

PERBANDINGAN HASIL PREDIKSI TINGKAT INFLASI DI INDONESIA DENGAN PENGARUH SUKU BUNGA (BI RATE) DAN KURS DOLAR MENGGUNAKAN MODEL VAR DAN VECM

Hawwin Eline Fir Rizqi

Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

e-mail : hawwineline.21023@mhs.unesa.ac.id

Affiati Oktaviarina

Program Studi Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

e-mail : affiatioktaviarina@unesa.ac.id*

Abstrak

Sebagai salah satu negara dengan ekonomi terbesar di ASEAN, Indonesia memiliki kesempatan strategis untuk mempengaruhi stabilitas ekonomi di wilayah tersebut. Inflasi, suku bunga, dan nilai tukar kurs menjadi permasalahan makro ekonomi yang sering disoroti sebagai tolak ukur pencapaian kemajuan ekonomi. Salah satu aspek penting dalam menjaga stabilitas tersebut adalah pengendalian inflasi. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah salah satu model ekonometrika *multivariate time series*, seperti VAR (*Vector Autoregressive*) dan VECM (*Vector Error Correction Model*). Dengan membandingkan kedua model tersebut diharapkan untuk memperoleh model terbaik dalam memprediksi tingkat inflasi di Indonesia. Dari hasil analisis diperoleh model VAR(3) dengan memiliki nilai MAPE sebesar 12.34%, sedangkan model VECM(2) memiliki nilai MAPE sebesar 15.30% yang dapat diartikan bahwa model VAR(3) merupakan model terbaik dibandingkan dengan VECM(2) dalam memprediksi tingkat inflasi di Indonesia.

Kata Kunci: VAR, VECM, inflasi, suku bunga, kurs, MAPE.

Abstract

As one of the countries with the largest economy in ASEAN, Indonesia has a strategic opportunity to influence economic stability in the region. Inflation, interest rates, and exchange rates are macroeconomic issues that are often highlighted as a benchmark for achieving economic progress. One important aspect in maintaining this stability is controlling inflation. The method that will be used in this study is one of the econometric models multivariate time series, such as VAR (VectorAutoregressive) and VECM (VectorError Correction Model). By comparing the two models, it is expected to obtain the best model in predicting the inflation rate in Indonesia. From the analysis results, the VAR(3) model was obtained with a MAPE value of 12.34%, while the VECM(2) model had a MAPE value of 15.30%, which can be interpreted that the VAR(3) model is the best model compared to VECM(2) in predicting the inflation rate in Indonesia.

Keywords: VAR, VECM, inflation, interest rates, exchange rates, MAPE.

PENDAHULUAN

Sebagai salah satu negara dengan ekonomi terbesar di ASEAN, Indonesia memiliki kesempatan strategis untuk mempengaruhi stabilitas ekonomi di wilayah tersebut. Memanfaatkan kondisi perdagangan yang menguntungkan dan peningkatan konsumsi domestik, akan mendorong pertumbuhan ekonomi Indonesia yang diproyeksikan mencapai sekitar 5% pada tahun 2023 (World Bank, 2023). Namun, meskipun pertumbuhan ini menunjukkan angka yang signifikan, Indonesia masih menghadapi tantangan ekonomi global yang tidak stabil seperti fluktuasi harga komoditas dan ketidakpastian geopolitik.

Sebagai salah satu negara berkembang, Indonesia menjadi lebih rentan terhadap krisis ekonomi yang disebabkan oleh gejolak pasar global (Sari dan Zakiyyah, 2024). Dengan demikian, perekonomian negara merupakan salah satu parameter penting untuk mengukur tingkat kesejahteraan perekonomian masyarakat. Inflasi, suku bunga, dan nilai tukar kurs menjadi permasalahan makro ekonomi yang sering disoroti sebagai tolak ukur pencapaian kemajuan ekonomi. Untuk itu, menjaga stabilitas ekonomi yang berkelanjutan dan meningkatkan daya saing regional dan global akan sangat penting untuk menjaga keseimbangan di antara ketiganya. Mengingat ketiga variabel ini saling mempengaruhi satu sama lain dan secara kolektif

mempengaruhi kinerja ekonomi secara keseluruhan, kebijakan yang dibuat oleh pemerintah dan bank sentral harus mempertimbangkan dampak dari setiap perubahan pada variabel ini.

Salah satu aspek penting dalam menjaga stabilitas tersebut adalah pengendalian inflasi. Inflasi merupakan proses naiknya harga barang dan jasa secara umum yang terjadi secara terus-menerus dalam jangka waktu tertentu. Peningkatan permintaan (*demand pull inflation*), biaya produksi (*cost-push inflation*), serta ekspansi inflasi di masa mendatang menjadi beberapa penyebab terjadinya inflasi (Bank Indonesia, 2024). Berbagai faktor eksternal, seperti harga pangan dan energi di seluruh dunia, serta kebijakan domestik seperti subsidi, juga mempengaruhi inflasi. Salah satunya yaitu, karena harga komoditi yang terus naik, orang akan berpikir ketika akan menghabiskan uang mereka dalam kegiatan konsumsi. Dengan terus meningkatnya inflasi, kondisi ini akan semakin memburuk sehingga dapat mengakibatkan memanasnya kondisi sosial politik suatu negara. Dimana, daya beli masyarakat, suku bunga, dan nilai tukar serta kebijakan ekonomi dan kinerja sektor keuangan di Indonesia dipengaruhi oleh tingkat inflasi. Oleh karena itu, pengendalian inflasi menjadi salah satu tujuan utama kebijakan ekonomi banyak negara.

Variabel makro ekonomi berikutnya adalah suku bunga. Suku bunga, khususnya suku bunga acuan (*BI Rate*) merupakan instrumen kebijakan moneter yang digunakan untuk mengendalikan inflasi dan stabilitas ekonomi oleh Bank Indonesia (World Bank, 2024). Bank Indonesia dapat mempengaruhi tabungan, biaya pinjaman, dan konsumsi masyarakat dengan menyesuaikan *BI Rate* yang akan berdampak pada tingkat inflasi. Dalam teori ekonomi, kenaikan suku bunga biasanya akan mengurangi inflasi melalui pengurangan investasi dan konsumsi, sedangkan penurunan suku bunga dapat meningkatkan inflasi melalui peningkatan investasi dan konsumsi. Ketika suku bunga naik, konsumsi masyarakat cenderung menurun karena mereka enggan meminjam uang akibat tingginya bunga kredit. Selain itu, perusahaan juga cenderung menunda investasi karena biaya pembiayaan meningkat. Akibatnya, permintaan terhadap barang dan jasa menurun, sehingga tekanan harga menjadi lebih rendah dan inflasi dapat terkendali. Sebaliknya, penurunan suku bunga dapat mendorong inflasi

karena biaya pinjaman menjadi lebih murah sehingga hal ini meningkatkan konsumsi masyarakat. Di sisi lain, biaya pinjaman yang lebih rendah mendorong bisnis untuk berekspansi dan investasi. Peningkatan konsumsi dan investasi ini meningkatkan permintaan pasar, yang dapat memicu harga barang dan jasa naik sehingga menyebabkan peningkatan inflasi.

Selain itu, faktor penting lainnya yang memengaruhi inflasi adalah nilai tukar kurs. Nilai tukar kurs merupakan harga satu mata uang terhadap mata uang lainnya. Negara dengan sistem ekonomi terbuka perlu mempertimbangkan nilai tukar kurs menjadi salah satu komponen yang harus diperhatikan (Faizin, 2021). Kondisi pasar global seperti harga komoditas, permintaan ekspor, dan investasi asing sangat memengaruhi perekonomian. Stabilitas kurs juga menunjukkan seberapa stabil ekonomi suatu negara. Hingga saat ini, dolar Amerika masih menjadi mata uang utama dalam perdagangan antar negara. Melalui mekanisme harga impor, fluktuasi nilai tukar dapat mempengaruhi tingkat inflasi. Ketika nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika melemah, maka harga barang impor akan naik, yang pada gilirannya dapat menyebabkan inflasi karena meningkatnya harga-harga barang secara umum. Sebaliknya, menguatnya nilai rupiah memiliki potensi untuk menurunkan harga barang impor dan membantu menekan inflasi.

Pelemahan nilai tukar rupiah terhadap dolar Amerika yang diikuti dengan kenaikan inflasi pernah terjadi di Indonesia pada tahun 2018. Untuk mengatasi situasi ini, Bank Indonesia menaikkan *BI Rate* untuk menstabilkan nilai tukar dan menekan inflasi (Bank Indonesia, 2018). Selain itu, nilai tukar rupiah terhadap dolar AS akhir-akhir ini berada pada angka yang cukup mengawatirkan dimana hal ini terjadi semenjak April 2024. Untuk merespons kondisi ini, Bank Indonesia (BI) menaikkan suku bunga acuan (*BI Rate*) menjadi 6.25% pada April 2024, dengan tujuan menekan inflasi dan menjaga stabilitas nilai tukar rupiah. Akibatnya, pada akhir Juni 2024 nilai tukar rupiah menguat 35 poin menjadi Rp16.375 per dolar AS setelah sebelumnya berada pada kisaran Rp16.410 per dolar AS (DPR, 2024). Meskipun demikian, karena hubungan yang kompleks antara variabel-variabel ekonomi tersebut, keefektifan kebijakan ini masih diperdebatkan mengingat

kompleksitas dan dinamika hubungan antara variabel-variabel ekonomi tersebut.

Analisis mengenai tingkat inflasi di Indonesia dengan adanya pengaruh dari suku bunga dan nilai tukar kurs dolar sangat penting. Hal itu disebabkan karena inflasi, suku bunga, dan nilai tukar kurs dolar merupakan indikator utama yang saling memengaruhi dan penting untuk stabilitas ekonomi. Oleh karena itu, diperlukan metode penelitian untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel inflasi, suku bunga, dan nilai tukar secara menyeluruh. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah salah satu model ekonometrika *multivariate time series*, seperti VAR (*Vector Autoregressive*) dan VECM (*Vector Error Correction Model*). VAR digunakan untuk memodelkan hubungan *linear* antar beberapa variabel deret waktu yang *stasioner* tanpa memperhitungkan adanya kointegrasi, sedangkan VECM merupakan pengembangan dari VAR yang digunakan ketika ada hubungan kointegrasi atau hubungan jangka panjang antar variabel (Mardianto dkk., 2024).

Sementara itu, terdapat beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan model ekonometrika, seperti VAR (*Vector Autoregressive*) dan VECM (*Vector Error Correction Model*) dalam meneliti terkait hubungan inflasi, suku bunga, dan nilai tukar. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sari dkk. (2024) dengan menggunakan model VAR menunjukkan hasil bahwa suku bunga (*BI Rate*) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap inflasi. Sedangkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hendajany dan Wati (2020) menggunakan model VAR menunjukkan bahwa inflasi dan nilai tukar mempunyai hubungan timbal balik dimana inflasi mempengaruhi nilai tukar dan sebaliknya serta suku bunga mempengaruhi nilai tukar. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Faizin (2021) dengan menggunakan model VECM menunjukkan bahwa inflasi mempengaruhi nilai tukar dalam jangka pendek sedangkan dalam jangka panjang inflasi, suku bunga dan nilai tukar mempunyai hubungan timbal balik. Berdasarkan uraian di atas, maka peneliti akan membandingkan prediksi inflasi di Indonesia menggunakan model VAR dan VECM dengan adanya pengaruh dari suku bunga, dan nilai tukar kurs dolar.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja antara model VAR dan VECM dalam memprediksi tingkat inflasi di

Indonesia dengan mempertimbangkan adanya pengaruh dari variabel suku bunga dan nilai tukar kurs dolar. Maka penelitian yang akan dilakukan berjudul “Perbandingan Hasil Prediksi Tingkat Inflasi di Indonesia dengan Pengaruh Suku Bunga (*BI Rate*) dan Kurs Dolar Menggunakan Model VAR dan VECM”. Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi dengan membandingkan model VAR dan VECM untuk memprediksi inflasi, sesuatu yang jarang dilakukan pada penelitian sebelumnya. Dengan membandingkan antara model VAR dan VECM penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai model mana yang lebih baik untuk memprediksi tingkat inflasi di Indonesia dan dapat meningkatkan pemahaman mengenai mekanisme hubungan antara variabel-variabel ekonomi serta memberikan kontribusi dalam perencanaan kebijakan moneter yang lebih efektif.

KAJIAN TEORI

INFLASI

Inflasi merupakan keadaan ketika harga barang dan jasa meningkat sementara nilai uang menurun yang terjadi secara terus menerus dalam jangka waktu tertentu (Faizin, 2021). Tingkat inflasi merupakan ukuran persentase harga barang dan jasa naik dalam suatu periode tertentu dibandingkan dengan periode sebelumnya. Salah satu cara populer untuk mengetahui tingkat inflasi adalah dengan menggunakan Indeks Harga Konsumen (IHK), yang merupakan angka indeks yang menunjukkan tingkat harga barang dan jasa yang dibeli oleh konsumen selama periode waktu tertentu (Effendi dan Hayati, 2024).

SUKU BUNGA

Suku bunga merupakan biaya yang harus dibayar oleh peminjam kepada pemberi pinjaman atas sejumlah uang yang dipinjamkan atau, dalam konteks lain, imbalan yang diperoleh oleh pemberi pinjaman atas uang yang dipinjamkan dalam jangka waktu tertentu. Tingkat suku bunga diatur oleh bank sentral (Bank Indonesia), juga dikenal sebagai *BI Rate*. Karena diterapkan pada pinjaman, suku bunga memainkan peran penting dalam industri perbankan. Dengan demikian, suku bunga merupakan instrumen kebijakan moneter yang memiliki kemampuan untuk meredam inflasi. Untuk

mengatur stabilitas harga dan pertumbuhan ekonomi, Bank Indonesia menerapkan sejumlah kebijakan yang dapat memengaruhi tingkat inflasi (Sari dkk., 2024).

NILAI TUKAR

Nilai tukar merupakan ukuran nilai mata uang sebuah negara dalam satuan mata uang negara lain. Secara sederhana, nilai tukar menunjukkan berapa banyak mata uang yang dibutuhkan untuk membeli satu unit mata uang negara lain. Nilai tukar menjadi salah satu indikator ekonomi yang sangat penting untuk mempertahankan kemakmuran masyarakat dan iklim ekonomi. Banyak aspek ekonomi, termasuk pengeluaran pemerintah dan sektor riil yang dipengaruhi oleh perubahan nilai tukar. Kestabilan nilai tukar mencerminkan kestabilan perekonomian suatu negara, sedangkan ketidakstabilan nilai tukar dapat memiliki efek negatif yang dapat menyebabkan krisis. Akibatnya, pemerintah, melalui Bank Indonesia (BI), secara konsisten berusaha untuk menjaga stabilitas nilai tukar rupiah (Haq dan Ananda, 2024).

MULTIVARIATE TIME SERIES

Multivariate Time Series (MTS) terdiri dari banyak variabel deret waktu (*time series*) yang masing-masing dari mereka berfungsi sebagai indikator utama sistem kompleks yang ada di dunia nyata. Untuk melakukan prediksi, setiap variabel tidak hanya bergantung pada nilai masa lalunya tetapi juga bergantung pada beberapa variabel lain. Model *multivariate time series* memanfaatkan ketergantungan untuk memberikan perkiraan yang lebih andal dan akurat (Putra dan Hendry, 2022). Stationeritas adalah konsep penting dalam analisis deret waktu (*time series*) dan representasi model, keduanya memungkinkan hasil pemodelan yang bermanfaat diperoleh dari realisasi sampel terbatas deret waktu.

TREND

Trend merupakan gerakan (kecenderungan) naik atau turun dalam jangka panjang yang dihasilkan dari rata-rata perubahan yang terjadi dari waktu ke waktu. Gerakan yang bertambah dari rata-rata perubahan disebut sebagai trend positif, atau trend yang mempunyai kecenderungan naik, sementara gerakan yang berkurang disebut sebagai trend negatif, atau trend yang mempunyai kecenderungan

menurun (Indrawati, 2017). Karena sifat kontinuitasnya atau keadaan yang terus menerus dari waktu ke waktu selama kurun waktu tertentu, trend dianggap stabil. Oleh karena itu, untuk menginterpretasikannya, dapat digunakan model matematis yang sesuai dengan keadaan dan data deret waktunya sendiri. Sebuah trend dapat menjadi garis lurus (regresi atau trend *linear*) atau bukan lurus (regresi atau trend *non-linear*) (Yonhy dkk., 2013).

VECTOR AUTOREGRESSIVE

Dalam penelitian, terutama di bidang ekonomi, *Vector Autoregressive* (VAR) adalah salah satu metode *multivariate time series* yang paling umum. VAR merupakan model *linear* dengan k persamaan dan k variabel (Stock dan Watson, 2001). Secara umum, model VAR(p) dengan p merupakan orde dari model VAR serta variabel sebanyak k pada waktu t dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \dots + \alpha_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (1)$$

Dimana, Y_{jt} merupakan variabel dependent j pada waktu t , $Y_{j,t-i}$ merupakan variabel j pada waktu $t - i$, α_{i0} merupakan konstanta, sedangkan α_{ji}^j merupakan koefisien parameter persamaan variabel dependent j pada lag i untuk variabel ke- j , dengan ε_{jt} merupakan residual (dimana $t = 1, 2, \dots, n$; $i = 1, 2, \dots, p$ dan $j = 1, 2, \dots, k$) dengan n merupakan banyaknya pengamatan, p merupakan banyaknya lag, dan k merupakan banyaknya variabel. Untuk estimasi model *Vector Autoregressive* (VAR), data deret waktu yang dianalisis harus bersifat *stationer* (Amry dkk., 2018).

VECTOR ERROR CORRECTION MODEL

Metode analisis *Vector Error Correction Model* (VECM) dirancang untuk mempertimbangkan hubungan jangka panjang terhadap jangka pendek pada data *time series*. VECM merupakan model ekonometrika yang dikembangkan dari VAR yang dapat digunakan untuk menganalisis hubungan antara variabel-variabel deret waktu yang tidak *stationer* (Saputra dan Sukmawati, 2021). Hubungan kointegrasi yang ada antar variabel menunjukkan bahwa formulasi *error* pada metode VAR dapat diestimasi (Fitri dkk., 2023). Model VECM ($p-1$), dapat ditulis persamaan berikut:

$$\Delta Y_t = \Pi Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta Y_{t-i} + \epsilon_t \quad (2)$$

Dengan, $\Pi = (\mathbf{1}_k - \beta_1 - \dots - \beta_{1-p})$ dan $\Gamma_i = -(\beta_{i+1} + \dots + \beta_p)$, untuk $i = 1, 2, \dots, p$. Dimana ΔY_t merupakan vektor *difference* pertama variabel dependent, Y_t merupakan variabel yang diamati pada waktu ke- t , ΔY_{t-i} merupakan vektor *difference* variabel dependent dengan *lag* ke- p dengan ukuran $k \times 1$, Π merupakan matriks kointegrasi berukuran $k \times k$, Γ_i merupakan matriks koefisien parameter berukuran $k \times k$ untuk $i = 1, 2, \dots, p$, dan ϵ_t merupakan vektor residual yang bersifat *white noise* berukuran $k \times 1$.

UJI STATIONER

Uji stasioneritas merupakan langkah pertama dalam pengujian data *time series*. Tidak ada kecenderungan turun atau naik yang dikenal sebagai trend pada jangka menengah atau panjang (Amry dkk., 2018). Karena data yang memiliki akar unit dianggap tidak *stasioner*, uji stasioneritas juga disebut sebagai uji akar unit (Fitri dkk., 2023). Sangat sulit untuk mengestimasi model jika data tidak *stationer* karena nilainya cenderung berubah jauh dari rata-rata (Saputra dan Sukmawati, 2021). Uji stasioneritas dilakukan dengan memanfaatkan metode *Augmented Dickey Fuller* (ADF). Persamaan uji ADF dapat ditulis sebagai berikut:

$$\Delta Y_t = \sigma + \beta_t + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^p \delta_i \Delta Y_{t-i} + \epsilon_t \quad (3)$$

Dimana ΔY_t merupakan *differencing* pertama dari Y_t , σ merupakan konstanta, γY_{t-1} merupakan *lag* dari Y_{t-1} dimana γ merupakan koefisien yang menunjukkan apakah terdapat akar unit, $\sum_{i=1}^p \delta_i \Delta Y_{t-i}$ merupakan jumlah *lag* dari *differencing* pertama untuk menangani autokorelasi dalam data, dan ϵ_t merupakan nilai residual (*error*). Data *stationer* jika nilai uji statistik t_{hitung} lebih kecil dari nilai kritis *MacKinnon* (α) atau $p\text{-value} < \alpha$. Apabila data tidak *stationer*, maka *differencing* digunakan untuk mengatasi masalah tersebut.

LAG OPTIMUM

Lag merepresentasikan jumlah waktu yang diperlukan untuk efek dari suatu variabel mempengaruhi variabel lain. Untuk memastikan bahwa estimasi model dapat diinterpretasikan secara dinamis, efektif, dan menyeluruh, pengujian untuk

menentukan panjang *lag* yang ideal diperlukan. Nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) merupakan kriteria yang dapat digunakan dalam penentuan *lag*. *Lag* terbaik akan dipilih jika memiliki nilai AIC yang paling rendah (Fitri dkk., 2023). AIC memiliki rumus sebagai berikut:

$$AIC(p) = \ln \left(\det \left(\sum (p) \right) \right) + \frac{2pk^2}{T} \quad (4)$$

Dimana k merupakan jumlah variabel, T merupakan jumlah observasi, p merupakan banyaknya *lag*, dan $\sum(p)$ merupakan matriks *variance-covariance* dari residual.

UJI STABILITAS

Uji stabilitas digunakan untuk mengevaluasi stabilitas model yang digunakan. Agar hasilnya dapat dipercaya, estimasi harus memiliki validitas yang tinggi. Jika nilai akar karakteristiknya memiliki modulus kurang dari satu, maka model tersebut dianggap memiliki validitas yang tinggi dan stabil (Sari dan Zakiyyah, 2024). Rumus untuk uji stabilitas adalah sebagai berikut:

$$\det(\mathbf{I}_k - \beta_1 Y - \beta_2 Y^2 - \dots - \beta_p Y^p) \neq 0, |Y| \leq 1 \quad (5)$$

Dimana $\det(\cdot)$ merupakan determinan dari sebuah matriks, $\mathbf{I}_k$ merupakan matriks identitas dengan ukuran $k \times k$, β_i merupakan koefisien dari *lag-lag* pada model (matriks koefisien untuk setiap *lag*), Y merupakan variabel yang menggambarkan akar karakteristik (*eigen values*) dari model, sedangkan p merupakan *lag* dari model (Halim dan Chandra, 2011).

UJI KOINTEGRASI

Salah satu perbedaan antara model VECM dan model VAR adalah bahwa model VECM secara keseluruhan membutuhkan hubungan kointegrasi (Faizin, 2021). Uji kointegrasi digunakan untuk menentukan apakah variabel terikat dan bebas terkointegrasi sehingga ada hubungan jangka panjang antara mereka (Wulandari dan Laut, 2023). Dengan metode uji kointegrasi *Johansen*, yang menggunakan dua uji statistik, yaitu *trace statistic* dan *maximum eigen value* (Halim dkk., 2024).

Statistik uji *trace*:

$$\lambda_{trace}(r) = -T \sum_{r+1}^k \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (6)$$

Statistik uji *maximum eigen value*:

$$\lambda_{max}(r) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}) \quad (7)$$

Dimana k merupakan jumlah variabel, T merupakan jumlah observasi, $\hat{\lambda}_i$ merupakan *eigen value* yang diestimasi, r merupakan jumlah kointegrasi, untuk $r = 0, 1, \dots, k - 1$. Dengan kriteria, nilai hitung kedua statistik ini, yaitu *trace statistic* dan *maximum eigen value* harus lebih besar dari nilai kritis atau $p\text{-value} < \alpha$, yang berarti ada kointegrasi (Mardianto dkk., 2024).

UJI KAUSALITAS GRANGER

Uji Kausalitas Granger digunakan untuk menilai pengaruh kausal suatu variabel terhadap variabel lain dalam suatu deret waktu. Uji ini membandingkan kinerja model dengan dan tanpa variabel tertentu, untuk menentukan apakah ada peningkatan signifikan dalam kemampuan prediksi (Mardiantodkk., 2024). Bentuk umum dari model kausalitas *Granger* adalah sebagai berikut:

$$Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^p \alpha Y_{t-i} + \sum_{i=1}^p \alpha X_{t-i} + \varepsilon_t \quad (8)$$

Uji kausalitas *Granger* menggunakan statistik uji F. Dengan kriteria, apabila nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada level signifikan α atau $p\text{-value} < \alpha$, maka menunjukkan adanya hubungan kausalitas antara variabel (Fauziyah dan Cahyono, 2016).

ESTIMASI PARAMETER

Estimasi Parameter VAR

Jika tidak ada korelasi silang antar residual (*error term*), maka model VAR dapat diestimasi dengan menggunakan *Ordinary Least Square* (OLS) (Ichsandi dkk., 2014). Meminimalkan kuadrat residual, juga dikenal sebagai *residual sum of square* atau RSS, merupakan dasar estimasi parameter OLS. (Satria dkk., 2015).

$$RSS_j = \sum_{t=1}^n (e_{jt})^2 \quad (9)$$

Semua parameter yang akan diestimasi dalam model dihitung menggunakan persamaan yang diturunkan, kemudian disamakan dengan nol (Satriadkk., 2015). Dengan demikian, persamaan diperoleh dalam bentuk matriks seperti yang ditunjukkan dibawah ini:

$$\hat{\alpha} = [X'X]^{-1}X'Y \quad (10)$$

Estimasi Parameter VECM

Berdasarkan model VECM secara umum pada persamaan 2, Π dapat ditulis dalam bentuk $\Pi = \alpha\beta^T$, sehingga persamaan 2 dapat ditulis sebagai berikut:

$$\Delta Y_t = \alpha\beta^T Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta Y_{t-i} + \epsilon_t \quad (11)$$

Dimana α dan β dalam model VECM, masing-masing memiliki keterkaitan dengan kointegrasi variabel. Metode estimasi *Ordinary Least Square* (OLS) adalah salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengestimasi model VECM (Monika, 2015). Tujuan estimasi dengan menggunakan OLS adalah untuk menemukan nilai estimasi dari nilai β yang didasarkan pada persamaan berikut (Gonzalo, 1994):

$$Y_t = \beta X_t + \varepsilon_t \quad (12)$$

Model VAR dan VECM yang dibuat dari hasil estimasi parameter diuji signifikansi parameter. Tujuan dari uji ini adalah untuk mengidentifikasi parameter yang mempengaruhi model (Amry dkk., 2018). Untuk mengevaluasi parameter pada model tersebut digunakan uji t sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\alpha}_{ji}^j}{Se(\hat{\alpha}_{ji}^j)} \quad (13)$$

Dengan kriteria, apabila nilai $|t_{hitung}| > t_{\frac{\alpha}{2}, (n-m)}$ pada level signifikan α dimana n merupakan jumlah observasi dan m merupakan jumlah parameter dalam model atau $p\text{-value} < \alpha$, maka menunjukkan bahwa parameter berpengaruh (signifikan) terhadap model.

UJI IMPULSE RESPONSE FUNCTION (IRF)

Impulse Response Function menunjukkan seberapa cepat suatu variabel mempengaruhi variabel lainnya dalam jangka waktu tertentu, sehingga kita dapat melihat seberapa lama suatu variabel mempengaruhi yang lain sampai pengaruhnya hilang atau kembali ke titik keseimbangan (Fauziyah dan Cahyono, 2016). Berikut merupakan perhitungan IRF:

$$IRF = \Gamma_h \quad (13)$$

Dimana Γ merupakan matriks parameter model yang menunjukkan hubungan antara variabel sistem untuk setiap *lag* atau periode sebelumnya, sedangkan h merupakan periode peramalan untuk memprediksi dampak dari suatu kejutan (*shock*).

UJI VARIANCE DECOMPOSITION (VDC)

Variance Decomposition memberikan perkiraan tentang seberapa besar kontribusi suatu variabel terhadap perubahan variabel itu sendiri dan variabel

lainnya pada beberapa periode mendatang, nilainya diukur dalam bentuk persentase (Wulandari dan Laut, 2023). Berikut merupakan perhitungan VDC:

$$W_{jk,h} = \frac{\sum_{i=0}^{h-1} (e_j' \theta_i e_k)^2}{\sum_{i=0}^{h-1} \sum_{k=1}^K (e_j' \theta_i e_k)^2} \quad (14)$$

Dimana e_j merupakan vektor unit (*selection vector*) untuk variabel j yang digunakan untuk memilih variabel target dalam sistem *multivariat*, e_k merupakan vektor unit untuk variabel k yang digunakan untuk memilih variabel yang kontribusinya diukur, θ_i merupakan koefisien *impulse response* pada lag i yang menunjukkan pengaruh dari suatu *shock* terhadap variabel dalam sistem, h merupakan periode peramalan untuk perhitungan VDC, dan K merupakan jumlah total variabel.

UJI KELAYAKAN MODEL

Dengan menggunakan *white noise*, uji kelayakan model bertujuan untuk mengetahui apakah sisa atau residu, dari model yang telah dibangun bersifat acak (Usman dkk., 2020). Uji autokorelasi residual *Portmanteau Autocorrelation* pada analisis residualnya digunakan untuk mengidentifikasi proses *white noise* (Akbar dkk., 2016). Berikut merupakan rumus yang digunakan:

$$Q_h = n \sum_{i=1}^p \text{tr}(\hat{\mathcal{C}}_i' \hat{\mathcal{C}}_0^{-1} \hat{\mathcal{C}}_i \hat{\mathcal{C}}_0^{-1}) \quad (15)$$

Dimana n merupakan banyaknya data pengamatan, p merupakan banyaknya lag yang diuji, $\hat{\mathcal{C}}_i = \frac{1}{n} \sum_{t=i+1}^p \hat{\mathbf{u}}_t \hat{\mathbf{u}}_{t-i}'$ merupakan matriks autokovarians residual pada periode lag ke- i dengan $\hat{\mathbf{u}}_t$ merupakan penduga residual. Dengan kriteria, apabila nilai $Q_{hitung} \geq X_{(k^2 p, \alpha)}^2$ tabel, dimana k merupakan banyaknya variabel atau $p\text{-value} < \alpha$, maka menunjukkan bahwa residual menunjukkan adanya korelasi dan tidak bersifat *white noise*.

FORECASTING

Forecasting merupakan teknik untuk memperkirakan atau meramalkan. Peramalan merupakan komponen penting dalam pengambilan keputusan karena keberhasilan suatu keputusan biasanya bergantung pada faktor yang tidak dapat dilihat saat keputusan dibuat (Hardani dkk., 2016). Peramalan biasanya tidak tepat karena peristiwa masa depan melibatkan ketidakpastian. Tujuan peramalan adalah untuk mengurangi kesalahan

peramalan, yaitu untuk membuat prediksi yang jarang salah dan memiliki kesalahan kecil (Abraham dan Ledolter, 2009).

MEAN ABSOLUTE PERCENTAGE ERROR (MAPE)

MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) merupakan salah satu metrik yang digunakan untuk mengukur akurasi model prediksi dengan cara memeriksa nilai rata-rata persentase kesalahan absolut antara nilai aktual dan nilai prediksi (Hardani dkk., 2016). Berikut merupakan rumus MAPE:

$$MAPE = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N \left| \frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t} \right| \times 100\% \quad (15)$$

Dimana N merupakan jumlah sampel data, Y_t merupakan nilai aktual dari periode ke- t (untuk $t = 1, 2, \dots, N$), $\hat{Y}_t$ merupakan nilai prediksi dari periode ke- t (untuk $t = 1, 2, \dots, N$), dan $|\cdot|$ menunjukkan nilai absolut dari selisih. Berikut adalah kriteria MAPE yang dapat digunakan untuk nilai evaluasi dari metode yang digunakan:

- (MAPE < 10%) menunjukkan bahwa akurasi prediksi sangat baik.
- (10% ≤ MAPE < 20%) menunjukkan bahwa akurasi prediksi baik.
- (20% ≤ MAPE < 50%) menunjukkan bahwa akurasi prediksi cukup.
- (MAPE ≥ 50%) menunjukkan bahwa akurasi prediksi buruk.

METODE

JENIS DAN RANCANGAN PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang berpusat pada pengumpulan dan analisis data berbentuk angka. Metode ini digunakan untuk mengukur variabel-variabel tertentu secara objektif.

POPULASI DAN SAMPEL PENELITIAN

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh data deret waktu yang menggambarkan perkembangan tingkat inflasi, *BI Rate*, dan nilai tukar kurs dolar di Indonesia. Data tersebut mencakup seluruh periode di mana informasi ketiga variabel tersedia pada lembaga resmi, seperti Bank Indonesia (BI), Badan Pusat Statistik (BPS) dan Kementerian Perdagangan Indonesia.

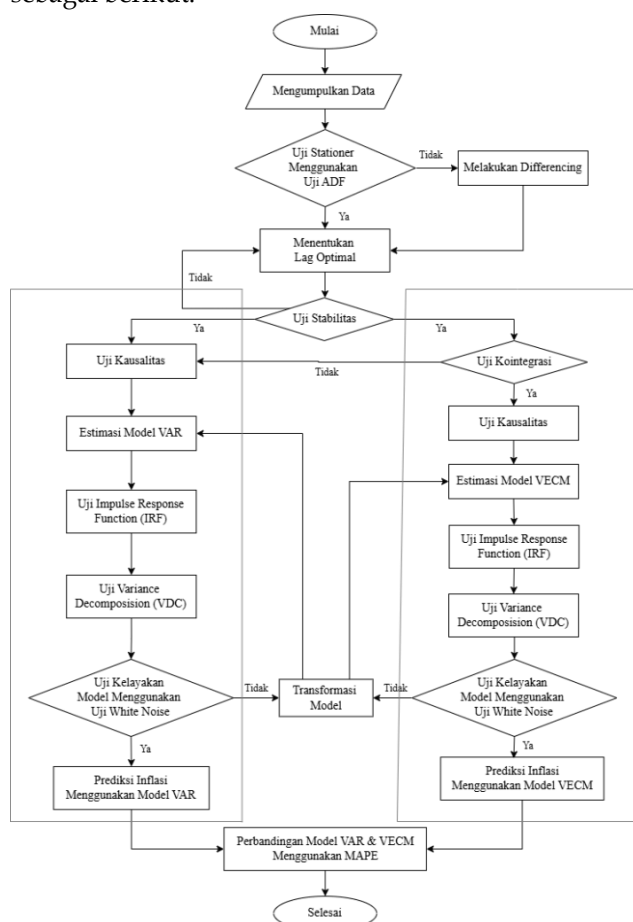
Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah data bulanan tingkat inflasi, suku bunga BI Rate, dan nilai tukar kurs dolar selama periode Januari 2009 hingga Desember 2024. Dengan perbandingan antara data latih dan data uji adalah 90:10. Dengan perbandingan tersebut data latih mulai dari periode Januari 2009-Mei 2023 sedangkan data uji mulai dari periode Juni 2023-Desember 2024.

TEKNIK PENGUMPULAN DATA

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan mengumpulkan data sekunder yang diperoleh dari sumber-sumber resmi. Data inflasi di Indonesia yang bersumber dari Bank Indonesia (BI) (Sumber: <https://www.bi.go.id>). Data suku bunga (BI Rate) yang bersumber dari Badan Pusat Statistik Indonesia (BPS Indonesia) (Sumber: <https://www.bps.go.id>). Sedangkan data nilai tukar kurs yang bersumber dari Kementerian Perdagangan (Sumber: <https://satudata.kemendag.go.id>)

TEKNIK ANALISIS DATA

Teknik analisis data pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

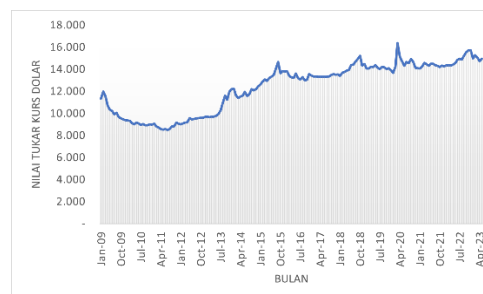


Gambar 1. Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

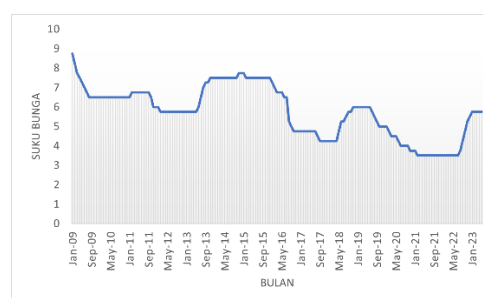
EKSPLORASI DATA

Eksplorasi data dilakukan untuk menemukan pola atau ciri-ciri dalam data inflasi, suku bunga, dan kurs. Berikut merupakan plot *time series* untuk data variabel inflasi:



Gambar 2. Plot Data Variabel Inflasi

Berdasarkan Gambar 1, inflasi pada periode Januari 2009 hingga Mei 2023 bersifat tidak *stasioner* dengan tren menurun dan fluktuasi signifikan. Inflasi yang semula tinggi, yaitu 9%–10% pada 2009 menurun hingga 4%–5% pada 2010, kemudian mengalami fluktuasi, terutama lonjakan mendekati 9% pada 2013–2014. Pada periode 2016–2020 inflasi menunjukkan stabilitas relatif, yaitu sekitar 2%–4%, diikuti kenaikan mendekati 6% pada 2022, sebelum kembali turun ke 3%–4% pada 2023. Berikut merupakan plot data variabel suku bunga.



Gambar 3. Plot Data Variabel Suku Bunga

Berdasarkan Gambar 2, suku bunga periode Januari 2009 hingga Mei 2023 bersifat tidak *stasioner* dengan tren menurun dan fluktuasi signifikan. Suku bunga awalnya tinggi, mendekati 9% pada 2009, kemudian menurun bertahap dan stabil di kisaran 5%–7% pada 2011–2015. kemudian, turun hingga mendekati 4% pada 2016–2019. Sepanjang 2020–2021, suku bunga terus menurun ke level di bawah 4%, namun mulai meningkat kembali pada 2022 dan mencapai sekitar 6% pada 2023. Berikut merupakan plot data variabel kurs dolar.



Gambar 4. Plot Data Variabel Kurs Dolar

Berdasarkan Gambar 3, nilai tukar rupiah terhadap dolar AS pada periode Januari 2009 hingga Mei 2023 bersifat tidak *stasioner* dengan trend naik dan fluktuasi signifikan. Nilai tukar awalnya stabil di sekitar Rp 10.000 hingga 2013, kemudian melemah hingga Rp 14.000 pada 2015. Pada 2016–2018, nilai tukar berada di kisaran Rp 13.000–Rp 14.000, sebelum melemah tajam mendekati Rp 16.000 pada 2020. Selanjutnya, rupiah sempat menguat ke Rp 14.000–Rp 15.000, namun kembali tertekan ke Rp 15.000–Rp 16.000 pada 2022–2023.

Setelah melakukan eksplorasi data dan memperoleh gambaran awal mengenai pola serta karakteristik setiap variabel langkah selanjutnya adalah menguji kestasioneran data secara lebih formal menggunakan uji *stationer*.

UJI STATIONER

Langkah pertama untuk analisis model VAR dan VECM adalah uji *stationer* dengan metode *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) untuk menentukan apakah sebuah deret waktu *stationer* atau tidak. Hasil uji ADF pada data di tingkat *level* dapat ditunjukkan sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji *Stationer* pada *Level*

Variabel	ADF-hitung	Nilai Kritis
Inflasi	-1.671	-1.95
Suku Bunga	-0.892	
Kurs	0.634	

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada uji ADF di tingkat *level* untuk variabel inflasi, suku bunga, dan kurs masing-masing memiliki nilai ADF-hitung lebih besar dari nilai kritis *MacKinnon* (5%), dimana hal itu menyatakan bahwa data tidak *stationer* pada tingkat *level*. Karena semua variabel tidak *stationer* pada *level*, maka akan dilakukan *differencing* pada tahap pertama (*first difference*). Hasil uji *stationer* pada tingkat *first difference* ditunjukkan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Uji *Stationer* pada *First Difference*

Variabel	ADF-hitung	Nilai Kritis
Inflasi	-8.735	-1.95
Suku Bunga	-5.890	
Kurs	-10.326	

Berdasarkan hasil pada Tabel 2, semua variabel masing-masing memiliki nilai ADF-hitung kurang dari nilai kritis *MacKinnon* (5%). Hal itu menyatakan bahwa data *stationer* pada tingkat *first difference*. Langkah selanjutnya adalah melakukan pemilihan *lag* optimum berdasarkan kriteria AIC.

PEMILIHAN LAG OPTIMUM

Pemilihan *lag* yang ideal dilakukan untuk memastikan bahwa estimasi model dapat diinterpretasikan secara efektif dan menyeluruh. *Lag* terbaik akan dipilih jika memiliki nilai AIC yang paling rendah. Hasil pemilihan *lag* optimum ditunjukkan pada Tabel 3 sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Pemilihan *Lag* Optimum

Lag	AIC
1	6.781678
2	6.555225
3	6.546551
4	6.610710
5	6.690858

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai AIC paling rendah terdapat pada *lag* 3 yaitu sebesar 6.546551 di mana kriteria tersebut diharapkan memberikan model yang baik dan memiliki tingkat akurasi prediksi yang tinggi. Langkah berikutnya adalah memastikan bahwa model memiliki stabilitas yang baik berdasarkan *lag* yang sudah dipilih.

UJI STABILITAS

Uji stabilitas digunakan untuk mengevaluasi stabilitas model yang digunakan sehingga dapat mengestimasi model yang valid. Suatu model dikatakan stabil jika nilai modulus berada pada radius < 1. Hasil uji stabilitas akan ditunjukkan pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Stabilitas

Modulus		
0.9966580	0.9259756	0.9259756
0.5400475	0.4486008	0.4486008
0.3075670	0.3075670	0.2431428

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan sembilan nilai modulus berada pada radius < 1 , dimana artinya setiap variabel inflasi, suku bunga, kurs pada lag 1 sampai lag 3 dikatakan stabil. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model pada lag 3 stabil.

UJI KOINTEGRASI

Uji kointegrasi ini merupakan syarat untuk melanjutkan analisis model VECM dengan menggunakan metode uji kointegrasi *Johansen*, yang menggunakan dua uji statistik, yaitu *trace statistic* dan *maximum eigen value* sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil Uji Kointegrasi

H_0	Uji Trace		Max Eigen Value	
	Trace Statistic	Nilai Kritis	Max Eigen Statistic	Nilai Kritis
$r = 0$	39.42	34.91	25.01	22.00
$r = 1$	14.42	19.96	12.14	15.67
$r = 2$	2.28	9.24	2.28	9.24

Berdasarkan Tabel 5 hasil uji kointegrasi *Johansen* (*trace statistic* dan *maximum eigen value*) pada baris ($r = 0$) nilai *trace statistic* dan *maximum eigen value* masing-masing lebih besar dari nilai kritis (5%) yaitu dimana hal itu menyatakan bahwa terdapat paling tidak 1 hubungan kointegrasi. Sehingga, berdasarkan hasil tersebut dinyatakan bahwa di antara pergerakan inflasi, suku bunga dan kurs terdapat minimal 1 bentuk persamaan kointegrasi. Selanjutnya yaitu melakukan uji kausalitas *Granger* yang digunakan untuk menentukan hubungan antar variabel.

UJI KAUSALITAS GRANGER

Uji kausalitas *Granger* digunakan untuk menentukan apakah model memiliki hubungan searah, dua arah, atau tidak ada hubungan antar variabel dalam model. Berikut merupakan hasil uji kausalitas yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Kausalitas *Granger*

Hubungan Uji	F-hitung	P-Value
Inflasi terhadap Suku Bunga	5.612	0.001
Inflasi terhadap Kurs	2.026	0.112
Suku Bunga terhadap Inflasi	1.660	0.178
Suku Bunga terhadap Kurs	3.112	0.028
Kurs terhadap Inflasi	3.503	0.017
Kurs terhadap Suku Bunga	3.085	0.029

Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa variabel inflasi dan suku bunga memiliki hubungan satu arah dimana secara statistik variabel inflasi dapat mempengaruhi variabel suku bunga tetapi variabel suku bunga tidak dapat mempengaruhi inflasi. Selain itu, inflasi dan kurs juga memiliki hubungan satu arah dimana secara statistik variabel kurs dapat mempengaruhi variabel inflasi tetapi variabel inflasi tidak dapat mempengaruhi variabel kurs. Sementara itu, variabel kurs dan suku bunga terdapat hubungan dua arah dimana secara statistik kedua variabel tersebut saling mempengaruhi. Langkah berikutnya adalah melakukan estimasi model VAR dan VECM.

MODEL VAR

Estimasi Model VAR

Selanjutnya, dilakukan estimasi model VAR(p) berdasarkan proses penentuan lag optimum, dimana lag yang terpilih yaitu lag 3 sehingga model yang akan diestimasi adalah model VAR(3). Model VAR(3) dan hasil signifikansi parameter ditunjukkan pada Tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Uji Signifikansi Parameter Model VAR(3)

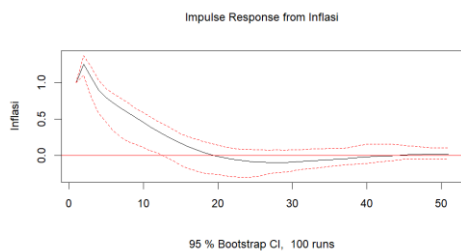
Variabel	Koefisien	t-hitung	t-tabel
Konstanta	1.092	2.659	1.974
Inflasi _{$t-1$}	1.250	15.874	
Inflasi _{$t-2$}	-0.524	4.369	
Inflasi _{$t-3$}	0.163	2.062	
Suku Bunga _{$t-1$}	0.4419	1.702	
Suku Bunga _{$t-2$}	-0.2686	0.638	
Suku Bunga _{$t-3$}	-0.1685	0.689	
Kurs _{$t-1$}	0.0000689	0.555	
Kurs _{$t-2$}	0.0001771	1.080	
Kurs _{$t-3$}	-0.0002993	2.438	

Menurut hasil uji signifikansi parameter model VAR(3) pada Tabel 7, variabel inflasi untuk semua lag signifikan terhadap inflasi itu sendiri dimana masing-masing nilai t-hitung $>$ t-tabel. Oleh karena itu, jika tingkat inflasi pada satu periode sebelumnya naik 1% maka inflasi saat ini akan meningkat sebesar 1.250, jika tingkat inflasi pada dua periode sebelumnya mengalami kenaikan 1%, maka akan menyebabkan penurunan sebesar 0.524 pada tingkat inflasi saat ini, dan apabila tingkat inflasi pada tiga periode sebelumnya mengalami peningkatan 1%, hal

itu akan menyebabkan peningkatan pada inflasi saat ini sebesar 0.163. Selain itu, variabel kurs pada *lag* 3 juga signifikan terhadap variabel inflasi, sehingga apabila variabel kurs pada tiga periode sebelumnya naik satu rupiah maka inflasi saat ini akan mengalami penurunan sebesar 0.0002993. Sedangkan, variabel suku bunga pada semua *lag* dan variabel kurs pada *lag* 1 dan *lag* 2 tidak signifikan. Langkah selanjutnya yaitu melakukan uji IRF.

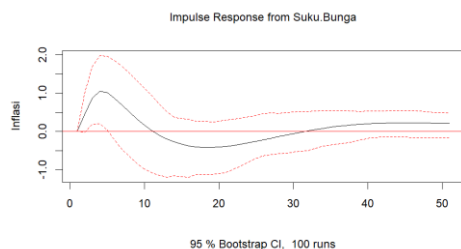
Uji Impulse Response Function VAR

Hasil uji *Impulse Response Function* berdasarkan model VAR(3) ditunjukkan pada Gambar 5 - 7. Berikut merupakan Gambar 5 yang menunjukkan bagaimana respon inflasi terhadap guncangan (*shock*) yang disebabkan oleh variabel inflasi itu sendiri.



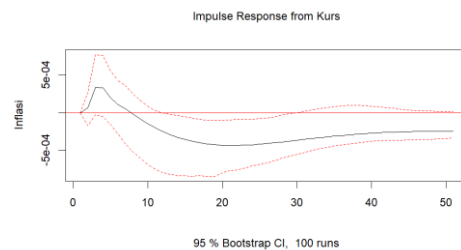
Gambar 5. Hasil IRF Model VAR(3) (Respon Inflasi Terhadap Shock Inflasi)

Berdasarkan Gambar 5, guncangan variabel inflasi terhadap variabel inflasi itu sendiri awalnya menimbulkan respons positif yang meningkat hingga periode ke-2, kemudian menurun bertahap hingga mencapai nilai negatif pada periode ke-20. Setelah periode tersebut, respons terus mengecil dan mendekati nol pada periode ke-44, menunjukkan bahwa dampak *shock* inflasi bersifat sementara dan akhirnya menghilang. Berikut merupakan Gambar 6 yang menunjukkan bagaimana respons inflasi terhadap guncangan yang disebabkan oleh variabel suku bunga.



Gambar 6. Hasil IRF Model VAR(3) (Respon Inflasi Terhadap Shock Suku Bunga)

Berdasarkan Gambar 6, respons inflasi terhadap guncangan suku bunga awalnya meningkat hingga mencapai 1.045 pada periode ke-4, lalu menurun bertahap dan berubah menjadi negatif mulai periode ke-12, yang menunjukkan efek penurunan inflasi. Setelah periode ke-32, inflasi mulai kembali menuju keseimbangan dan efek *shock* suku bunga hampir menghilang sepenuhnya pada akhir periode. Berikut merupakan Gambar 7 yang menunjukkan bagaimana respons inflasi terhadap guncangan yang disebabkan oleh variabel kurs.

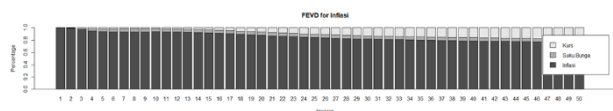


Gambar 7. Hasil IRF Model VAR(3) (Respon Inflasi Terhadap Shock Kurs)

Berdasarkan Gambar 7, guncangan dari variabel kurs menyebabkan kenaikan inflasi hingga 0.00033 pada periode ke-3, lalu menurun bertahap hingga mencapai nilai negatif pada periode ke-8 dan terus melemah hingga periode ke-20. Setelah itu, respons inflasi perlahan kembali mendekati nol dan stabil di sekitar 0.00024 pada periode ke-50, menunjukkan bahwa efek guncangan kurs bersifat sementara dan akhirnya menghilang. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji VDC.

Uji Variance Decomposition VAR

Hasil uji *Variance Decomposition* berdasarkan model VAR(3) ditunjukkan pada Gambar 8 yang menunjukkan kontribusi setiap variabel terhadap variabel inflasi.



Gambar 8. Hasil VDC Model VAR(3)

Berdasarkan Gambar 8, pada awal periode sekitar 95% hingga 100% variasi inflasi disebabkan oleh guncangan terhadap dirinya sendiri, sementara kontribusi suku bunga dan kurs masih di bawah 5%. Hingga periode ke-50, kontribusi inflasi terhadap dirinya menurun menjadi 76%, sementara kontribusi kurs meningkat hingga 18% dan suku bunga tetap

sekitar 5%. Langkah selanjutnya yaitu melakukan uji kelayakan model.

Uji Kelayakan Model VAR

Uji kelayakan model bertujuan untuk mengetahui apakah sisa atau residu, dari model yang telah dibangun bersifat acak. Berikut merupakan uji kelayakan model VAR(3) yang ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Kelayakan Model VAR(3)

Chi-square	P-Value
54.594	0.7657

Berdasarkan Tabel 8 menunjukkan bahwa nilai *p-value* lebih dari level signifikan (5%) yang menunjukkan bahwa residual menunjukkan tidak adanya korelasi bersifat *white noise*, sehingga model VAR(3) yang digunakan sudah cukup baik dalam menangkap pola data tanpa meninggalkan autokorelasi dalam residualnya. Langkah berikutnya adalah melakukan prediksi serta menghitung tingkat akurasi prediksi model menggunakan MAPE.

Prediksi Inflasi Menggunakan Model VAR

Berikut merupakan hasil prediksi tingkat inflasi di Indonesia dengan menggunakan model VAR(3) beserta hasil MAPE-nya yang ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Prediksi Menggunakan Model VAR(3)

Periode	Aktual	Prediksi	Error (%)
Juni 2023	3.52	3.80	7.89%
Juli 2023	3.08	3.40	10.45%
Agustus 2023	3.27	3.00	8.30%
September 2023	2.28	3.39	48.77%
...	...	...	...
November 2024	1.55	1.75	13.02%
Desember 2024	1.57	1.81	15.40%
MAPE			12.34%

Berdasarkan Tabel 9, hasil perhitungan MAPE untuk memprediksi tingkat inflasi menggunakan model VAR(3) menunjukkan sebesar 12.34%. Dimana berdasarkan kriteria MAPE kinerja model VAR(3) menunjukkan akurasi prediksi yang baik.

MODEL VECM

Estimasi Model VECM

Selanjutnya, dilakukan estimasi model VECM($p-1$) setelah memenuhi syarat pada proses uji kointegrasi, berdasarkan proses penentuan *lag*

optimum. Dimana *lag* yang terpilih yaitu *lag* 3 sehingga model yang akan diestimasi adalah model VECM(2). Model VECM(2) DAN hasil signifikansi parameter ditunjukkan pada Tabel 10 sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil Uji Signifikansi Model VECM(2)

Variabel	Koefisien	t-hitung	t-tabel
ECT	1.092	2.659	1.974
$\Delta \text{Inflasi}_{t-1}$	1.250	15.874	
$\Delta \text{Inflasi}_{t-2}$	-0.524	4.369	
$\Delta \text{Suku Bunga}_{t-1}$	0.4419	1.702	
$\Delta \text{Suku Bunga}_{t-2}$	-0.2686	0.638	
ΔKurs_{t-1}	0.0000689	0.555	
ΔKurs_{t-2}	0.0001771	1.080	
Koefisien Kointegrasi			
Konstanta		-2.4715	
Inflasi_{t-3}		1.0000	
Suku Bunga_{t-3}		-0.7205	
Kurs_{t-3}		0.0001932	

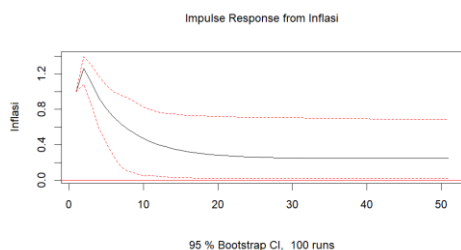
Menurut hasil uji signifikansi parameter model VECM(2) pada Tabel 10, nilai koefisien ECT signifikan dengan $t\text{-hitung} > t\text{-tabel}$ yang artinya terdapat penyesuaian signifikan dari variabel suku bunga dan kurs terhadap variabel inflasi menuju kesetimbangan jangka panjang. Variabel inflasi untuk semua *lag* signifikan terhadap variabel inflasi itu sendiri dengan nilai $t\text{-hitung} > t\text{-tabel}$. Oleh karena itu, jika tingkat inflasi pada satu periode sebelumnya naik satu persen maka inflasi saat ini akan meningkat sebesar 0.2614, sedangkan jika tingkat inflasi pada dua periode sebelumnya mengalami kenaikan satu persen, maka akan menyebabkan penurunan sebesar 0.2642 pada tingkat inflasi saat ini.

Variabel suku bunga pada *lag* 1 dan variabel kurs pada *lag* 2 signifikan dengan nilai $t\text{-hitung} > t\text{-tabel}$. Sehingga jika suku bunga pada satu periode sebelumnya naik satu persen maka inflasi saat ini akan meningkat sebesar 0.5420, sedangkan variabel kurs jika kurs pada dua periode sebelumnya naik satu rupiah maka inflasi saat ini akan meningkat sebesar 0.0002597. Namun, variabel suku bunga pada *lag* 2 dan variabel kurs pada *lag* 1 tidak signifikan dengan nilai $t\text{-hitung} < t\text{-tabel}$. Oleh karena itu, perubahan variabel suku bunga pada dua periode sebelumnya dan variabel kurs pada satu periode sebelumnya tidak memiliki pengaruh signifikan

terhadap tingkat inflasi saat ini. Langkah selanjutnya yaitu melakukan uji IRF.

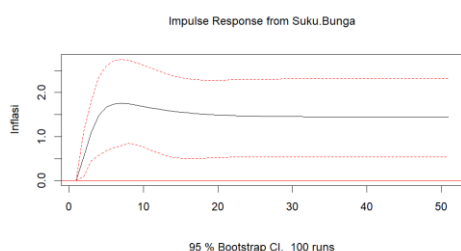
Uji *Impulse Response Function* VECM

Hasil uji *Impulse Response Function* berdasarkan model VECM(2) ditunjukkan pada Gambar 9 - 11. Berikut merupakan Gambar 9 yang menunjukkan bagaimana respon inflasi terhadap guncangan (*shock*) yang disebabkan oleh variabel inflasi itu sendiri.



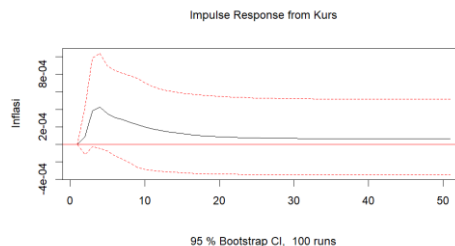
Gambar 9. Hasil IRF Model VECM(2) (Respons Inflasi Terhadap *Shock* Inflasi)

Berdasarkan Gambar 9, guncangan dari inflasi itu sendiri menyebabkan kenaikan hingga 1.261 pada periode ke-2, kemudian responnya menurun secara bertahap. Pada periode ke-30, inflasi mulai stabil di sekitar 0.250 dan tetap mendekati titik keseimbangan hingga akhir periode. Berikut merupakan Gambar 10 yang menunjukkan bagaimana respons inflasi terhadap guncangan yang disebabkan oleh variabel suku bunga.



Gambar 10. Hasil IRF Model VECM(2) (Respons Inflasi Terhadap *Shock* Suku Bunga)

Berdasarkan Gambar 10, guncangan dari variabel suku bunga menyebabkan inflasi meningkat hingga puncaknya sebesar 1.754 pada periode ke-7, yang menunjukkan bahwa dampaknya berlangsung cukup lama sebelum mulai menurun. Inflasi kemudian menurun secara bertahap dan mencapai keseimbangan pada periode ke-30 sebesar 1.455, lalu tetap stabil hingga akhir periode. Berikut merupakan Gambar 11 yang menunjukkan bagaimana respons inflasi terhadap guncangan yang disebabkan oleh variabel kurs.

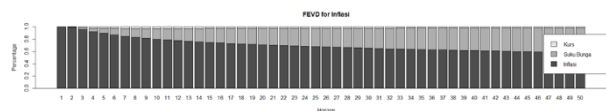


Gambar 11. Hasil IRF Model VECM(2) (Respons Inflasi Terhadap *Shock* Kurs)

Berdasarkan Gambar 11, guncangan dari variabel kurs menyebabkan inflasi meningkat hingga 0.00042 pada periode ke-3, menunjukkan bahwa pelemahan nilai tukar awalnya mendorong kenaikan inflasi. Setelah periode ke-4, respons inflasi menurun secara bertahap hingga mencapai titik keseimbangan sebesar 0.000063 pada periode ke-40 dan tetap stabil hingga akhir periode. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji VDC.

Uji *Variance Decomposition* VECM

Hasil uji *Variance Decomposition* berdasarkan model VECM(2) ditunjukkan pada Gambar 4.7 yang menunjukkan kontribusi setiap variabel terhadap variabel inflasi.



Gambar 12. Hasil VDC Model VECM(2)

Berdasarkan Gambar 4.11, pada awal periode sekitar 95% hingga 100% perubahan inflasi disebabkan oleh guncangan terhadap dirinya sendiri, sementara pengaruh suku bunga dan kurs masih sangat kecil, yaitu kurang dari 3%. Seiring waktu, kontribusi inflasi terhadap dirinya sendiri menurun hingga 57% pada periode ke-50, sementara kontribusi suku bunga meningkat hingga 40% dan kurs menurun menjadi sekitar 1%. Langkah selanjutnya yaitu melakukan uji kelayakan model.

Uji Kelayakan Model VECM

Uji kelayakan model bertujuan untuk mengetahui apakah sisa atau residu, dari model yang telah dibangun bersifat acak. Berikut merupakan uji kelayakan model VECM(2) dengan menggunakan uji autokorelasi residual *Portmanteau Autocorrelation* yang ditunjukkan pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Kelayakan Model VECM(2)

Chi-square	P-Value
55.537	0.8413

Berdasarkan Tabel 11 menunjukkan bahwa nilai *p-value* lebih dari level signifikan (5%) yang menunjukkan bahwa residual menunjukkan tidak adanya korelasi bersifat *white noise*, sehingga model VECM(2) yang digunakan sudah cukup baik dalam menangkap pola data tanpa meninggalkan autokorelasi dalam residualnya. Langkah berikutnya adalah melakukan prediksi serta menghitung tingkat akurasi prediksi model menggunakan MAPE.

Prediksi Inflasi Menggunakan Model VECM

Berikut merupakan hasil prediksi tingkat inflasi di Indonesia dengan menggunakan model VECM(2) beserta hasil MAPE-nya yang ditunjukkan pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Prediksi Menggunakan Model VECM(2)

Periode	Aktual	Prediksi	Error (%)
Juni 2023	3.52	3.85	9.45%
Juli 2023	3.08	3.47	12.61%
Agustus 2023	3.27	3.08	5.96%
September 2023	2.28	3.49	53.08%
...	...	...	...
November 2024	1.55	1.93	24.32%
Desember 2024	1.57	1.98	26.09%
MAPE			15.30%

Berdasarkan Tabel 12, hasil perhitungan MAPE untuk memprediksi tingkat inflasi menggunakan model VECM(2) menunjukkan sebesar 15.30%. Dimana berdasarkan kriteria MAPE kinerja model VECM(2) menunjukkan akurasi prediksi yang baik.

PERBANDINGAN MENGGUNAKAN MAPE

Tahap terakhir yaitu melakukan perbandingan hasil prediksi tingkat inflasi di Indonesia berdasarkan perhitungan MAPE. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, model VAR(3) dan VECM(2) merupakan model ideal dan akan dipilih model mana yang memiliki tingkat akurasi terbaik diantara dua model tersebut. Berikut merupakan Tabel 13 yang menunjukkan hasil MAPE menggunakan model VAR(3) dan VECM(2).

Tabel 13. Perbandingan Nilai MAPE Model VAR (3) dan VECM(2)

	VAR(3)	VECM(2)
MAPE	12.34%	15.30%

Berdasarkan Tabel 4.14, hasil perhitungan MAPE untuk memprediksi tingkat inflasi menggunakan model VAR(3) sebesar 12.34% sedangkan hasil MAPE model VECM(2) sebesar 15.30%. Dimana, nilai tersebut berada lebih dari 10% tetapi kurang dari 20% ($10\% \leq \text{MAPE} < 20\%$), sehingga berdasarkan kriteria MAPE kinerja model VAR(3) dan VECM(2) menunjukkan akurasi prediksi yang baik. Namun, nilai MAPE yang lebih kecil pada model VAR(3) menunjukkan bahwa model ini memiliki akurasi prediksi yang lebih baik dibandingkan dengan model VECM(2) dalam memproyeksikan tingkat inflasi di Indonesia dengan pengaruh suku bunga dan kurs. Sehingga, meskipun model VECM(2) memberikan wawasan tentang hubungan jangka panjang, model VAR(3) terbukti lebih akurat untuk peramalan inflasi karena lebih mampu menangkap dinamika jangka pendek.

PENUTUP

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan sebelumnya, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Model VAR(3) menunjukkan bahwa nilai tukar memiliki pengaruh signifikan terhadap inflasi di Indonesia dalam jangka pendek, sementara suku bunga tidak berpengaruh secara langsung namun tetap memberikan kontribusi kecil terhadap variabilitas inflasi berdasarkan hasil VDC. Nilai MAPE sebesar 12.34% menunjukkan bahwa model ini memiliki tingkat akurasi prediksi inflasi yang cukup tinggi.
2. Model VECM(2) berhasil menangkap hubungan keseimbangan jangka panjang antara inflasi, suku bunga, dan nilai tukar, yang ditunjukkan oleh koefisien ECT yang signifikan serta hasil estimasi yang menunjukkan bahwa perubahan suku bunga dan nilai tukar berpengaruh signifikan terhadap inflasi dalam jangka panjang yang sesuai dengan hasil uji VDC. Nilai MAPE sebesar 15.30%, model ini memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi dalam memprediksi inflasi di Indonesia meskipun sedikit lebih rendah dibandingkan model VAR.
3. Berdasarkan perhitungan MAPE, model VAR(3) memiliki nilai MAPE sebesar 12.34% yang lebih kecil dibandingkan model VECM(2) sebesar 15.30%, sehingga menunjukkan bahwa VAR(3) lebih akurat dalam memproyeksikan inflasi di

Indonesia dengan mempertimbangkan pengaruh suku bunga dan nilai tukar. Namun, meskipun akurasi lebih rendah, model VECM(2) tetap memberikan wawasan penting tentang mekanisme penyesuaian menuju keseimbangan jangka panjang, sehingga pemilihan model tergantung pada tujuan analisis yang ingin dicapai.

SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa model VAR(3) lebih akurat dibandingkan VECM(2) dalam memprediksi inflasi jangka pendek, namun tidak menangkap hubungan jangka panjang, sehingga model seperti SVAR atau BVAR serta penambahan variabel makro ekonomi lain disarankan untuk penelitian lanjutan. Pemerintah dan otoritas moneter disarankan untuk fokus pada stabilisasi nilai tukar dan mempertimbangkan penggunaan data frekuensi tinggi serta variabel makro lain guna meningkatkan efektivitas kebijakan dan akurasi prediksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, B., & Ledolter, J. (2009). *Statistical Methods for Forecasting*. A John Wiley & Sons, Inc.
- Akbar, R. A., Rusgiyono, A., & Tarno. (2016). Analisis Integrasi Pasar Bawang Merah Menggunakan Metode Vector Error Correction Model (VECM) (Studi Kasus: Harga Bawang Merah di Provinsi Jawa Tengah). *JURNAL GAUSSIAN*, 5(4), 811–820.
- Amry, F., Kusnandar, D., & Debataraja, N. N. (2018). Model Vector Autoregressive (VAR) dalam Meramal Produksi Kelapa Sawit PTPN XIII. *Buletin Ilmiah Math. Stat. Dan Terapannya (Bimaster)*, 07(2), 77–84.
- Bank Indonesia. (2018). *Laporan Perekonomian Indonesia 2018 BAB 4*.
- Bank Indonesia. (2024). *Inflasi*. <https://www.bi.go.id/id/fungsi-utama/moneter/inflasi/Default.aspx>
- DPR RI. (2024). *Pelemahan Nilai Tukar Rupiah Terhadap Dolar AS*. <https://pusaka.dpr.go.id>
- Effendi, A., & Hayati, R. (2024). Analisis Respon Pasar Modal terhadap Makroekonomi di Indonesia: Vector Auto Regression Model. *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan Dan Kemasyarakatan*, 18(1), 80.
- Faizin, M. (2021). Penerapan Vector Error Correction Model pada Hubungan Kurs, Inflasi dan Suku Bunga. *Ekonomi Bisnis Dan Akuntansi, Volume 8 (1)*, 33–41.
- Fauziyah, W. E. N., & Cahyono, H. (2016). Pengaruh BI Rate dan Jumlah Uang yang Beredar Terhadap Tingkat Inflasi di Indonesia. *Jurnal Pendidikan Ekonomi (JUPE)*, 4(3).
- Fitri, R. F., Fitria, D., Syafriandi, & Zilrahmi. (2023). Vector Error Correction Model for Cointegration Analysis of Factors Affecting Indonesia's Economic Growth during the Pandemic Period. *UNP Journal of Statistics and Data Science*, 1(3), 140–148.
- Gonzalo, J. (1994). Five alternative methods of estimating long-run equilibrium relationship. *Journal of Econometrics*, 203–233.
- Halim, R. F., Sudarno, & Tarno. (2024). Pemodelan antar Variabel Ekonomi Secara Simultan Menggunakan Pendekatan Vector Error Correction Model (VECM). *Jurnal Gaussian*, 12(3), 414–424.
- Halim, S., & Chandra, A. (2011). Pemodelan Time Series Multivariat secara Automatis. *Jurnal Teknik Industri*, 13(1), 19–26.
- Haq, D. R., & Ananda, C. F. (2024). Analisis Pengaruh Variabel Ekonomi Makro Terhadap Nilai Tukar Rupiah. *Journal of Development Economic and Social Studies*, 3(1), 98–112.
- Hardani, P. R., Hoyyi, A., & Sudarno. (2016). Peramalan Laju Inflasi, Suku Bunga Indonesia dan Indeks Harga Saham Gabungan Menggunakan Metode Vector Autoregressive (VAR). *JURNAL GAUSSIAN*, 6(1), 101–110.
- Hendajany, N., & Wati, R. (2020). Prediksi Indikator Makro Ekonomi Indonesia dengan Model Vector Autoregressive Periode 2019–2023I. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 23, 189–202.
- Ichsandi, F. F., Rahmawati, R., & Wilandari, Y. (2014). Peramalan Laju Inflasi dan Nilai Tukar Rupiah Terhadap Dolar Amerika Menggunakan Model Vector Autoregressive (VAR). *JURNAL GAUSSIAN*, 3(4), 673–682.
- Indrawati, A. (2017). Analisis Trend Kinerja Keuangan Bank Kaltim. *Research Journal of Accounting and Business Management*.
- Mardianto, M. F. F., Farizi, M. F. Al, Permana, M. R. A., Zah, A. I., & Pusporani, E. (2024). Foreign Exchange Rate Prediction of Indonesian's Largest Trading Partner Based on Vector Error Correction Model. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 18(3), 1705–1718.
- Putra, R. B. R., & Hendry. (2022). Multivariate Time Series Forecasting pada Penjualan Barang Retail dengan Recurrent Neural Network. *JURNAL INOVTEK POLBENG - SERI INFORMATIKA*, 7(1).
- Saputra, D. D., & Sukmawati, A. (2021). Pendekatan Analisis Vector Error Corretion Model (VECM) Dalam Hubungan Pertumbuhan Ekonomi Dan Sektor Pariwisata. *Seminar Nasional Official Statistics*.
- Sari, I., & Zakiyyah, N. A. A. (2024). Analisis Pengaruh Inflasi, Suku Bunga, Nilai Tukar, dan Jumlah Uang Beredar, Terhadap Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) Periode 2013–2022. *Socius: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*, 1(12), 343–355.
- World Bank. (2023). *Indonesia's Economic Growth to Ease Slightly in 2024 as Commodity Prices Soften*.
- World Bank. (2024). *Indonesia Economy Projected to Remain Resilient*.
- Yonhy, Y., Goejantoro, R., & Wahyuningsih, D. S. (2013). Metode Trend Non Linear Untuk Forecasting Jumlah Keberangkatan Tenaga Kerja Indonesia di Kantor Imigrasi Kelas II Kabupaten Nunukan. *Jurnal EKSPONENSIAL*, 4(1).