



UNDERGRADUATE THESIS

FINANCIAL SECTOR STOCK PRICE FORECASTING AND LOSS RISK USING THE ARIMAX AND VALUE-AT-RISK (VAR) METHODS

AMANDA AULIA
NPM 21083010048

THESIS ADVISORS

Trimono, S.Si., M.Si.

Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom., M.Kom.

**MINISTRY OF HIGHER EDUCATION, SCIENCE, AND TECHNOLOGY
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FACULTY OF COMPUTER SCIENCE
DEPARTEMENT OF DATA SCIENCE
SURABAYA
2025**



SKRIPSI

PERAMALAN HARGA SAHAM SEKTOR KEUANGAN DAN RISIKO KERUGIAN MENGUNAKAN METODE ARIMAX DAN *VALUE-AT-RISK (VAR)*

AMANDA AULIA
NPM 21083010048

DOSEN PEMBIMBING
Trimono, S.Si., M.Si.
Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom., M.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
SURABAYA
2025**



SKRIPSI

PERAMALAN HARGA SAHAM SEKTOR KEUANGAN DAN RISIKO KERUGIAN MENGUNAKAN METODE ARIMAX DAN *VALUE-AT-RISK* (VAR)

AMANDA AULIA

NPM 21083010048

DOSEN PEMBIMBING

Trimono, S.Si., M.Si.

Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom, M.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
SURABAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

PERAMALAN HARGA SAHAM SEKTOR KEUANGAN DAN RISIKO KERUGIAN MENGGUNAKAN METODE ARIMAX DAN *VALUE-AT-RISK* (VAR)

Oleh:
AMANDA AULIA
NPM. 21083010048

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Sidang Skripsi Program Studi Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 7 November 2025:

Menyetujui,

Trimono. S.Si., M.Si.
NIP. 19950908 202203 1 003

.....
(Pembimbing I)

Kartika Maulida Hindravani. S.Kom., M.Kom.
NIP. 19920909 202203 2 009

.....
(Pembimbing II)

Aviolla Terza Damaliana. S.Si., M.Stat.
NIP. 19940802 202203 2 015

.....
(Ketua Penguji)

Shindi Shella Mav Wara. M.Stat.
NIP. 19960518 202406 2 003

.....
(Penguji I)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer

.....
Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie. MT.
NIP. 19681126 199403 2 001

LEMBAR PERSETUJUAN

**PERAMALAN HARGA SAHAM SEKTOR KEUANGAN DAN RISIKO
KERUGIAN MENGGUNAKAN METODE ARIMAX DAN *VALUE-AT-
RISK* (VAR)**

Oleh:
AMANDA AULIA
NPM. 21083010048

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Skripsi

Menyetujui,

**Koordinator Program Studi Sains Data
Fakultas Ilmu Komputer**

Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., IPU., Asean Eng.
NIP. 19801205/200501 1 002

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Amanda Aulia
NPM : 21083010048
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Sains Data
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila di kemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Surabaya, 3 Desember 2025
Yang Membuat Pernyataan,



AMANDA AULIA
NPM. 21083010048

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Amanda Aulia / 21083010048
Judul Skripsi : Peramalan Harga Saham Sektor Keuangan dan Risiko Kerugian Menggunakan Metode ARIMAX dan *Value-at-Risk* (VaR)
Dosen Pembimbing : 1. Trimono, S.Si., M.Si
2. Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom., M.Kom.

Fluktuasi harga saham merupakan faktor utama yang memengaruhi pengambilan keputusan investasi di pasar modal. Sektor perbankan, sebagai salah satu pilar utama perekonomian Indonesia, memiliki peran penting dalam menjaga stabilitas keuangan nasional. Namun, harga saham perbankan sering mengalami volatilitas yang tinggi akibat dinamika ekonomi global maupun perubahan kondisi makroekonomi, seperti nilai tukar mata uang asing. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi harga saham PT Bank Central Asia Tbk (BBCA) sebagai representasi saham sektor perbankan menggunakan metode *Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables* (ARIMAX) serta mengukur risiko investasinya dengan pendekatan *Value-at-Risk* (VaR). Data yang digunakan meliputi harga saham BBCA, kurs USD/IDR, dan SGD/IDR selama periode Januari 2019 hingga September 2024. Hasil pemodelan menunjukkan bahwa ARIMAX(3,1,3) merupakan model terbaik berdasarkan hasil identifikasi ACF dan PACF, nilai *Akaike Information Criterion* (AIC) sebesar 16536,9595, dan tingkat akurasi model dengan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebesar 2,19%, yang dikategorikan sangat akurat. Visualisasi hasil peramalan memperlihatkan bahwa model ARIMAX mampu menangkap tren jangka pendek pergerakan harga saham meskipun pola prediksi cenderung lebih linear dibandingkan fluktuasi aktual. Analisis risiko menggunakan metode *historical simulation* pada tingkat kepercayaan 95% menghasilkan estimasi kerugian maksimum (VaR) sebesar Rp2.038 untuk aset senilai Rp1.000.000 dengan *holding period* satu hari. Temuan ini menunjukkan bahwa model ARIMAX efektif digunakan dalam memprediksi harga saham jangka pendek dengan mempertimbangkan variabel eksogen, sementara pendekatan VaR memberikan gambaran komprehensif terhadap potensi risiko investasi. Selain itu, pengembangan *Graphical User Interface* (GUI) berbasis *web* turut mempermudah proses analisis dan pemantauan harga saham secara interaktif, sehingga hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi investor dan akademisi dalam meningkatkan efektivitas pengambilan keputusan investasi serta pengelolaan risiko di pasar modal.

Kata Kunci : Peramalan, Saham, Keuangan, ARIMAX, *Value-at-Risk* (VaR)

ABSTRACT

Student Name / NPM : Amanda Aulia / 21083010048
Undergraduate Thesis Title : *Financial Sector Stock Price Forecasting and Loss Risk Using the ARIMAX Method and Value-at-Risk (VaR)*
Advisors : 1. Trimono, S.Si., M.Si
2. Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom., M.Kom.

Stock price fluctuations are one of the key phenomena influencing investment decision-making in the capital market. The banking sector, as a vital component of Indonesia's financial system, often exhibits stock price volatility caused by changes in macroeconomic conditions such as foreign exchange rates. The dynamic movement of PT Bank Central Asia Tbk (BBCA) stock reflects its high sensitivity to external factors, creating uncertainty for investors in estimating potential returns and risks. The main issue addressed in this research is how to construct a forecasting model that effectively captures the relationship between stock prices and relevant external variables, while simultaneously measuring potential investment risk comprehensively. To address this problem, this study employs the Autoregressive Integrated Moving Average with Exogenous Variables (ARIMAX) model for stock price forecasting and the Value-at-Risk (VaR) method with the historical simulation approach to estimate potential losses. The data used include BBCA stock prices and the exchange rates of USD/IDR and SGD/IDR from January 2019 to September 2024. The results indicate that the ARIMAX(3,1,3) model performs best, with an Akaike Information Criterion (AIC) value of 16536,9595 and a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 2,19%, classified as highly accurate. Meanwhile, the VaR analysis estimates a maximum potential loss of Rp2.038 for a single asset value of Rp1.000.000 at a 95% confidence level. In terms of urgency, this study is significant in assisting investors to understand the behavior of banking stocks under volatile market conditions, while providing a data-driven predictive approach for more reliable forecasting. From a research gap perspective, this study integrates ARIMAX and VaR methods simultaneously to analyze both forecasting and risk, which are rarely applied together in similar research within the Indonesian capital market context. Moreover, the development of a web-based Graphical User Interface (GUI) serves as an additional innovation that enhances analytical efficiency and interactive visualization. Overall, this research aims to provide both empirical and practical contributions to improving the accuracy of stock price forecasting and investment risk management, supporting more rational and data-informed decision-making in the financial sector, particularly in banking.

Keywords: *Forecasting, Stock, Financials, ARIMAX, Value-at-Risk (VaR)*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, skripsi dengan judul **“Peramalan Harga Saham Sektor Keuangan dan Risiko Kerugian Menggunakan Metode Arimax dan *Value-At-Risk* (VAR)”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis juga ingin mengungkapkan rasa terima kasih yang mendalam kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses pengerjaan skripsi baik secara langsung maupun tidak langsung. Setiap arahan, nasihat, dan informasi yang diberikan telah menjadi landasan yang kuat dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih, khususnya kepada:

1. Kedua orang tua, keluarga serta sahabat penulis yang senantiasa mendoakan dan memberikan motivasi, semangat, serta dukungan baik secara finansial maupun emosional.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M.MT selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, M.T selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, ST., MT., IPU., Asean Eng. selaku Koordinator Program Studi Sains Data Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Bapak Trimono, S.Si., M.Si. dan Ibu Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan konstruktif, serta bimbingan selama penulisan skripsi.
6. Dosen-dosen dan seluruh staf akademik Program Studi Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan ilmu serta bantuan selama masa studi penulis.
7. Bapak Alfian Rizaldy Pratama, S.Tr.T., M.Tr.Kom. dan Ibu Ilmatyus Sadiyah, S.Pd., M.Hum. selaku dosen wali penulis yang telah memberikan arahan dan masukan selama masa studi penulis.

8. Seluruh teman-teman Sains Data, yang telah menjadi tempat berbagi ilmu, pengalaman, serta semangat selama menjalani proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi. Kebersamaan dan dukungan kalian menjadi bagian penting dalam perjalanan ini.
9. Himpunan Mahasiswa Sains Data dan UKM Badminton UPN Veteran Jawa Timur yang telah memberikan pengalaman baru yang berkesan tak terlupakan pada penulis selama perkuliahan.
10. Rekan-rekan penulis yang turut menemani dalam proses penulisan skripsi, baik melalui diskusi, saling memberi semangat, maupun bantuan teknis, yang telah memberikan kontribusi positif bagi terselesaikannya karya ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi yang telah disusun. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Akhir kata, dengan segala keterbatasan yang ada, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta menjadi referensi bagi penelitian atau pengembangan selanjutnya.

Surabaya, 3 Desember 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR NOTASI.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	8
1.3. Batasan Masalah.....	9
1.4. Tujuan Penelitian	9
1.5. Manfaat Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1. Penelitian Terdahulu	11
2.2. Kerangka Teori.....	20
2.2.1. Investasi	20
2.2.2. Saham.....	21
2.2.3. Kurs Mata Uang	22
2.2.4. Peramalan (<i>Forecasting</i>).....	23
2.2.5. Analisis Runtun Waktu (<i>Time Series</i>).....	24
2.2.6. Uji Stasioneritas	25
2.2.7. Identifikasi Model <i>Time Series</i> Plot ACF dan PACF	27
2.2.8. ARIMAX.....	30

2.2.9. Estimasi dan Pengujian Signifikansi Parameter	35
2.2.10. Uji Asumsi Residual	36
2.2.11. <i>Akaike's Information Criteria</i> (AIC)	39
2.2.12. <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE)	40
2.2.13. <i>Return Saham</i>	41
2.2.14. <i>Value-at-Risk</i> (VaR)	41
2.2.15. Streamlit	44
2.2.16. <i>Graphical User Interface</i> (GUI)	45
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	47
3.1. Variabel Penelitian dan Sumber Data	47
3.2. Langkah Analisis	49
3.2.1. Pengumpulan Data	50
3.2.2. Prapemrosesan Data	50
3.2.3. Analisis Data Eksploratif	50
3.2.4. Pembagian Data	51
3.2.5. Uji Stasioneritas	51
3.2.6. Identifikasi Model dengan ACF dan PACF	52
3.2.7. Estimasi dan Uji Signifikansi Parameter Pemodelan ARIMA	53
3.2.8. Pengujian Asumsi Diagnostik Pemodelan ARIMA	53
3.2.9. Evaluasi dan Prediksi Pemodelan ARIMA	54
3.2.10. Estimasi dan Uji Signifikansi Parameter Pemodelan ARIMAX	54
3.2.11. Pengujian Asumsi Diagnostik Model ARIMAX	55
3.2.12. Evaluasi dan Prediksi Pemodelan ARIMAX	56
3.2.13. Prediksi Risiko dengan <i>Value-at-Risk</i> (VaR)	56
3.2.14. Penerapan GUI	57
3.3. Desain Sistem	57
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	61
4.1. Pengumpulan Data	61
4.2. Prapemrosesan Data	63
4.2.1. Penggabungan Data	64
4.2.2. Pengecekan <i>Missing Value</i>	65

4.2.3. Pengecekan Tipe Data.....	66
4.2.4. Pengecekan Duplikasi Data.....	67
4.2.5. Pengecekan <i>Outlier</i>	67
4.3. Analisis Data Eksploratif	68
4.3.1. Statistika Deskriptif.....	68
4.3.2. Visualisasi Korelasi.....	69
4.3.3. Visualisasi Data.....	70
4.4. Pembagian Data	71
4.5. Uji Stasioneritas Data.....	72
4.5.1. Uji Stasioneritas Dalam Varians	72
4.5.2. Uji Stasioneritas Dalam Rataan	78
4.6. Identifikasi Model ARIMAX Berdasarkan Plot ACF dan PACF	79
4.7. Pemodelan ARIMA.....	81
4.7.1. Estimasi dan Signifikansi Parameter ARIMA	81
4.7.2. Pengujian Asumsi Diagnostik Model ARIMA	87
4.7.3. Prediksi Model ARIMA	90
4.7.4. Evaluasi Model ARIMA	93
4.8. Pemodelan ARIMAX.....	94
4.8.1. Estimasi dan Signifikansi Parameter.....	95
4.8.2. Pengujian Asumsi Diagnostik Model ARIMAX	101
4.8.3. Prediksi Model ARIMAX	105
4.8.4. Evaluasi Model ARIMAX	111
4.9. Perbandingan Hasil Evaluasi Metode ARIMA dan ARIMAX.....	112
4.10. Prediksi Risiko Menggunakan <i>Value-at-Risk</i> (VaR)	113
4.10.1. Menghitung <i>Log-Return</i>	113
4.10.2. Menghitung <i>Value-at-Risk</i> berdasarkan Tingkat Kepercayaan.....	114
4.10.3. Visualisasi Distribusi <i>Return</i>	117
4.11. Gap Analisis	117
4.12. Tampilan Antarmuka (<i>Graphical User Interface</i>)	119
BAB V PENUTUP	123
5.1. Kesimpulan	123

5.2. Saran Pengembangan.....	124
DAFTAR PUSTAKA	127
LAMPIRAN	135

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Komponen <i>Time Series</i> [43]	24
Gambar 2.2. Stasioner dan Non-Stasioner Rataan dan Varians [47].....	27
Gambar 2.3. Contoh Plot ACF dan PACF [50].....	28
Gambar 2.4. Visualisasi Distribusi Return VaR [64]	42
Gambar 2.5. Logo Streamlit [66]	44
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian.....	49
Gambar 3.2. <i>UI Layout</i>	57
Gambar 4.1. Visualisasi Pengecekan Outlier	68
Gambar 4.2. Visualisasi Korelasi	70
Gambar 4.3. Visualisasi Data	71
Gambar 4.4. Sebelum Transformasi	73
Gambar 4.5. Sebelum dan Sesudah Transformasi Log	75
Gambar 4.6. Sebelum dan Sesudah <i>Differencing</i>	77
Gambar 4.7. Plot ACF dan PACF	80
Gambar 4.8. Pemodelan ARIMA	92
Gambar 4.9. Visualisasi Data Aktual dan Data Prediksi ARIMA.....	92
Gambar 4.10 Visualisasi QQ Plot dan Histogram Residual	104
Gambar 4.11. Pemodelan ARIMAX	107
Gambar 4.12. Visualisasi Data Aktual dan Data Prediksi ARIMAX.....	107
Gambar 4.13. Visualisasi Distribusi Return	117
Gambar 4.14. <i>Tab Home Page</i>	119
Gambar 4.15. <i>Tab Upload Data</i>	120
Gambar 4.16. <i>Tab Visualisasi Data</i>	121
Gambar 4.17. <i>Tab Modeling</i> ARIMAX.....	121
Gambar 4.18. <i>Tab Forecasting</i>	122
Gambar 4.19. <i>Tab Value-at-Risk</i>	123

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu.....	11
Tabel 2.2. Pola Teoritis ACF dan PACF Stasioner	28
Tabel 2.3. Tingkat Signifikansi Nilai MAPE	41
Tabel 3.1. Variabel Penelitian	48
Tabel 3.2. Metadata Variabel Penelitian	48
Tabel 4.1. Hasil <i>Scraping</i> Data Harga Saham BBKA.....	62
Tabel 4.2. Hasil <i>Scraping</i> Data Nilai Tukar Mata Uang USD/IDR	62
Tabel 4.3. Hasil <i>Scraping</i> Data Nilai Tukar Mata Uang SGD/IDR	63
Tabel 4.4. Hasil Penggabungan Data	65
Tabel 4.5. Hasil Statistika Deskriptif	69
Tabel 4.6. Pembagian Data.....	72
Tabel 4.7. Hasil Plot ACF dan PACF	80
Tabel 4.8. Signifikansi Percobaan Kombinasi Orde ARIMA	85
Tabel 4.9. Data Prediksi dan Data Aktual ARIMA.....	92
Tabel 4.10. Signifikansi Percobaan Kombinasi Orde ARIMAX	99
Tabel 4.11. Data Prediksi dan Data Aktual ARIMAX.....	108
Tabel 4.12. Percobaan pada Data Train Terakhir.....	110
Tabel 4.13. Data <i>Value-at-Risk</i> (VaR)	113
Tabel 4.14. Hasil Log- <i>return</i> Saham.....	114

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Letter Of Acceptance</i> (LoA)	135
Lampiran 2. <i>Dataset</i>	136
Lampiran 3. <i>Kode Script Streamlit</i>	137

DAFTAR NOTASI

Z_t	:	data asli yang akan ditransformasikan
λ	:	parameter transformasi
ΔZ_t	:	perubahan (<i>differencing</i>) dari Z_t dengan lag 1 ($Z_t - Z_{t-1}$)
Z_{t-1}	:	nilai Z pada periode sebelumnya (lag 1)
α_i	:	koefisien untuk <i>differencing</i> lag
α_t	:	komponen <i>error</i> pada waktu ke- t
β	:	konstanta dalam model yang menambahkan efek level pada data
$\beta_2 T$	:	konstanta dalam model yang menambahkan efek level pada data
γZ_{t-1}	:	nilai Z pada periode sebelumnya (lag 1), dengan koefisien γ untuk memeriksa stasioneritas
r_k	:	koefisien autokorelasi pada lag ke- k
$\bar{Z}_t$	:	rata-rata Z_t
n	:	banyaknya data
B	:	<i>backshift</i>
Z_t	:	nilai observasi waktu ke- t , $t = 1, 2, 3, \dots, n$
ϕ_0, θ_0	:	konstanta dari rata-rata
ϕ_1	:	koefisien autoregressive pada tingkat ke- i , $i = 1, 2, 3, \dots, p$
a_t	:	nilai <i>error</i> pada waktu ke- t
p	:	orde <i>autoregressive</i>
θ_1	:	koefisien <i>moving average</i> pada tingkat ke- i , $i = 1, 2, 3, \dots, p$
q	:	orde <i>moving average</i>
$X_{r,t}$	:	variabel eksogen