



SKRIPSI

PREDIKSI *RETURN* SAHAM DAN ANALISIS RISIKO PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA TBK MENGUNAKAN MODEL ARIMA-TGARCH DAN VAR

IMANTA GINTING
NPM 21083010061

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

PREDIKSI *RETURN* SAHAM DAN ANALISIS RISIKO PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA TBK MENGUNAKAN MODEL ARIMA-TGARCH DAN VAR

IMANTA GINTING
NPM 21083010061

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

PREDIKSI *RETURN* SAHAM DAN ANALISIS RISIKO PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA TBK MENGUNAKAN MODEL ARIMA-TGARCH DAN VAR

IMANTA GINTING
NPM 21083010061

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

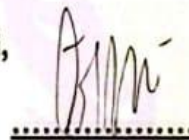
PREDIKSI *RETURN* SAHAM DAN ANALISIS RISIKO PT TELEKOMUNIKASI INDONESIA TBK MENGGUNAKAN MODEL ARIMA-TGARCH DAN VAR

Oleh:
IMANTA GINTING
NPM. 21083010061

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Sidang Skripsi
Program Studi Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan
Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 11 September 2025:

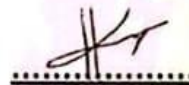
Menyetujui,

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)

Amri Muhaimin, S.Stat., M.Stat., M.S.
NIP. 19950723 202406 1 002



(Ketua Penguji)

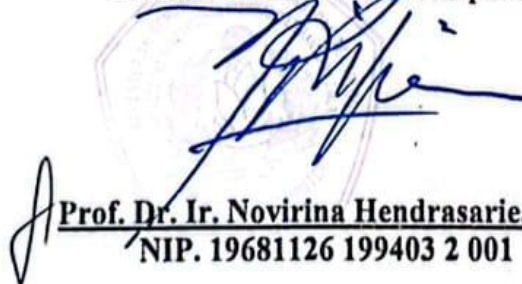
Aviolla Terza Damaliana, S.Si., M.Stat.
NIP. 19940802 202203 2 015



(Penguji I)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



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

LEMBAR PERSETUJUAN

**PREDIKSI *RETURN* SAHAM DAN ANALISIS RISIKO PT
TELEKOMUNIKASI INDONESIA TBK MENGGUNAKAN MODEL
ARIMA-TGARCH DAN VAR**

Oleh:
IMANTA GINTING
NPM. 21083010061

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Skripsi

Menyetujui,

Koordinator Program Studi Sains Data
Fakultas Ilmu Komputer

Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, ST., MT., IPU., Asean, Eng.
NIP. 19801205 200501 1 002

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Imanta Ginting
NPM : 21083010061
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, 15 September 2025
Yang Membuat Pernyataan,



IMANTA GINTING
NPM. 21083010061

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Imanta Ginting / 21083010061
Judul Skripsi : Prediksi *Return* Saham Dan Analisis Risiko PT Telekomunikasi Indonesia Tbk Menggunakan Model Arima-Tgarch Dan VaR
Dosen Pembimbing : 1. Trimono, S.Si., M.Si.
2. Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom., M.Kom.

Investasi saham menjadi salah satu instrumen utama dalam pasar modal Indonesia karena potensi *return* yang tinggi meskipun disertai risiko yang signifikan. PT Telekomunikasi Indonesia Tbk (Telkom) sebagai perusahaan telekomunikasi terbesar di Indonesia menjadi fokus penelitian. Fluktuasi harga yang tinggi menimbulkan volatilitas, sehingga investor membutuhkan pendekatan analisis yang tidak hanya mampu memprediksi *return*, tetapi juga memperhitungkan risiko secara kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi *return* saham Telkom serta mengukur risiko maksimum investasi dengan pendekatan *Value at Risk* (VaR). Untuk menangkap pola linier, digunakan model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA), sementara volatilitas dimodelkan dengan *Threshold Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (TGARCH). ARIMA dipilih karena kemampuannya memodelkan tren dan pola musiman pada data deret waktu, sedangkan TGARCH digunakan untuk menangkap efek asimetris volatilitas, di mana guncangan negatif biasanya memiliki dampak yang lebih besar dibandingkan guncangan positif. Data yang digunakan berupa harga penutupan harian saham Telkom pada periode Januari 2020 hingga Januari 2025, yang kemudian diolah menjadi *return* harian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model ARIMA mampu menangkap pola linier *return*, namun residualnya masih mengandung heteroskedastisitas. Model ARCH dan GARCH memberikan hasil yang signifikan, tetapi uji *sign bias* mengindikasikan adanya efek asimetris. Oleh karena itu, TGARCH dipilih untuk menangani efek volatilitas asimetris. Prediksi lima hari ke depan menunjukkan bahwa *return* saham Telkom relatif kecil dan cenderung berfluktuasi di kisaran -0.001732 hingga 0.001574. Estimasi volatilitas berada pada rentang stabil sekitar 0.0158 hingga 0.0160, yang menandakan ketidakpastian pasar dalam periode prediksi tidak mengalami perubahan signifikan. Analisis risiko dengan metode VaR pada tingkat kepercayaan 95% untuk portofolio senilai Rp50.000.000 memperlihatkan potensi kerugian maksimum sebesar Rp1,8–Rp1,9 juta. Nilai VaR yang stabil ini mengindikasikan bahwa risiko investasi saham Telkom dalam periode prediksi relatif terkendali, meskipun *return* menunjukkan fluktuasi. Selain itu, penelitian ini juga menghasilkan prototipe sistem berbasis web dengan pendekatan Agile, yang memungkinkan pengguna memasukkan data saham, memperoleh prediksi *return*, estimasi volatilitas, serta perhitungan VaR secara interaktif.

Kata kunci : PT Telekomunikasi Indonesia, ARIMA-TGARCH, Prediksi, Volatilitas Asimetris, VaR

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Student Name / NPM : Imanta Ginting / 21083010061
Thesis Title : *Stock Return Prediction And Risk Analysis Of PT Telekomunikasi Indonesia Tbk Using The Arima-Tgarch And VaR Models*
Advisor : 1. Trimono, S.Si., M.Si.
2. Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom., M.Kom.

Stock investment is one of the main instruments in the Indonesian capital market due to its high potential returns, despite significant risks. PT Telekomunikasi Indonesia Tbk (Telkom), as the largest telecommunications company in Indonesia, is the focus of this study. High price fluctuations cause volatility, so investors need an analysis approach that can not only predict returns but also quantify risks. This study aims to predict Telkom's stock returns and measure the maximum investment risk using the Value at Risk (VaR) approach. To capture linear patterns, the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) model is used, while volatility is modeled using Threshold Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (TGARCH). ARIMA was chosen for its ability to model trends and seasonal patterns in time series data, while TGARCH was used to capture the asymmetric effects of volatility, where negative shocks typically have a greater impact than positive shocks. The data used consisted of Telkom's daily closing prices from January 2020 to January 2025, which were then processed into daily returns. The test results show that the ARIMA model is able to capture the linear pattern of returns, but the residuals still contain heteroskedasticity. The ARCH and GARCH models provide significant results, but the sign bias test indicates an asymmetric effect. Therefore, TGARCH is selected to handle the asymmetric volatility effect. The five-day forecast shows that Telkom's stock returns are relatively small and tend to fluctuate in the range of -0.001732 to 0.001574. The volatility estimate is in a stable range of around 0.0158 to 0.0160, indicating that market uncertainty in the forecast period has not changed significantly. Risk analysis using the VaR method at a 95% confidence level for a portfolio worth IDR 50,000,000 shows a maximum potential loss of IDR 1.8–1.9 million. This stable VaR value indicates that the risk of investing in Telkom shares in the forecast period is relatively controlled, even though returns show fluctuations. In addition, this study also produced a web-based system prototype using the Agile approach, which allows users to enter stock data, obtain return predictions, volatility estimates, and VaR calculations interactively.

Keywords: *PT Telekomunikasi Indonesia, ARIMA-TGARCH, Prediction, Asymmetric Volatility, VaR*

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul **“Prediksi *Return Saham* dan anailis risiko PT Telekomunikasi Indonesia Tbk Menggunakan Model ARIMA-TGARCH dan VaR”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Trimono, S.Si., M.Si selaku Dosen Pembimbing utama yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasehat serta motivasi kepada penulis. Dan penulis juga banyak menerima bantuan dari berbagai pihak, baik itu berupa moril, spiritual maupun materiil. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT., IPU., ASEAN.Eng., selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, ST., MT., IPU., Asean., Eng., selaku Ketua Program Studi Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran “ Jawa Timur.
4. Bapak Trimono, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing satu yang telah memberikan segala arahan, masukan, dan motivasi selama proses bimbingan serta telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam mengerjakan skripsi
5. Ibu Kartika Maulida Hindrayani, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing dua yang telah memberikan segala arahan, masukan, dan motivasi selama proses bimbingan serta telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam mengerjakan skripsi
6. Bapak dan Ibu dosen jurusan Sains Data Universitas Pembangunan Nasional “Veteran“ Jawa Timur.
7. Kedua orang tua dan keluarga yang setia menemani dan mendukung kelancaran pengerjaan skripsi ini.

8. Seluruh teman – teman Sains Data Angkatan 2021 yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna dan tentu memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, masukan maupun kritik yang bersifat membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan untuk perbaikan di kemudian hari. Dengan segala kekurangan yang ada, penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat, baik bagi pembaca secara umum maupun bagi penulis sendiri secara khusus.

Surabaya, 15 September 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
DAFTAR NOTASI.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Batasan Masalah.....	6
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Penelitian Terdahulu	9
2.2. Dasar Teori.....	13
2.2.1 Saham.....	13
2.2.2 Sektor Telekomunikasi.....	14
2.2.3 Prediksi.....	15
2.2.4 Stasioneritas	15
2.2.5 Volatilitas	16
2.2.6 ARIMA	17
2.2.7 Estimasi Parameter dan Evaluasi Model.....	19
2.2.8 RMSE.....	21
2.2.9 Uji Asumsi Residual	21

2.2.10 Pemodelan TGARCH.....	24
2.2.11 <i>Value at Risk</i> (VaR) berbasis TGARCH.....	26
2.2.12 Agile.....	27
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM	29
3.1. Variabel Penelitian dan Sumber Data	29
3.2. Langkah Analisis.....	30
3.2.1 Identifikasi Masalah	31
3.2.2 Pengumpulan Data	31
3.2.3 Praproses Data.....	31
3.2.4 Uji Stasioneritas	32
3.2.5 Melakukan Teknik <i>Differencing</i>	32
3.2.6 Penerapan Model ARIMA	32
3.2.7 Estimasi Parameter dan Evaluasi Model.....	33
3.2.8 Evaluasi Hasil Prediksi ARIMA	33
3.2.9 Pengujian Asumsi Residual.....	33
3.2.10 Pembangunan Model TGARCH	34
3.2.11 Menghitung Nilai Kerugian Maksimum dengan VaR berbasis TGARCH	35
3.2.12 Memprediksi Nilai <i>Return</i> Saham, Volatilitas, dan VaR.....	35
3.3. Desain Sistem.....	35
3.3.1 Tampilan Homepage	36
3.3.2 Tampilan Prediksi <i>Return</i> Saham.....	36
3.3.3 Tampilan Prediksi <i>Return</i> Saham.....	37
3.3.4 Tampilan Visualisasi Hasil Prediksi	38
3.3.5 Tampilan Hasil Analisis Volatilitas	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1. Hasil Pengujian	39
4.1.1 <i>Pre-Processing</i>	39
4.1.2 Analisis Data Eksplorasi	41
4.1.3 Uji Stasioneritas	43
4.1.4 Penerapan Model ARIMA	44
4.1.5 Evaluasi Model ARIMA	46

4.1.6 Uji Asumsi Residual	47
4.1.7 Pembangunan Model ARCH/GARCH	49
4.1.8 Pembangunan Model TGARCH	51
4.1.9 Hasil Model ARIMA, ARIMA-ARCH dan ARIMA TGARCH	52
4.1.10 Prediksi <i>Return</i> , Volatilitas dan VaR	53
4.2. <i>User Interface</i>	55
BAB V PENUTUP	59
5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran Pengembangan	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN.....	65

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur Metode Agile	28
Gambar 3.1 Saham Perusahaan Telekomunikasi Indonesia [42].....	29
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Penelitian	30
Gambar 3.3 Tampilan Awal Prototype Web.....	36
Gambar 3.4 Tampilan Halaman Prediksi <i>Return</i> Saham	37
Gambar 3.5 Tampilan Halaman Hasil Prediksi.....	37
Gambar 3.6 Tampilan Visualisasi Hasil Prediksi	38
Gambar 3.7 Tampilan Visualisasi Hasil Analisis Volatilitas.....	38
Gambar 4.1 Visualisasi <i>Return</i> PT Telekomunikasi Indonesia Tbk	42
Gambar 4.2 Grafik ACF dan PACF <i>Return</i> PT Telekomunikasi Indonesia Tbk .	44
Gambar 4.3 Visualisasi Prediksi VaR.....	54
Gambar 4.4 Tampilan Awal Hasil Web	55
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Pemodelan ARIMA	56
Gambar 4.6 Tampilan Halaman Pemodelan ARCH/GARCH dan TGARCH.....	57
Gambar 4.7 Tampilan Hasil Prediksi Return dan <i>Value at Risk</i>	57

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	9
Tabel 3.1 Struktur Penelitian.....	30
Tabel 4.1 Informasi Dataset	39
Tabel 4.2 Data <i>Return</i> Saham	40
Tabel 4.3 Statistika Deskriptif.....	41
Tabel 4.4 Hasil Uji ADF	44
Tabel 4.5 Estimasi Parameter Model ARIMA	45
Tabel 4. 6 Hasil Uji Asumsi Residual.....	48
Tabel 4.7 Estimasi Parameter Model ARCH/GARCH	49
Tabel 4.8 Hasil Uji <i>Sign Bias</i>	50
Tabel 4.9 Estimasi Parameter Model TGARCH.....	51
Tabel 4.10 Uji <i>Sign Bias</i> Model TGARCH	52
Tabel 4.11 Hasil Prediksi Return, Volatilitas dan VaR	54

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penelitian.....	65
Lampiran 2. <i>Script</i> Penelitian.....	65
Lampiran 3. <i>Script Website</i>	65
Lampiran 4. <i>Letter of Acceptance</i> Artikel.....	66

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR NOTASI

P_t	: harga saham pada periode ke- t
ΔY_t	: perubahan dari data
α	: konstanta
βt	: trend <i>time series</i>
γY_{t-1}	: komponen utama untuk menguji stasioneritas
$\sum_{i=1}^p \delta_i \Delta Y_{t-i}$	: lag dari <i>differenced series</i>
ε_t	: <i>error</i>
x_i	: data ke i
μ	: <i>mean</i> data populasi
N	: jumlah elemen data populasi
Y_t	: angka parameter pada periode ke- t
ϕ_p	: koefisien <i>autoregressive</i> , $i = 1, 2, \dots, p$
p	: parameter AR
ε_{t-q}	: nilai <i>error</i> pada waktu ke- $t-q$
q	: parameter <i>MA</i>
θ_1	: koefisien <i>moving average</i> , $i = 1, 2, \dots, q$
B	: operator <i>backshift</i>
Y'_t	: deret waktu yang stasioner pada pembeda ke- d
d	: parameter pembeda
$\hat{\beta}$	: estimasi parameter
$SE(\hat{\beta})$	: standar <i>error</i> dari estimasi parameter
t	: nilai uji- t
L	: <i>likelihood</i> maksimum dari model
K	: jumlah parameter
$\hat{y}_t$	: nilai yang diprediksi untuk nilai dari t tertentu.
R^2	: nilai koefisien determinasi dalam regresi dan residual kuadratik.
$\tilde{Q}$	: nilai statistik <i>Ljung-Box</i>
n	: jumlah data residual
r_k	: autokorelasi residual pada lag ke- k

S	: <i>skewness</i>
K	: kurtosis
σ_t^2	: varians kondisional pada periode ke- t
ω	: konstanta
α_i	: parameter ARCH
ε_{t-i}^2	: kuadrat residual pada periode sebelumnya
β_j	: parameter GARCH
$\hat{\varepsilon}_t^2$	: residual kuadrat pada periode ke- t
S_{t-1}^-	: fungsi indikator
φ_0	: konstan
φ_1	: koefisien <i>sign bias</i> yang diuji
γ_j	: parameter efek simetris
W	: jumlah investasi
R_t	: probabilitas perubahan nilai aset dalam periode tertentu
z_α	: kuantil distribusi normal standar pada tingkat signifikansi
$\hat{\sigma}_t$	: volatilitas <i>return</i>