.	3.161684	
F-statistic	0.753128	Durbin-Watson stat	1.671906	
Prob(F-statistic)	0.525173			
Inverted AR Roots	-.00+.56i	-.00-.56i		
Inverted MA Roots	-.00+.71i	-.00-.71i		

ARIMA 1,0,3

Dependent Variable: HRUM
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 19:44
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 18 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.549952	0.128433	-19.85436	0.0000
AR(1)	0.128423	0.133481	0.962106	0.3401
MA(3)	-0.242655	0.134538	-1.803620	0.0767
SIGMASQ	1.112423	0.210375	5.287810	0.0000
R-squared	0.064890	Mean dependent var	-2.552339	
Adjusted R-squared	0.014795	S.D. dependent var	1.099900	
S.E. of regression	1.091733	Akaike info criterion	3.081045	
Sum squared resid	66.74537	Schwarz criterion	3.220668	
Log likelihood	-88.43135	Hannan-Quinn criter.	3.135659	
F-statistic	1.295329	Durbin-Watson stat	1.986525	
Prob(F-statistic)	0.285028			
Inverted AR Roots	.13			
Inverted MA Roots	.62	-.31+.54i	-.31-.54i	

ARIMA 1,0,2

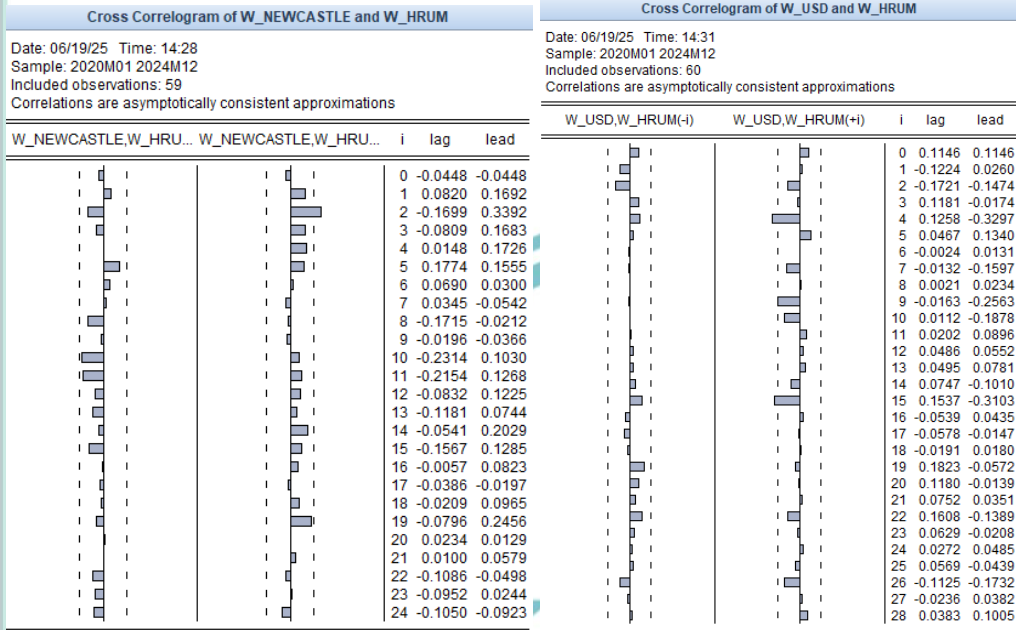
Dependent Variable: HRUM
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 19:45
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 15 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.559977	0.181659	-14.09223	0.0000
AR(1)	0.291260	0.874503	0.333058	0.7403
MA(1)	-0.145265	0.909752	-0.159675	0.8737
SIGMASQ	1.162977	0.221277	5.255763	0.0000
R-squared	0.022394	Mean dependent var	-2.552339	
Adjusted R-squared	-0.029978	S.D. dependent var	1.099900	
S.E. of regression	1.116265	Akaike info criterion	3.122585	
Sum squared resid	69.77861	Schwarz criterion	3.262208	
Log likelihood	-89.67756	Hannan-Quinn criter.	3.177200	
F-statistic	0.427591	Durbin-Watson stat	1.978763	
Prob(F-statistic)	0.734002			
Inverted AR Roots	.29			
Inverted MA Roots	.15			

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)



ARIMAX 3,0,3

Dependent Variable: HRUM
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/19/25 Time: 14:57
 Sample: 2020M07 2024M12
 Included observations: 54
 Convergence achieved after 25 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	75.70020	24.24330	3.122520	0.0031
D_NEWCASTLE	-1.473148	0.953703	-1.544661	0.1293
D_NEWCASTLE(-5)	0.155532	0.770070	0.201971	0.8408
USD	-3.509139	3.099928	-1.132007	0.2635
USD(-4)	-4.624392	3.463944	-1.335008	0.1884
AR(3)	0.283092	0.254425	1.112675	0.2716
MA(3)	-0.850145	0.199587	-4.259526	0.0001
SIGMASQ	0.796956	0.187132	4.258786	0.0001
R-squared	0.330219	Mean dependent var	-2.483579	
Adjusted R-squared	0.228296	S.D. dependent var	1.101057	
S.E. of regression	0.967242	Akaike info criterion	2.952446	
Sum squared resid	43.03563	Schwarz criterion	3.247110	
Log likelihood	-71.71604	Hannan-Quinn criter.	3.066086	
F-statistic	3.239880	Durbin-Watson stat	1.876775	
Prob(F-statistic)	0.007049			
Inverted AR Roots	.66	-.33+ .57i	-.33- .57i	
Inverted MA Roots	.95	-.47+ .82i	-.47- .82i	

ARCH

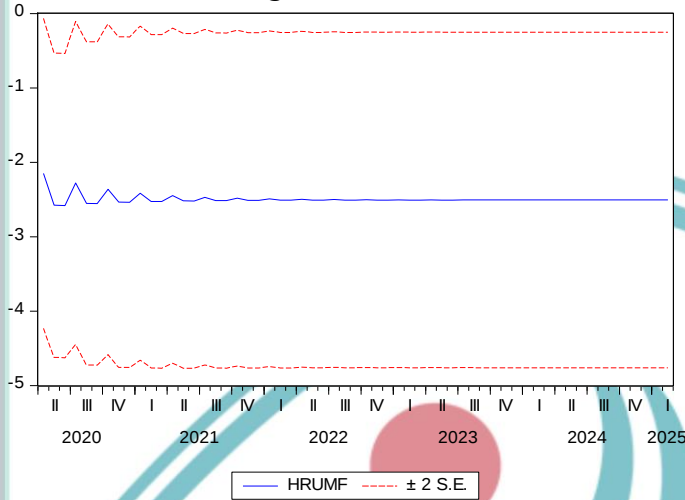
Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	2.414112	Prob. F(1,51)	0.1264
Obs*R-squared	2.395395	Prob. Chi-Square(1)	0.1217

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Date: 06/19/25 Time: 14:58
 Sample (adjusted): 2020M08 2024M12
 Included observations: 53 after adjustments

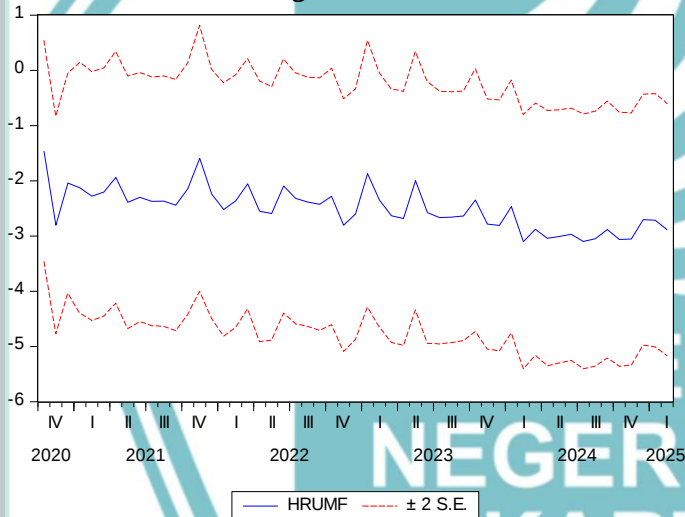
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.589058	0.182907	3.220527	0.0022
RESID^2(-1)	0.205792	0.132449	1.553741	0.1264
R-squared	0.045196	Mean dependent var	0.756083	
Adjusted R-squared	0.026474	S.D. dependent var	1.091885	
S.E. of regression	1.077335	Akaike info criterion	3.023863	
Sum squared resid	59.19317	Schwarz criterion	3.098214	
Log likelihood	-78.13237	Hannan-Quinn criter.	3.052455	
F-statistic	2.414112	Durbin-Watson stat	1.885947	
Prob(F-statistic)	0.126430			

ARIMA Forecasting



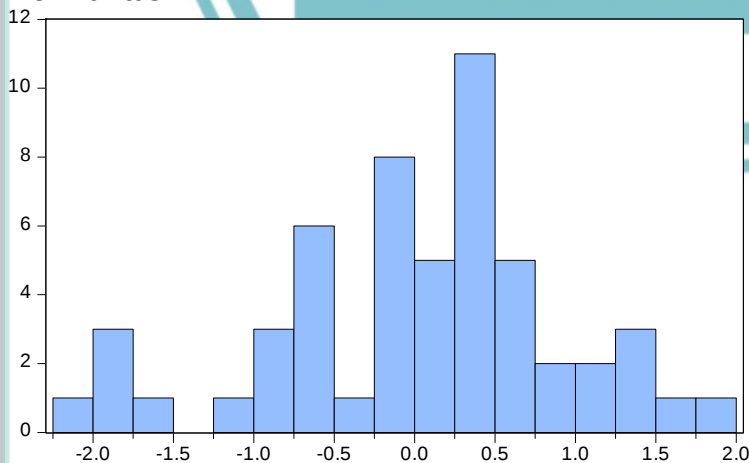
Forecast:	HRUMF
Actual:	HRUM
Forecast sample:	2020M01 2025M02
Adjusted sample:	2020M04 2025M02
Included observations:	59
Root Mean Squared Error	1.082725
Mean Absolute Error	0.841972
Mean Abs. Percent Error	89.06126
Theil Inequality Coefficient	0.207122
Bias Proportion	0.000095
Variance Proportion	0.880676
Covariance Proportion	0.119230

ARIMAX Forecasting



Forecast:	HRUMF
Actual:	HRUM
Forecast sample:	2020M01 2025M02
Adjusted sample:	2020M10 2025M02
Included observations:	53
Root Mean Squared Error	1.016343
Mean Absolute Error	0.774845
Mean Abs. Percent Error	89.41091
Theil Inequality Coefficient	0.196757
Bias Proportion	0.007021
Variance Proportion	0.425036
Covariance Proportion	0.567943

Normalitas



Series:	Residuals
Sample	2020M07 2024M12
Observations	54
Mean	0.022146
Median	0.183207
Maximum	1.789880
Minimum	-2.077179
Std. Dev.	0.900829
Skewness	-0.437688
Kurtosis	2.990357
Jarque-Bera	1.724347
Probability	0.422243

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 13. Olah data ITMG

Stasioneritas

Null Hypothesis: ITMG has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.499808	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Automatic ARIMA Forecasting

Selected dependent variable: ITMG

Date: 06/07/25 Time: 19:58

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

Forecast length: 0

Number of estimated ARMA models: 25

Number of non-converged estimations: 0

Selected ARMA model: (0,0)(0,0)

AIC value: 3.38730194387

Correlogram of ITMG

Date: 06/19/25 Time: 17:44

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.011	-0.011	0.0078	0.929
		2 -0.069	-0.070	0.3165	0.854
		3 -0.160	-0.162	1.9784	0.577
		4 0.053	0.044	2.1625	0.706
		5 0.062	0.043	2.4255	0.788
		6 0.029	0.012	2.4846	0.870
		7 -0.073	-0.052	2.8563	0.898
		8 0.019	0.035	2.8826	0.942
		9 0.063	0.060	3.1731	0.957
		10 0.052	0.035	3.3755	0.971
		11 -0.138	-0.123	4.8222	0.939
		12 -0.078	-0.058	5.2893	0.948
		13 0.095	0.092	5.9974	0.946
		14 0.065	0.009	6.3340	0.957
		15 0.137	0.140	7.8748	0.929
		16 -0.070	-0.015	8.2919	0.940
		17 -0.113	-0.089	9.3995	0.927
		18 0.101	0.118	10.305	0.921
		19 -0.134	-0.199	11.946	0.888
		20 -0.091	-0.112	12.716	0.889
		21 -0.117	-0.093	14.017	0.869
		22 0.162	0.110	16.581	0.786
		23 0.058	0.007	16.919	0.813
		24 -0.029	-0.038	17.003	0.849
		25 0.015	0.132	17.026	0.881
		26 -0.074	-0.051	17.629	0.889
		27 -0.121	-0.167	19.280	0.860
		28 0.152	0.116	21.951	0.784

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ARIMA 0,0,0

Dependent Variable: ITMG
Method: Least Squares
Date: 06/07/25 Time: 20:04
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.920065	0.165731	-17.61931	0.0000
R-squared				
Adjusted R-squared	0.000000	Mean dependent var	-2.920065	
S.E. of regression	1.283746	S.D. dependent var	1.283746	
Sum squared resid	97.23228	Akaike info criterion	3.353969	
Log likelihood	-99.61906	Schwarz criterion	3.388874	
Durbin-Watson stat	1.900009	Hannan-Quinn criter.	3.367622	

ARIMA 1,0,0

Dependent Variable: ITMG
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 20:07
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 9 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.919549	0.207366	-14.07922	0.0000
AR(1)	-0.012481	0.160382	-0.077821	0.9382
SIGMASQ	1.620308	0.313299	5.171769	0.0000
R-squared				
Adjusted R-squared	0.000142	Mean dependent var	-2.920065	
S.E. of regression	-0.034941	S.D. dependent var	1.283746	
Sum squared resid	1.305982	Akaike info criterion	3.420496	
Log likelihood	97.21850	Schwarz criterion	3.525213	
F-statistic	-99.61488	Hannan-Quinn criter.	3.461457	
Prob(F-statistic)	0.004041	Durbin-Watson stat	1.879770	

ARIMA 1,0,1

Dependent Variable: ITMG
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 20:05
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 27 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.916108	0.161936	-18.00772	0.0000
AR(1)	0.715915	0.521469	1.372881	0.1753
MA(1)	-0.793129	0.456437	-1.737653	0.0878
SIGMASQ	1.605299	0.322855	4.972199	0.0000
R-squared				
Adjusted R-squared	0.009404	Mean dependent var	-2.920065	
S.E. of regression	-0.043664	S.D. dependent var	1.283746	
Sum squared resid	1.311474	Akaike info criterion	3.445061	
Log likelihood	96.31794	Schwarz criterion	3.584684	
F-statistic	-99.35183	Hannan-Quinn criter.	3.499675	
Prob(F-statistic)	0.177202	Durbin-Watson stat	1.783778	
Inverted AR Roots				
Inverted MA Roots	.72			
	.79			

ARIMA 0,0,1

Dependent Variable: ITMG
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 20:07
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 7 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.919444	0.206591	-14.13150	0.0000
MA(1)	-0.014922	0.159148	-0.093763	0.9256
SIGMASQ	1.620263	0.313556	5.167378	0.0000
R-squared				
Adjusted R-squared	0.000170	Mean dependent var	-2.920065	
S.E. of regression	-0.034912	S.D. dependent var	1.283746	
Sum squared resid	1.305963	Akaike info criterion	3.420469	
Log likelihood	97.21580	Schwarz criterion	3.525187	
F-statistic	-99.61408	Hannan-Quinn criter.	3.461430	
Prob(F-statistic)	0.004833	Durbin-Watson stat	1.875880	
Inverted MA Roots				
	.01			

NEGERI
JAKARTA

Lampiran 14. Olah data MBAP

Stasioneritas

Null Hypothesis: MBAP has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-5.930153	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Automatic ARIMA Forecasting

Selected dependent variable: MBAP

Date: 06/07/25 Time: 20:22

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

Forecast length: 0

Number of estimated ARMA models: 25

Number of non-converged estimations: 0

Selected ARMA model: (2,1)(0,0)

AIC value: 3.09301133446

Correlogram of MBAP

Date: 06/19/25 Time: 18:08

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.230	0.230	3.3377	0.068
		2 -0.033	-0.091	3.4086	0.182
		3 -0.037	-0.008	3.4962	0.321
		4 -0.042	-0.036	3.6140	0.461
		5 -0.380	-0.389	13.383	0.020
		6 -0.336	-0.201	21.166	0.002
		7 -0.215	-0.206	24.399	0.001
		8 -0.075	-0.113	24.799	0.002
		9 0.098	0.077	25.495	0.002
		10 0.192	0.007	28.226	0.002
		11 0.024	-0.239	28.269	0.003
		12 0.241	0.129	32.754	0.001
		13 0.210	-0.011	36.242	0.001
		14 0.076	0.065	36.703	0.001
		15 -0.211	-0.134	40.376	0.000
		16 -0.026	0.049	40.431	0.001
		17 -0.166	-0.147	42.824	0.001
		18 -0.125	0.054	44.208	0.001
		19 -0.106	-0.017	45.235	0.001
		20 -0.057	-0.116	45.534	0.001
		21 -0.019	-0.051	45.569	0.001
		22 0.060	-0.175	45.926	0.002
		23 0.102	0.001	46.978	0.002
		24 0.047	-0.079	47.207	0.003
		25 0.107	0.047	48.431	0.003
		26 0.138	-0.050	50.529	0.003
		27 -0.061	-0.099	50.950	0.004
		28 -0.153	-0.245	53.669	0.002

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Lanjutan)

ARIMA 2,0,1

Dependent Variable: MBAP
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 20:23
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 16 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.885724	0.207113	-13.93311	0.0000
AR(2)	-0.026000	0.160139	-0.162359	0.8716
MA(1)	0.241948	0.120462	2.008495	0.0494
SIGMASQ	1.257699	0.271376	4.634526	0.0000

R-squared	0.059819	Mean dependent var	-2.888397
Adjusted R-squared	0.009453	S.D. dependent var	1.166359
S.E. of regression	1.160834	Akaike info criterion	3.201573
Sum squared resid	75.46195	Schwarz criterion	3.341196
Log likelihood	-92.04719	Hannan-Quinn criter.	3.256187
F-statistic	1.187677	Durbin-Watson stat	1.982887
Prob(F-statistic)	0.322749		

Inverted AR Roots	-.00+ .16i	-.00-. 16i
Inverted MA Roots	-.24	

ARIMA 2,0,0

Dependent Variable: MBAP
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 20:23
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 3 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.888687	0.169394	-17.05311	0.0000
AR(2)	-0.032732	0.135346	-0.241843	0.8098
SIGMASQ	1.336217	0.290013	4.607439	0.0000

R-squared	0.001124	Mean dependent var	-2.888397
Adjusted R-squared	-0.033924	S.D. dependent var	1.166359
S.E. of regression	1.185978	Akaike info criterion	3.227755
Sum squared resid	80.17303	Schwarz criterion	3.332473
Log likelihood	-93.83266	Hannan-Quinn criter.	3.268716
F-statistic	0.032076	Durbin-Watson stat	1.523396
Prob(F-statistic)	0.968450		

Inverted AR Roots	-.00+ .18i	-.00-. 18i
-------------------	------------	------------

ARIMA 1,0,1

Dependent Variable: MBAP
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 20:24
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 17 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.885390	0.214901	-13.42658	0.0000
AR(1)	-0.014099	0.684294	-0.020603	0.9836
MA(1)	0.261435	0.636938	0.410456	0.6830
SIGMASQ	1.258482	0.276787	4.546751	0.0000

R-squared	0.059234	Mean dependent var	-2.888397
Adjusted R-squared	0.008836	S.D. dependent var	1.166359
S.E. of regression	1.161195	Akaike info criterion	3.202177
Sum squared resid	75.50892	Schwarz criterion	3.341800
Log likelihood	-92.06530	Hannan-Quinn criter.	3.256791
F-statistic	1.175326	Durbin-Watson stat	1.992260
Prob(F-statistic)	0.327361		

Inverted AR Roots	-.01
Inverted MA Roots	-.26

ARIMA 1,0,0

Dependent Variable: MBAP
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 20:25
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 8 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.885012	0.219292	-13.15601	0.0000
AR(1)	0.227081	0.119177	1.905403	0.0618
SIGMASQ	1.266682	0.261339	4.846884	0.0000

R-squared	0.053105	Mean dependent var	-2.888397
Adjusted R-squared	0.019880	S.D. dependent var	1.166359
S.E. of regression	1.154707	Akaike info criterion	3.175160
Sum squared resid	76.00091	Schwarz criterion	3.279877
Log likelihood	-92.25481	Hannan-Quinn criter.	3.216121
F-statistic	1.598362	Durbin-Watson stat	1.949711
Prob(F-statistic)	0.211158		

Inverted AR Roots	.23
-------------------	-----

ARIMA 0,0,1

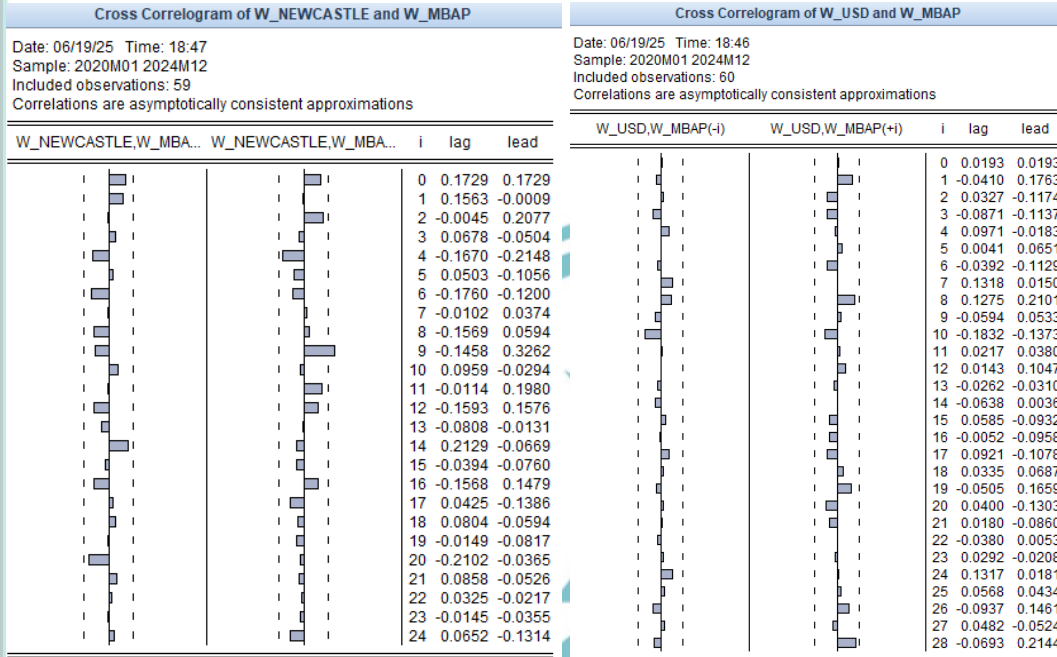
Dependent Variable: MBAP
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 20:25
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 17 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.885342	0.210641	-13.69793	0.0000
MA(1)	0.248855	0.109746	2.267544	0.0272
SIGMASQ	1.258504	0.263520	4.775735	0.0000

R-squared	0.059218	Mean dependent var	-2.888397
Adjusted R-squared	0.026208	S.D. dependent var	1.166359
S.E. of regression	1.150974	Akaike info criterion	3.168866
Sum squared resid	75.51021	Schwarz criterion	3.273583
Log likelihood	-92.06598	Hannan-Quinn criter.	3.209827
F-statistic	1.793954	Durbin-Watson stat	1.994770
Prob(F-statistic)	0.175563		

Inverted MA Roots	-.25
-------------------	------

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ARIMAX 0,0,1

Dependent Variable: MBAP
 Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
 Date: 06/19/25 Time: 19:36
 Sample: 2020M09 2024M12
 Included observations: 52
 Convergence achieved after 10 iterations
 Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-56.54020	69.56150	-0.812809	0.4206
D_NEWCASTLE	1.261326	0.985531	1.279843	0.2072
USD	-4.614937	6.796681	-0.678999	0.5006
USD(-7)	5.754354	11.09038	0.518860	0.6064
USD(-8)	4.450409	10.79935	0.412100	0.6822
MA(1)	0.246643	0.148981	1.655530	0.1048
SIGMASQ	1.225624	0.299448	4.092944	0.0002

R-squared	0.137770	Mean dependent var	-2.875838
Adjusted R-squared	0.022806	S.D. dependent var	1.203881
S.E. of regression	1.190074	Akaike info criterion	3.311765
Sum squared resid	63.73246	Schwarz criterion	3.574432
Log likelihood	-79.10589	Hannan-Quinn criter.	3.412466
F-statistic	1.198376	Durbin-Watson stat	1.977570
Prob(F-statistic)	0.324646		

Inverted MA Roots	-.25
-------------------	------

ARCH

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	1.532234	Prob. F(1,49)	0.2217
Obs*R-squared	1.546417	Prob. Chi-Square(1)	0.2137

Test Equation:
 Dependent Variable: RESID^2
 Method: Least Squares
 Date: 06/19/25 Time: 19:37
 Sample (adjusted): 2020M10 2024M12
 Included observations: 51 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.031671	0.331236	3.114616	0.0031
RESID^2(-1)	0.174145	0.140686	1.237834	0.2217

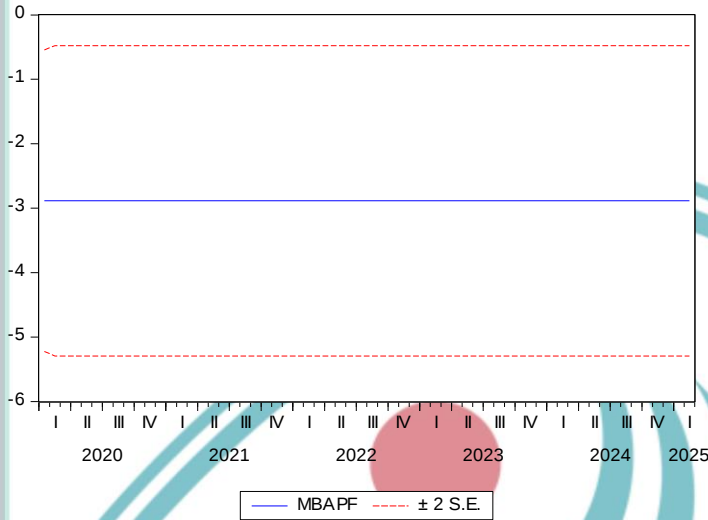
R-squared	0.030322	Mean dependent var	1.249270
Adjusted R-squared	0.010533	S.D. dependent var	2.015527
S.E. of regression	2.004885	Akaike info criterion	4.267476
Sum squared resid	196.9586	Schwarz criterion	4.343234
Log likelihood	-106.8206	Hannan-Quinn criter.	4.296426
F-statistic	1.532234	Durbin-Watson stat	1.968806
Prob(F-statistic)	0.221676		

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

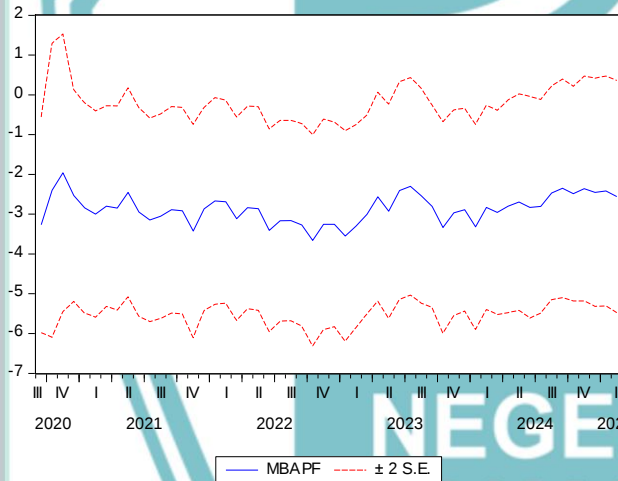
(Lanjutan)

ARIMA Forecasting



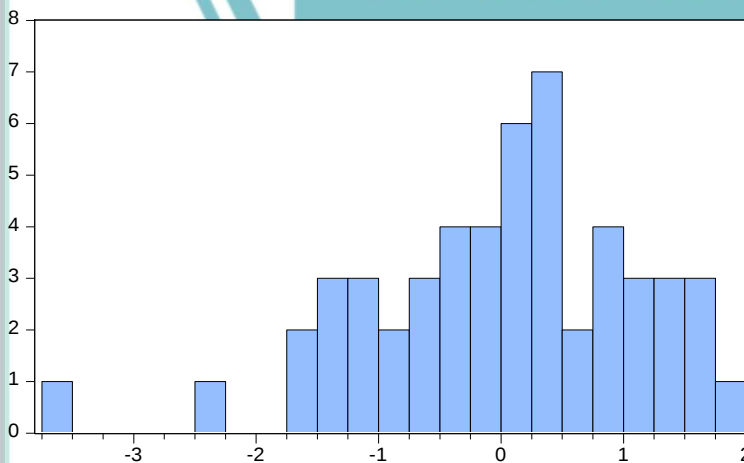
Forecast: MBAPF	
Actual: MBAP	
Forecast sample: 2020M01 2025M02	
Included observations: 62	
Root Mean Squared Error	1.161210
Mean Absolute Error	0.947764
Mean Abs. Percent Error	40.61362
Theil Inequality Coefficient	0.194778
Bias Proportion	0.000979
Variance Proportion	NA
Covariance Proportion	NA

ARIMAX Forecasting



Forecast: MBAPF	
Actual: MBAP	
Forecast sample: 2020M01 2025M02	
Adjusted sample: 2020M09 2025M02	
Included observations: 54	
Root Mean Squared Error	1.136923
Mean Absolute Error	0.919742
Mean Abs. Percent Error	39.22656
Theil Inequality Coefficient	0.190845
Bias Proportion	0.000757
Variance Proportion	0.544814
Covariance Proportion	0.454428

Normalitas



Series: Residuals	
Sample 2020M09 2024M12	
Observations 52	
Mean	0.000511
Median	0.125685
Maximum	1.902436
Minimum	-3.560239
Std. Dev.	1.117880
Skewness	-0.683230
Kurtosis	3.620580
Jarque-Bera	4.880059
Probability	0.087158

Lampiran 15. Olah data KKGI

Stasioneritas

Null Hypothesis: KKGI has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.669955	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Automatic ARIMA Forecasting

Selected dependent variable: KKGI

Date: 06/07/25 Time: 20:14

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

Forecast length: 0

Number of estimated ARMA models: 25

Number of non-converged estimations: 0

Selected ARMA model: (0,0)(0,0)

AIC value: 2.89443963245

Correlogram of KKGI

Date: 06/19/25 Time: 20:19

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.116	0.116	0.8464	0.358
		2	-0.006	-0.020	0.8490	0.654
		3	-0.159	-0.158	2.4942	0.476
		4	0.013	0.052	2.5058	0.644
		5	0.117	0.113	3.4322	0.634
		6	0.129	0.081	4.5836	0.598
		7	0.063	0.049	4.8628	0.677
		8	-0.092	-0.076	5.4680	0.707
		9	-0.039	0.003	5.5806	0.781
		10	0.122	0.137	6.6942	0.754
		11	-0.003	-0.087	6.6949	0.823
		12	-0.003	-0.024	6.6957	0.877
		13	-0.161	-0.122	8.7576	0.791
		14	-0.199	-0.189	11.948	0.611
		15	-0.166	-0.153	14.216	0.509
		16	0.059	0.033	14.511	0.561
		17	0.029	-0.039	14.583	0.625
		18	-0.091	-0.086	15.318	0.640
		19	-0.213	-0.142	19.453	0.428
		20	-0.154	-0.084	21.654	0.360
		21	-0.163	-0.160	24.204	0.283
		22	0.048	0.005	24.426	0.325
		23	0.037	0.019	24.561	0.373
		24	-0.076	-0.063	25.160	0.397
		25	-0.005	0.108	25.162	0.453
		26	-0.057	-0.059	25.513	0.490
		27	-0.011	-0.072	25.528	0.545
		28	0.090	0.089	26.473	0.547

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ARIMA 0,0,0

Dependent Variable: KKGI
Method: Least Squares
Date: 06/07/25 Time: 20:14
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.579290	0.129533	-19.91224	0.0000

R-squared 0.000000 Mean dependent var -2.579290
Adjusted R-squared 0.000000 S.D. dependent var 1.003357
S.E. of regression 1.003357 Akaike info criterion 2.861106
Sum squared resid 59.39681 Schwarz criterion 2.896012
Log likelihood -84.83319 Hannan-Quinn criter. 2.874760
Durbin-Watson stat 1.767082

ARIMA 1,0,0

Dependent Variable: KKGI
Method: ARIMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 20:15
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 13 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.580029	0.157313	-16.40056	0.0000
AR(1)	0.114104	0.114005	1.000869	0.3211
SIGMASQ	0.976644	0.198862	4.911173	0.0000

R-squared 0.013438 Mean dependent var -2.579290
Adjusted R-squared -0.021179 S.D. dependent var 1.003357
S.E. of regression 1.013926 Akaike info criterion 2.914463
Sum squared resid 58.59865 Schwarz criterion 3.019180
Log likelihood -84.43388 Hannan-Quinn criter. 2.955423
F-statistic 0.388189 Durbin-Watson stat 1.990552
Prob(F-statistic) 0.680064

Inverted AR Roots .11

ARIMA 1,0,1

Dependent Variable: KKGI
Method: ARIMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 20:15
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 22 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.580050	0.160067	-16.11853	0.0000
AR(1)	0.069310	1.179499	0.058762	0.9534
MA(1)	0.045753	1.165580	0.039253	0.9688
SIGMASQ	0.976538	0.199740	4.889058	0.0000

R-squared 0.013544 Mean dependent var -2.579290
Adjusted R-squared -0.039301 S.D. dependent var 1.003357
S.E. of regression 1.022884 Akaike info criterion 2.947690
Sum squared resid 58.59231 Schwarz criterion 3.087313
Log likelihood -84.43070 Hannan-Quinn criter. 3.002304
F-statistic 0.256301 Durbin-Watson stat 1.994104
Prob(F-statistic) 0.856525

Inverted AR Roots .07
Inverted MA Roots -.05

ARIMA 0,0,1

Dependent Variable: KKGI
Method: ARIMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 20:16
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 17 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.580030	0.156407	-16.49558	0.0000
MA(1)	0.111211	0.110684	1.004766	0.3193
SIGMASQ	0.976776	0.199625	4.893064	0.0000

R-squared 0.013305 Mean dependent var -2.579290
Adjusted R-squared -0.021316 S.D. dependent var 1.003357
S.E. of regression 1.013995 Akaike info criterion 2.914587
Sum squared resid 58.60656 Schwarz criterion 3.019304
Log likelihood -84.43760 Hannan-Quinn criter. 2.955547
F-statistic 0.384292 Durbin-Watson stat 1.988762
Prob(F-statistic) 0.682684

Inverted MA Roots -.11

NEGERI
JAKARTA

Lampiran 16. Olah data TOBA

Stasioneritas

Null Hypothesis: TOBA has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-7.649921	0.0000
Test critical values:		
1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Automatic ARIMA Forecasting

Selected dependent variable: TOBA

Date: 06/07/25 Time: 22:11

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

Forecast length: 0

Number of estimated ARMA models: 25

Number of non-converged estimations: 0

Selected ARMA model: (1,1)(0,0)

AIC value: 3.37156270048

Correlogram of TOBA

Date: 06/19/25 Time: 21:31

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 60

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.017	0.017	0.0175	0.895
		2 -0.089	-0.089	0.5219	0.770
		3 0.192	0.197	2.9246	0.403
		4 -0.134	-0.160	4.1229	0.390
		5 -0.070	-0.021	4.4517	0.486
		6 -0.127	-0.203	5.5640	0.474
		7 -0.058	0.011	5.7991	0.563
		8 -0.168	-0.232	7.8203	0.451
		9 0.120	0.229	8.8697	0.449
		10 0.058	-0.089	9.1202	0.521
		11 -0.103	0.034	9.9334	0.536
		12 0.188	0.018	12.662	0.394
		13 0.010	0.029	12.670	0.474
		14 -0.122	-0.169	13.869	0.460
		15 0.142	0.205	15.538	0.413
		16 0.043	-0.052	15.692	0.475
		17 -0.119	0.048	16.909	0.461
		18 0.132	0.067	18.455	0.426
		19 0.034	0.031	18.558	0.485
		20 -0.044	0.022	18.740	0.539
		21 0.021	-0.027	18.781	0.599
		22 0.145	0.207	20.849	0.530
		23 0.082	0.116	21.519	0.549
		24 -0.164	-0.150	24.286	0.445
		25 -0.002	-0.067	24.286	0.503
		26 -0.135	-0.083	26.279	0.448
		27 -0.115	-0.104	27.775	0.423
		28 -0.013	-0.037	27.794	0.475

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ARIMA 1,0,1

Dependent Variable: TOBA
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 22:13
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 22 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.478968	0.179582	-13.80411	0.0000
AR(1)	-0.704604	0.159632	-4.413922	0.0000
MA(1)	0.956514	0.095487	10.01717	0.0000
SIGMASQ	1.469988	0.267929	5.486479	0.0000

R-squared	0.117985	Mean dependent var	-2.480305
Adjusted R-squared	0.070734	S.D. dependent var	1.301872
S.E. of regression	1.254985	Akaike info criterion	3.371563
Sum squared resid	88.19929	Schwarz criterion	3.511186
Log likelihood	-97.14688	Hannan-Quinn criter.	3.426177
F-statistic	2.496986	Durbin-Watson stat	2.185196
Prob(F-statistic)	0.069016		

Inverted AR Roots	-.70
Inverted MA Roots	-.96

ARIMA 1,0,0

Dependent Variable: TOBA
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 22:14
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 6 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.480608	0.172970	-14.34124	0.0000
AR(1)	0.016701	0.114343	0.146059	0.8844
SIGMASQ	1.666152	0.330163	5.046457	0.0000

R-squared	0.000283	Mean dependent var	-2.480305
Adjusted R-squared	-0.034795	S.D. dependent var	1.301872
S.E. of regression	1.324328	Akaike info criterion	3.448399
Sum squared resid	99.96914	Schwarz criterion	3.553116
Log likelihood	-100.4520	Hannan-Quinn criter.	3.489359
F-statistic	0.008071	Durbin-Watson stat	1.979012
Prob(F-statistic)	0.991963		

Inverted AR Roots	.02
-------------------	-----

ARIMA 0,0,1

Dependent Variable: TOBA
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 22:15
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Convergence achieved after 19 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2.480677	0.173503	-14.29763	0.0000
MA(1)	0.020608	0.114419	0.180113	0.8577
SIGMASQ	1.666042	0.330164	5.046108	0.0000

R-squared	0.000349	Mean dependent var	-2.480305
Adjusted R-squared	-0.034726	S.D. dependent var	1.301872
S.E. of regression	1.324284	Akaike info criterion	3.448335
Sum squared resid	99.96255	Schwarz criterion	3.553052
Log likelihood	-100.4501	Hannan-Quinn criter.	3.489296
F-statistic	0.009951	Durbin-Watson stat	1.985983
Prob(F-statistic)	0.990100		

Inverted MA Roots	-.02
-------------------	------

Cross Correlogram of W_NEWCASTLE and W_TOBA

Date: 06/19/25 Time: 22:12
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 59
Correlations are asymptotically consistent approximations

W_NEWCASTLE,W_TOB...	W_NEWCASTLE,W_TOB...	i	lag	lead
		0	-0.1119	-0.1119
		1	-0.0801	0.0743
		2	0.0409	-0.2401
		3	-0.0348	-0.0122
		4	0.0885	-0.1118
		5	-0.1142	0.0710
		6	0.0257	0.0584
		7	0.0051	-0.1751
		8	-0.0296	-0.0627
		9	0.0544	-0.0353
		10	-0.0421	-0.0441
		11	-0.0284	-0.1495
		12	-0.2699	0.2034
		13	-0.0312	0.0948
		14	-0.0647	0.1181
		15	-0.1391	0.1006
		16	-0.2024	-0.0417
		17	0.1531	-0.0590
		18	0.2504	-0.1402
		19	-0.1614	-0.1619
		20	0.0644	-0.2110
		21	0.1209	-0.0690
		22	0.1691	-0.0717
		23	-0.0317	-0.0452
		24	0.0032	0.0905

Cross Correlogram of W_USD and W_TOBA

Date: 06/19/25 Time: 22:13
Sample: 2020M01 2024M12
Included observations: 60
Correlations are asymptotically consistent approximations

W_USD,W_TOBA(-i)	W_USD,W_TOBA(+i)	i	lag	lead
		0	0.2337	0.2337
		1	-0.0536	0.0252
		2	-0.1089	-0.0864
		3	0.1617	-0.0073
		4	0.0732	-0.0792
		5	0.0932	0.1715
		6	0.0776	0.1416
		7	0.0185	-0.1705
		8	-0.0078	0.1752
		9	0.0581	0.0387
		10	0.1017	0.0406
		11	0.0573	0.1567
		12	0.0687	0.1058
		13	-0.0941	-0.0816
		14	-0.1793	-0.2436
		15	0.0755	0.3585
		16	-0.0354	-0.0811
		17	-0.0708	-0.2029
		18	0.0137	0.1612
		19	0.0404	-0.2190
		20	0.0722	0.0462
		21	0.0583	-0.0462
		22	-0.0633	0.0971
		23	0.0007	0.0640
		24	-0.0198	0.1226
		25	-0.0128	-0.0548
		26	-0.0281	-0.1332
		27	0.0710	0.1128
		28	0.0879	0.0710

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ARIMAX 1,0,1

Dependent Variable: TOBA

Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)

Date: 06/19/25 Time: 23:11

Sample: 2020M06 2024M12

Included observations: 55

Convergence achieved after 39 iterations

Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-25.16249	67.55533	-0.372472	0.7112
D_NEWCASTLE	-1.007336	1.133263	-0.888881	0.3785
D_NEWCASTLE(-4)	0.078630	1.184288	0.066394	0.9473
USD	2.361317	7.037128	0.335551	0.7387
AR(1)	-0.725453	0.168355	-4.309059	0.0001
MA(1)	0.968326	0.115243	8.402450	0.0000
SIGMASQ	1.409500	0.281722	5.003164	0.0000

R-squared	0.134316	Mean dependent var	-2.471294
Adjusted R-squared	0.026106	S.D. dependent var	1.287767
S.E. of regression	1.270847	Akaike info criterion	3.455261
Sum squared resid	77.52250	Schwarz criterion	3.710740
Log likelihood	-88.01968	Hannan-Quinn criter.	3.554057
F-statistic	1.241248	Durbin-Watson stat	2.191025
Prob(F-statistic)	0.302352		

Inverted AR Roots	-.73
Inverted MA Roots	-.97

ARCH

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.021540	Prob. F(1,52)	0.8839
Obs*R-squared	0.022359	Prob. Chi-Square(1)	0.8811

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 06/19/25 Time: 23:12

Sample (adjusted): 2020M07 2024M12

Included observations: 54 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.404557	0.380186	3.694393	0.0005
RESID^2(-1)	0.020357	0.138704	0.146766	0.8839

R-squared	0.000414	Mean dependent var	1.433778
Adjusted R-squared	-0.018809	S.D. dependent var	2.357981
S.E. of regression	2.380053	Akaike info criterion	4.608456
Sum squared resid	294.5619	Schwarz criterion	4.682122
Log likelihood	-122.4283	Hannan-Quinn criter.	4.636866
F-statistic	0.021540	Durbin-Watson stat	1.994074
Prob(F-statistic)	0.883884		

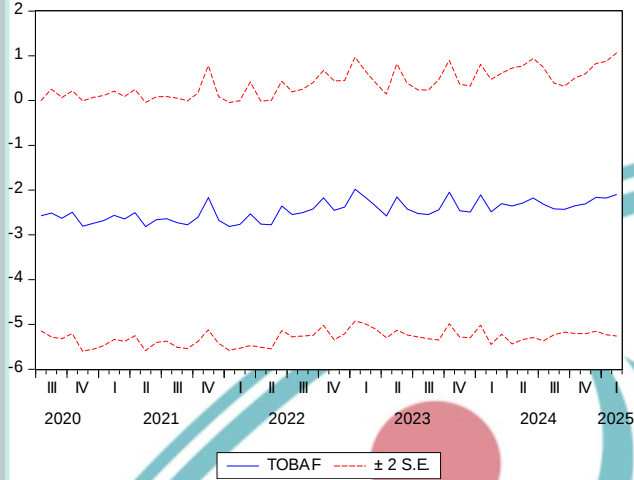
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

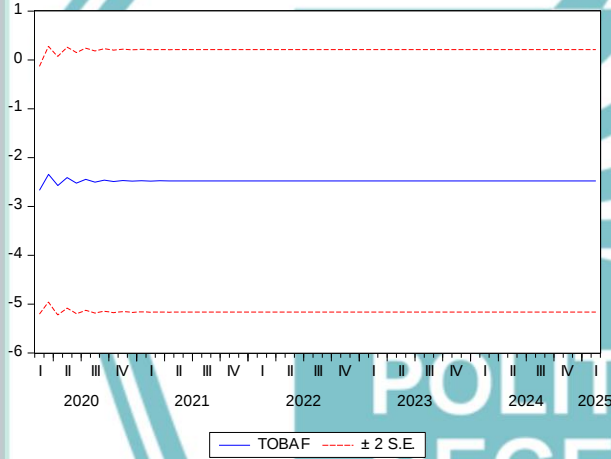
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ARIMAX Forecasting



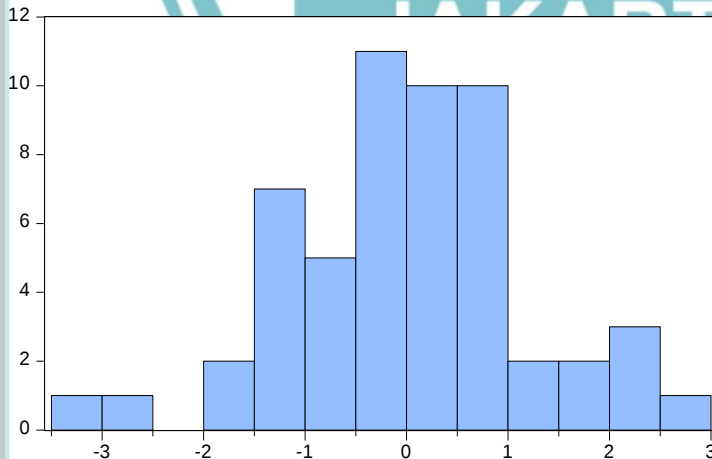
Forecast: TOBAF	
Actual: TOBA	
Forecast sample: 2020M01 2025M02	
Adjusted sample: 2020M07 2025M02	
Included observations: 54	
Root Mean Squared Error	1.273047
Mean Absolute Error	0.984446
Mean Abs. Percent Error	66.74518
Theil Inequality Coefficient	0.241978
Bias Proportion	0.000069
Variance Proportion	0.712833
Covariance Proportion	0.287098

ARIMA Forecasting



Forecast: TOBAF	
Actual: TOBA	
Forecast sample: 2020M01 2025M02	
Adjusted sample: 2020M02 2025M02	
Included observations: 61	
Root Mean Squared Error	1.266845
Mean Absolute Error	0.985331
Mean Abs. Percent Error	62.42071
Theil Inequality Coefficient	0.241389
Bias Proportion	0.000308
Variance Proportion	0.950596
Covariance Proportion	0.049096

Normalitas



Series: Residuals	
Sample 2020M06 2024M12	
Observations 55	
Mean	0.002998
Median	0.032562
Maximum	2.898659
Minimum	-3.273594
Std. Dev.	1.198162
Skewness	-0.126237
Kurtosis	3.714198
Jarque-Bera	1.315009
Probability	0.518143

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 17. Analisis deret *input* Harga Batubara Newcastle

Stasioneritas

Null Hypothesis: D(NEWCASTLE) has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-6.707199	0.0000
Test critical values: 1% level	-4.124265	
5% level	-3.489228	
10% level	-3.173114	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Automatic ARIMA Forecasting

Selected dependent variable: D_NEWCASTLE

Date: 06/08/25 Time: 21:49

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 59

Forecast length: 0

Number of estimated ARMA models: 25

Number of non-converged estimations: 0

Selected ARMA model: (3,2)(0,0)

AIC value: -0.871603083221

Correlogram of D_NEWCASTLE

Date: 06/20/25 Time: 00:58

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 59

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.135	0.135	1.1276	0.288
		2 -0.096	-0.116	1.7043	0.427
		3 0.181	0.217	3.7998	0.284
		4 0.331	0.278	10.985	0.027
		5 0.008	-0.038	10.989	0.052
		6 -0.198	-0.192	13.649	0.034
		7 0.178	0.139	15.845	0.027
		8 0.129	-0.028	17.011	0.030
		9 -0.030	0.057	17.075	0.048
		10 -0.061	0.004	17.348	0.067
		11 0.047	-0.061	17.517	0.093
		12 -0.067	-0.171	17.864	0.120
		13 -0.229	-0.168	21.976	0.056
		14 0.097	0.191	22.727	0.065
		15 0.060	0.055	23.020	0.084
		16 -0.075	0.040	23.487	0.101
		17 -0.177	-0.152	26.182	0.071
		18 0.017	-0.115	26.206	0.095
		19 0.123	0.083	27.557	0.092
		20 -0.202	-0.041	31.337	0.051
		21 -0.216	-0.099	35.768	0.023
		22 -0.066	-0.128	36.186	0.029
		23 0.101	0.024	37.199	0.031
		24 -0.127	-0.023	38.851	0.028

ARIMA 3,1,2

Dependent Variable: D_NEWCASTLE
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/08/25 Time: 21:51
Sample: 2020M02 2024M12
Included observations: 59
Convergence achieved after 15 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.008618	0.026504	0.325147	0.7463
AR(3)	0.200942	0.110369	1.820634	0.0741
MA(2)	-0.086169	0.133406	-0.645914	0.5210
SIGMASQ	0.023074	0.004287	5.382097	0.0000
R-squared	0.045989	Mean dependent var	0.010228	
Adjusted R-squared	-0.006048	S.D. dependent var	0.156856	
S.E. of regression	0.157330	Akaike info criterion	-0.793210	
Sum squared resid	1.361395	Schwarz criterion	-0.652360	
Log likelihood	27.39968	Hannan-Quinn criter.	-0.738227	
F-statistic	0.883768	Durbin-Watson stat	1.767812	
Prob(F-statistic)	0.455276			
Inverted AR Roots	.59	-.29+ .51i	-.29- .51i	
Inverted MA Roots	.29	-.29		

ARIMA 3,1,1

Dependent Variable: D_NEWCASTLE
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/08/25 Time: 21:51
Sample: 2020M02 2024M12
Included observations: 59
Convergence achieved after 23 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.008312	0.031858	0.260895	0.7951
AR(3)	0.157920	0.120543	1.310070	0.1956
MA(1)	0.143330	0.148865	0.962822	0.3399
SIGMASQ	0.023008	0.004363	5.273818	0.0000
R-squared	0.048757	Mean dependent var	0.010228	
Adjusted R-squared	-0.003129	S.D. dependent var	0.156856	
S.E. of regression	0.157101	Akaike info criterion	-0.796812	
Sum squared resid	1.357444	Schwarz criterion	-0.655962	
Log likelihood	27.50595	Hannan-Quinn criter.	-0.741830	
F-statistic	0.939703	Durbin-Watson stat	2.021656	
Prob(F-statistic)	0.427808			
Inverted AR Roots	.54	-.27+ .47i	-.27- .47i	
Inverted MA Roots	-.14			

ARIMA 2,1,2

Dependent Variable: D_NEWCASTLE
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/08/25 Time: 21:52
Sample: 2020M02 2024M12
Included observations: 59
Convergence achieved after 21 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.010121	0.021168	0.478114	0.6345
AR(2)	-0.768952	0.272571	-2.821108	0.0066
MA(2)	0.610492	0.334481	1.825190	0.0734
SIGMASQ	0.022591	0.004513	5.006049	0.0000
R-squared	0.065980	Mean dependent var	0.010228	
Adjusted R-squared	0.015034	S.D. dependent var	0.156856	
S.E. of regression	0.155673	Akaike info criterion	-0.813568	
Sum squared resid	1.332867	Schwarz criterion	-0.672718	
Log likelihood	28.00026	Hannan-Quinn criter.	-0.758586	
F-statistic	1.295092	Durbin-Watson stat	1.610704	
Prob(F-statistic)	0.285301			
Inverted AR Roots	-.00+ .88i	-.00- .88i		
Inverted MA Roots	-.00+ .78i	-.00- .78i		

ARIMA 2,1,1

Dependent Variable: D_NEWCASTLE
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/08/25 Time: 21:52
Sample: 2020M02 2024M12
Included observations: 59
Convergence achieved after 26 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.010057	0.025316	0.397242	0.6927
AR(2)	-0.115216	0.157452	-0.731754	0.4674
MA(1)	0.171343	0.148684	1.152394	0.2541
SIGMASQ	0.023255	0.004328	5.373592	0.0000
R-squared	0.038546	Mean dependent var	0.010228	
Adjusted R-squared	-0.013897	S.D. dependent var	0.156856	
S.E. of regression	0.157942	Akaike info criterion	-0.786714	
Sum squared resid	1.372016	Schwarz criterion	-0.645864	
Log likelihood	27.20805	Hannan-Quinn criter.	-0.731732	
F-statistic	0.735015	Durbin-Watson stat	1.976991	
Prob(F-statistic)	0.535615			
Inverted AR Roots	-.00+ .34i	-.00- .34i		
Inverted MA Roots	-.17			

ARIMA 1,1,2

Dependent Variable: D_NEWCASTLE
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/08/25 Time: 21:52
Sample: 2020M02 2024M12
Included observations: 59
Convergence achieved after 35 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.010015	0.026454	0.378595	0.7064
AR(1)	0.170139	0.146676	1.159970	0.2511
MA(2)	-0.099040	0.142891	-0.693113	0.4912
SIGMASQ	0.023404	0.004308	5.433227	0.0000
R-squared	0.032378	Mean dependent var	0.010228	
Adjusted R-squared	-0.020402	S.D. dependent var	0.156856	
S.E. of regression	0.158448	Akaike info criterion	-0.780656	
Sum squared resid	1.380818	Schwarz criterion	-0.639806	
Log likelihood	27.02935	Hannan-Quinn criter.	-0.725674	
F-statistic	0.613452	Durbin-Watson stat	1.984789	
Prob(F-statistic)	0.609180			
Inverted AR Roots	.17			
Inverted MA Roots	.31	-.31		

ARIMA 1,1,1

Dependent Variable: D_NEWCASTLE
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/08/25 Time: 21:52
Sample: 2020M02 2024M12
Included observations: 59
Convergence achieved after 28 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.009720	0.027737	0.350435	0.7274
AR(1)	-0.513759	0.451959	-1.136737	0.2606
MA(1)	0.682487	0.393259	1.735466	0.0883
SIGMASQ	0.023270	0.004409	5.277394	0.0000
R-squared	0.037903	Mean dependent var	0.010228	
Adjusted R-squared	-0.014575	S.D. dependent var	0.156856	
S.E. of regression	0.157995	Akaike info criterion	-0.785933	
Sum squared resid	1.372933	Schwarz criterion	-0.645083	
Log likelihood	27.18502	Hannan-Quinn criter.	-0.730951	
F-statistic	0.722272	Durbin-Watson stat	1.996889	
Prob(F-statistic)	0.542996			
Inverted AR Roots	-.51			
Inverted MA Roots	-.68			

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 18. Analisis deret *input* kurs USD/IDR

Stasioneritas

Null Hypothesis: USD has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=10)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.929025	0.0168
Test critical values:		
1% level	-4.121303	
5% level	-3.487845	
10% level	-3.172314	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Automatic ARIMA Forecasting

Selected dependent variable: D(USD)

Date: 06/19/25 Time: 23:57

Sample: 2020M01 2024M12

Included observations: 59

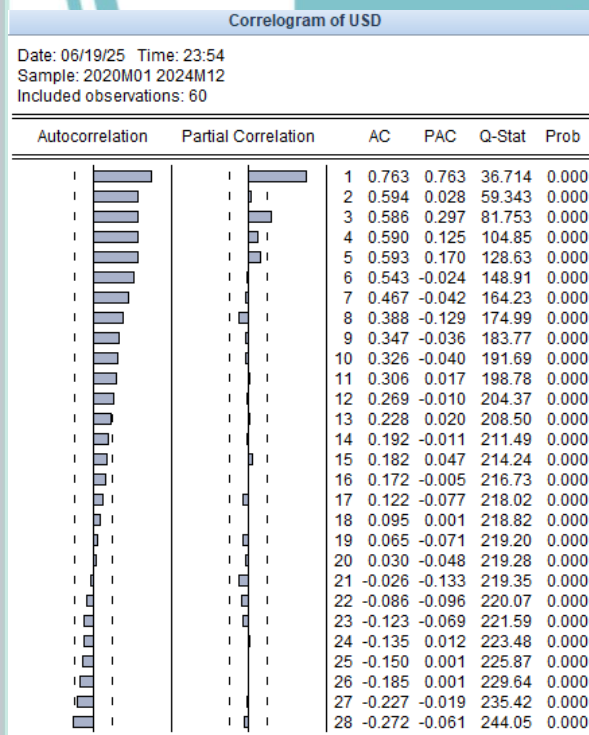
Forecast length: 0

Number of estimated ARMA models: 25

Number of non-converged estimations: 0

Selected ARMA model: (1,1)(0,0)

AIC value: -4.30207835899



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ARIMA 1,0,1

Dependent Variable: USD
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 09:17
Sample: 2020M02 2024M12
Included observations: 59
Convergence achieved after 54 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9.621879	0.022998	418.3741	0.0000
AR(1)	0.924716	0.079743	11.59623	0.0000
MA(1)	-0.369485	0.133004	-2.777998	0.0075
SIGMASQ	0.000649	0.000106	6.094862	0.0000
R-squared	0.672766	Mean dependent var	9.614337	
Adjusted R-squared	0.654916	S.D. dependent var	0.044912	
S.E. of regression	0.026383	Akaike info criterion	-4.345731	
Sum squared resid	0.038284	Schwarz criterion	-4.204881	
Log likelihood	132.1991	Hannan-Quinn criter.	-4.290748	
F-statistic	37.69175	Durbin-Watson stat	1.846743	
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.92			
Inverted MA Roots	.37			

ARIMA 0,0,1

Dependent Variable: USD
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 09:18
Sample: 2020M02 2024M12
Included observations: 59
Convergence achieved after 10 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9.613616	0.008289	1159.873	0.0000
MA(1)	0.722994	0.111905	6.460780	0.0000
SIGMASQ	0.001087	0.000205	5.310740	0.0000
R-squared	0.452026	Mean dependent var	9.614337	
Adjusted R-squared	0.432456	S.D. dependent var	0.044912	
S.E. of regression	0.033835	Akaike info criterion	-3.872599	
Sum squared resid	0.064109	Schwarz criterion	-3.766961	
Log likelihood	117.2417	Hannan-Quinn criter.	-3.831362	
F-statistic	23.09732	Durbin-Watson stat	1.547545	
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted MA Roots	-.72			

ARIMA 1,0,0

Dependent Variable: USD
Method: ARMA Maximum Likelihood (OPG - BHHH)
Date: 06/07/25 Time: 09:17
Sample: 2020M02 2024M12
Included observations: 59
Convergence achieved after 10 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9.616209	0.021139	454.8958	0.0000
AR(1)	0.819452	0.108253	7.569775	0.0000
SIGMASQ	0.000684	0.000106	6.449664	0.0000
R-squared	0.655072	Mean dependent var	9.614337	
Adjusted R-squared	0.642753	S.D. dependent var	0.044912	
S.E. of regression	0.026844	Akaike info criterion	-4.329159	
Sum squared resid	0.040354	Schwarz criterion	-4.223522	
Log likelihood	130.7102	Hannan-Quinn criter.	-4.287923	
F-statistic	53.17636	Durbin-Watson stat	2.284694	
Prob(F-statistic)	0.000000			
Inverted AR Roots	.82			

ARCH

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	1.907186	Prob. F(1,56)	0.1728
Obs*R-squared	1.910243	Prob. Chi-Square(1)	0.1669

Test Equation:
Dependent Variable: RESID*2
Method: Least Squares
Date: 06/07/25 Time: 09:19
Sample (adjusted): 2020M03 2024M12
Included observations: 58 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.000528	0.000240	2.202834	0.0317
RESID*2(-1)	0.181466	0.131401	1.381009	0.1728
R-squared	0.032935	Mean dependent var	0.000646	
Adjusted R-squared	0.015666	S.D. dependent var	0.001721	
S.E. of regression	0.001707	Akaike info criterion	-9.873851	
Sum squared resid	0.000163	Schwarz criterion	-9.802801	
Log likelihood	288.3417	Hannan-Quinn criter.	-9.846175	
F-statistic	1.907186	Durbin-Watson stat	1.147183	
Prob(F-statistic)	0.172763			



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

JURUSAN AKUNTANSI

Jl. Prof. Dr. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425
Telepon (021) 7863534, 7864827, 786426, 7270042, 7270035

Fax (021) 7270034, (021) 7270036 Hunting

Laman: <http://www.pnj.ac.id> e-pos: humas@pnj.ac.id

LEMBAR BIMBINGAN

1. Nama Mahasiswa : Endar Wiyasti
2. NIM : 2104441034
3. Program Studi : Manajemen Keuangan
4. Judul Tugas Akhir/Skripsi : Pemodelan dan Peramalan Volatilitas Saham dengan Tinjauan Harga Komoditas dan Kurs Pada Emiten Subsektor Batubara
5. Dosen Pembimbing : Dr. Sabar Warsini, S.E, M.M

No.	Tanggal	Materi Bimbingan	TTD Dosen Pembimbing
1.	14 Februari 2025	Konsultasi judul	<i>Sabar Warsini</i>
2.	16 Maret 2025	Revisi BAB 1 – BAB 2	<i>Sabar Warsini</i>
3.	21 Maret 2025	Revisi BAB 1 – BAB 3 pertama	<i>Sabar Warsini</i>
4.	14 April 2025	Revisi BAB 1 – BAB 3 kedua	<i>Sabar Warsini</i>
5.	15 April 2025	ACC BAB 1 s/d BAB 3	<i>Sabar Warsini</i>
6.	04 Juni 2025	Konsultasi BAB 4	<i>Sabar Warsini</i>
7.	11 Juni 2025	Revisi BAB 3 dan konsultasi BAB 4	<i>Sabar Warsini</i>
8.	23 Juni 2025	Revisi BAB 4 dan BAB 5	<i>Sabar Warsini</i>
9.	25 Juni 2025	ACC Skripsi	<i>Sabar Warsini</i>

Menyetujui KPS D4 – Manajemen Keuangan
Depok, 25 Juni 2025

Lini Ingriyani, S.T., M.M., CSA
NIP 199310202024062001

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta