



SKRIPSI

PERBANDINGAN MODEL *MIXTURE* AUTOREGRESSIVE (MAR)-NORMAL DAN MAR- GED DALAM PREDIKSI HARGA SAHAM EMITEN ROKOK DI BURSA EFEK INDONESIA

SINTIYA RISTİYANI
NPM 21083010103

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Mohammad Idhom, S.p., S.Kom., M.T.

Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya. S.T., MT., IPU., Asean, Eng.

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



SKRIPSI

**PERBANDINGAN MODEL *MIXTURE*
AUTOREGRESSIVE (MAR)-NORMAL DAN MAR-
GED DALAM PREDIKSI HARGA SAHAM EMITEN
ROKOK DI BURSA EFEK INDONESIA**

SINTIYA RISTİYANI
NPM 21083010103

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Mohammad Idhom, S.p., S.Kom., M.T.

Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya. S.T., MT., IPU., Asean, Eng

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



SKRIPSI

PERBANDINGAN MODEL *MIXTURE* AUTOREGRESSIVE (MAR)-NORMAL DAN MAR-GED DALAM PREDIKSI HARGA SAHAM EMITEN ROKOK DI BURSA EFEK INDONESIA

SINTIYA RISTİYANI
NPM 21083010103

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Mohammad Idhom, S.p., S.Kom., M.T.
Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya. S.T., MT., IPU., Asean, Eng.

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

LEMBAR PENGESAHAN

PERBANDINGAN MODEL *MIXTURE AUTOREGRESSIVE* (MAR)- NORMAL DAN MAR-GED DALAM PREDIKSI HARGA SAHAM EMITEN ROKOK DI BURSA EFEK INDONESIA

Oleh :
SINTIYA RISTIYANI
NPM. 21083010103

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 16 Juli 2025:

Menyetujui,

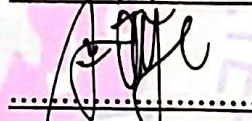
Dr. Ir. Mohammad Idhom, S.p., S.Kom., M.T.
NIP. 19830310 202121 1 006

 (Pembimbing I)

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

 (Pembimbing II)

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

 (Ketua Penguji)

Andri Fauzan Adziima, M. Si.
NIP. 19950512 202406 1 001

 (Penguji I)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer


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

LEMBAR PERSETUJUAN

**PERBANDINGAN MODEL *MIXTURE AUTOREGRESSIVE* (MAR)-
NORMAL DAN MAR-GED DALAM PREDIKSI HARGA SAHAM
EMITEN ROKOK DI BURSA EFEK INDONESIA**

Oleh:
SINTIYA RISTIYANI
NPM. 21083010103

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 dibawah ini:

Nama : Sintiya Ristiyani
NPM : 21083010103
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, 16 Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan



Sintiya Ristiyani

21083010103

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Sintiya Ristiyani / 21083010103
Judul Proposal Skripsi : PERBANDINGAN MODEL *MIXTURE AUTOREGRESSIVE* (MAR)-NORMAL DAN MAR-GED DALAM PREDIKSI HARGA SAHAM EMITEN ROKOK DI BURSA EFEK INDONESIA
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Ir. Mohammad Idhom, S.p., S.Kom., M.T.
2. Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., IPU., Asean, Eng.

Prediksi harga saham merupakan aspek penting dalam pengambilan keputusan investasi di pasar modal. Salah satu pendekatan statistik yang mampu menangkap karakteristik kompleks dari data keuangan, seperti volatilitas dan distribusi *Return* yang tidak normal, adalah model *Mixture Autoregressive* (MAR). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja dua varian model MAR, yaitu MAR-Normal dan MAR-GED (*Generalized Error Distribution*), dalam memprediksi harga saham emiten rokok yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia, yaitu PT Gudang Garam Tbk (GGRM), PT HM Sampoerna Tbk (HMSP), and PT Wismilak Inti Makmur Tbk(WIIM). Data yang digunakan berupa harga penutupan harian saham selama periode Agustus 2021 hingga Agustus 2024, yang diolah menjadi *log Return* dan diuji stasioneritasnya. Pemodelan dilakukan dengan menentukan struktur model terbaik berdasarkan kriteria BIC (*Bayesian Information Criterion*) dan mengestimasi parameter menggunakan algoritma EM (*Expectation-Maximization*). Performa model dievaluasi melalui uji signifikansi parameter, uji asumsi residual, dan akurasi prediksi 30 langkah ke depan menggunakan metrik MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum, model MAR-GED memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan MAR-Normal, terutama dalam menangkap karakteristik distribusi *Return* yang *heavy-tailed* dan tidak simetris. Model MAR-GED juga menghasilkan nilai MAPE yang lebih rendah pada sebagian besar saham yang dianalisis. Dengan demikian, MAR-GED lebih unggul dalam memodelkan dan memprediksi pergerakan harga saham emiten rokok di Indonesia.

Kata Kunci: *MIXTURE AUTOREGRESSIVE* Model, *GENERALIZED ERROR DISTRIBUTION*, Prediksi Harga Saham, Industri Rokok, Model *Time Series*

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Student Name / NPM : Sintiya Ristiyani / 21083010103
Thesis Title : *COMPARISON OF NORMAL AUTOREGRESSIVE (MAR) AND MAR-GED MIXTURE MODELS IN PREDICTING THE STOCK PRICES OF TOBACCO COMPANIES ON THE INDONESIAN STOCK EXCHANGE*
Advisor : 1. Dr. Ir. Mohammad Idhom, S.p., S.Kom., M.T.
2. Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., IPU., Asean, Eng.

Stock price prediction plays a crucial role in investment decision-making in capital markets. One statistical approach capable of capturing complex characteristics of financial data such as volatility and non-normal Return distributions is the Mixture Autoregressive (MAR) model. This study aims to compare the performance of two MAR model variants, namely MAR-Normal and MAR-GED (Generalized Error Distribution), in forecasting the stock prices of tobacco companies listed on the Indonesia Stock Exchange, including PT Gudang Garam Tbk (GGRM), PT HM Sampoerna Tbk (HMSB), and PT Wismilak Inti Makmur Tbk (WIIM). The dataset consists of daily closing prices from August 2021 to August 2024, which are transformed into log Returns and tested for stationarity. Model development involves selecting the optimal model structure based on the Bayesian Information Criterion (BIC) and estimating parameters using the Expectation-Maximization (EM) algorithm. Model performance is evaluated through AR parameter significance testing, residual diagnostic analysis, and 30 step ahead forecast accuracy using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) metric. The results indicate that, in general, the MAR-GED model outperforms the MAR-Normal model, particularly in capturing the heavy-tailed and asymmetric nature of stock Return distributions. MAR-GED also yields lower MAPE values in most of the stocks analyzed. Therefore, MAR-GED is deemed more effective for modeling and forecasting the stock price movements of tobacco issuers in Indonesia.

Keywords: *MIXTURE AUTOREGRESSIVE Model, GENERALIZED ERROR DISTRIBUTION, Stock Price Prediction, Cigarette Industry, Time series Model*

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul **“PERBANDINGAN MODEL *MIXTURE AUTOREGRESSIVE* (MAR)-NORMAL DAN MAR-GED DALAM PREDIKSI HARGA SAHAM EMITEN ROKOK DI BURSA EFEK INDONESIA”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih karena banyak menerima bantuan dari berbagai pihak, baik itu berupa moril, spiritual maupun materil. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. 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 sekaligus Dosen Pembimbing Kedua atas bimbingan, dorongan, dan ilmu yang diberikan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
3. Bapak Dr. Ir. Mohammad Idhom, S.p., S.Kom., M.T. selaku Dosen Pembimbing pertama yang selalu memberikan bimbingan, arahan dan motivasi selama penulisan skripsi ini.
4. Bapak Trimono, S.Si., M.Si. selaku Dosen Wali selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran “ Jawa Timur.
5. Dosen-dosen Program Studi Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “ Veteran “ Jawa Timur.
6. Allah Subhanahu Wa Ta’ala yang telah memberikan berkah, rezeki, rahmat, kesabaran, serta kemudahan kepada penulis dalam menghadapi segala kondisi dan situasi khususnya dalam menyelesaikan penelitian ini.
7. Kepada yang tercinta, sandaran terkuat penulis dalam hidup. Alm. Bapak Deden, Bapak Mawardi, dan Ibu Elly Yulfarida, selaku orang tua penulis yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan moril maupun materil tanpa henti.

8. Angga Riyandi Saputra, dan Habib Burrahim selaku adik penulis yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan moril maupun materil tanpa henti.
9. Teman-teman seperjuangan Sains Data angkatan 2020 atas kebersamaan, diskusi, dan dukungan yang luar biasa selama masa kuliah dan penyusunan skripsi.
10. *Last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for just being me at all times.*
11. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini banyak terdapat kekurangan. Untuk itu kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya, dengan segala keterbatasan yang penulis miliki semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak umumnya dan penulis pada khususnya.

Surabaya, 16 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
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	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Dasar Teori.....	10
2.2.1 Saham.....	10
2.2.2 <i>Time series</i> Analysis	11
2.2.3 Uji Stasioneritas	11
2.2.4 <i>Partial Autocorrelation Function</i> (PACF).....	13
2.1.5 MODEL <i>AUTOREGRESSIVE</i> (AR).....	14
2.1.6 MODEL <i>MIXTURE AUTOREGRESSIVE</i> (MAR)	14
2.2.7 <i>Graphical User Interface</i>	26
2.2.8 <i>Streamlit</i>	26
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM	29
3.1 Metode Dan Langkah Analisis.....	29

3.1.1 Variabel Penelitian dan Sumber Data	29
3.1.2 Langkah Analisis.....	31
3.2 Desain Sistem.....	35
BAB IV	37
HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Pengumpulan Data	37
4.2 Preprocessing Data.....	37
4.2.1 Mengubah kolom Date ke format <i>datetime</i>	37
4.2.2 Missing Value	38
4.3 Analisis Deskriptif Data.....	50
4.4 <i>Split</i> data.....	51
4.5 Pembentukan Model MAR	52
Pembentukan model <i>Mixture Autoregressive</i> (MAR) pada penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan penting. Tahapan tersebut meliputi: ...	52
4.5.1 Uji Stasioneritas	52
4.5.2 MAR-Normal	53
4.5.3 MAR-GED (<i>Generalized Error Distribution</i>)	72
4.5.4 Model Terbaik.....	82
4.5.5 Prediksi Harga Saham	85
4.5.6 Evaluasi Hasil.....	91
4.6 GUI	94
BAB V.....	101
KESIMPULAN DAN SARAN	101
5.1 KESIMPULAN	101
5.2 SARAN	101
DAFTAR PUSAKA.....	103
LAMPIRAN.....	107

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh <i>Plot</i> [7].....	15
Gambar 3.1 Alir Penelitian	31
Gambar 3.2 Alir GUI	34
Gambar 3.3 Halaman Home.....	35
Gambar 3.4 Input Data	35
Gambar 3.5 Prediksi & Visualisasi	36
Gambar 3.6 Halaman Referensi	36
Gambar 4.1 Hasil Missing Value	38
Gambar 4.2 <i>Duplicated</i> Data.....	39
Gambar 4.3 Distribusi <i>Return</i> GUDANG GARAM.....	41
Gambar 4.4 Distribusi <i>Return</i> SAMPOERNA	42
Gambar 4.5 Distribusi <i>Return</i> WISMILAK.....	43
Gambar 4.6 <i>Plot</i> Harga Saham	46
Gambar 4.7 <i>Plot Return</i> GUDANG GARAM.....	48
Gambar 4.8 <i>Plot Return</i> SAMPOERNA.....	49
Gambar 4.9 <i>Plot Return</i> WISMILAK.....	50
Gambar 4.10 <i>Plot</i> ACF PACF	54
Gambar 4.11 MAPE MAR-Normal	92
Gambar 4.12 MAPE GED.....	93
Gambar 4.13 Halaman Home.....	94
Gambar 4.14 Halaman Input Data	94
Gambar 4.15 Halaman <i>Preprocessing</i>	95
Gambar 4.16 Halaman Stasioneritas Atas.....	96
Gambar 4.17 Halaman Stasioner Bawah	96
Gambar 4.18 Halaman Model.....	97
Gambar 4.19 Halaman Model Bawah.....	97
Gambar 4.20 Halaman Uji Signifikansi dan Residual	97
Gambar 4.21 Halaman Uji Signifikansi dan Residual Bawah	98
Gambar 4.22 Halaman Prediksi dan Visualisasi	98
Gambar 4.23 Halaman Prediksi Bawah	98
Gambar 4.24 Halaman Interpretasi dan Saran	99

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	7
Tabel 3.1 Data Harga Saham	29
Tabel 3.2 Variabel Data	30
Tabel 3.3 Struktur Data	30
Tabel 4.1 Dataset.....	37
Tabel 4.2 Hasil <i>Return</i>	44
Tabel 4.3 Hasil Analisis Deskriptif.....	51
Tabel 4.4 Hasil <i>Split</i> Data	51
Tabel 4.5 Hasil Statistik Uji	52
Tabel 4.6 Hasil Orde AR.....	55
Tabel 4.7 Best K MAR-Normal	59
Tabel 4.8 Hasil Estimasi Parameter MAR-Normal.....	60
Tabel 4.9 Uji Signifikansi MAR-Normal.....	61
Tabel 4.10 Hasil Uji Signifikansi Parameter MAR-Normal.....	65
Tabel 4.11 Uji <i>Ljung-Box</i>	68
Tabel 4.12 Hasil Uji <i>Ljung-Box</i>	68
Tabel 4.13 Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	69
Tabel 4.14 Hasil Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	69
Tabel 4.15 Uji <i>Jarque-Bera</i>	70
Tabel 4.16 Hasil uji <i>Jarque-Bera</i>	70
Tabel 4.17 Hasil Estimasi Parameter MAR-GED.....	77
Tabel 4.18 Hasil Best Komponen K MAR-GED.....	78
Tabel 4.19 Uji Signifikansi Parameter MAR-GED	78
Tabel 4.20 Hasil Uji Signifikansi MAR-GED	80
Tabel 4.21 Hasil Best Model.....	84
Tabel 4.22 Hasil Prediksi <i>Return</i>	87
Tabel 4.23 Hasil Prediksi Harga	88
Tabel 4.24 Hasil Prediksi <i>Return</i> MAR-GED	90
Tabel 4.25 Hasil Prediksi Harga MAR-GED.....	91

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Penelitian.....	107
Lampiran 2 <i>Letter of Acceptance</i>	108
Lampiran 3 <i>Source Code</i>	109
Lampiran 4 <i>Streamlit</i>	110

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR NOTASI

Z_t	:	Nilai data pada waktu t
α	:	Intersep (konstanta) dalam model
$\hat{\rho}_k$	:	Estimasi koefisien autokorelasi lag ke- k
$t_{\frac{\alpha}{2}, df}$	:	Nilai kritis dari distribusi t , pada signifikansi α , dengan df derajat kebebasan
$se(\hat{\rho}_k)$	:	Standar <i>error</i> dari $\hat{\rho}_k$
ϕ_{kk}	:	Koefisien partial autocorrelation pada lag ke- k
ϕ_i	:	Parameter AR pada lag ke- i
F_{t-1}	:	Informasi masa lalu sampai waktu $t-1$
σ_i	:	Informasi lalu yang di set-up pada waktu $t-1$
K	:	Jumlah komponen (regime) dalam MAR
$\mu_{i,t}$	:	Mean komponen ke- I pada waktu t
ϵ	:	Residual model
ν	:	Parameter skala (scale)
$S(Z_i)$	:	Distribusi empiris kumulatif
$\Gamma(.)$	:	Fungsi gamma euler
n	:	Jumlah observasi
$\ln L$	:	Fungsi <i>log-likelihood</i>
k	:	banyaknya parameter
β	:	Parameter model
Y	:	nilai hasil aktual

Halaman ini sengaja dikosongkan