



SKRIPSI

ANALISIS RISIKO *MONTE CARLO* DALAM PREDIKSI HARGA SAHAM MENGGUNAKAN KOMBINASI *FUZZY TIME SERIES* DAN *LONG SHORT-TERM MEMORY*

ALFI HIDAYATUR RIZKI
NPM 21083010001

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Mohammad Idhom, S. P., S. Kom., M. T.
Wahyu Syaifullah Jauharis Saputra, 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

**ANALISIS RISIKO *MONTE CARLO* DALAM
PREDIKSI HARGA SAHAM MENGGUNAKAN
KOMBINASI *FUZZY TIME SERIES* DAN *LONG
SHORT-TERM MEMORY***

ALFI HIDAYATUR RIZKI
NPM 21083010001

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Ir. Mohammad Idhom, S. P., S. Kom., M. T.
Wahyu Syaifullah Jauharis Saputra, 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

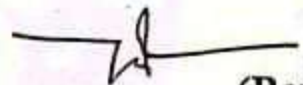
ANALISIS RISIKO *MONTE CARLO* DALAM PREDIKSI HARGA SAHAM MENGGUNAKAN KOMBINASI *FUZZY TIME SERIES* DAN *LONG SHORT-TERM MEMORY*

Oleh :
ALFI HIDAYATUR RIZKI
NPM. 21083010001

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

Menyetujui,

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


.....(Pembimbing I)

Wahyu Syaifullah J. S., S. Kom., M. Kom.
NIP. 19860825 202121 1 003


.....(Pembimbing II)

Dr. Eng. Ir. Dwi Arman P., S.T., M.T., IPU., Asean. Eng.(Ketua Penguji)
NIP. 19801205200501 1 002

Muhammad Nasrudin, S. Stat., M. Stat.
NIP. 19960909 202406 1 002


.....(Penguji I)

Mengetahui,
Dekan Fakultas Ilmu Komputer


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

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS RISIKO *MONTE CARLO* DALAM PREDIKSI HARGA
SAHAM MENGGUNAKAN KOMBINASI *FUZZY TIME SERIES* DAN
*LONG SHORT-TERM MEMORY***

Oleh:
ALFI HIDAYATUR RIZKI
NPM. 21083010001

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. 198012052005011 002

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Alfi Hidayatur Rizki
NPM : 21083010001
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 dokmen 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 mestinya.



Surabaya, 15 September 2025

Yang Membuat Pernyataan,


ALFI HIDAYATUR RIZKI
NPM. 21083010001

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Alfi Hidayatur Rizki / 21083010001
Judul Skripsi : Analisis Risiko *Monte Carlo* Dalam Prediksi Harga Saham Menggunakan Kombinasi *Fuzzy Time Series* dan *Long Short-Term Memory*
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Ir. Mohammad Idhom, S. P., S. Kom., M. T.
2. Wahyu Syaifullah J. S., S. Kom., M. Kom.

Harga saham yang bersifat fluktuatif dan dinamis menimbulkan hambatan dalam proses peramalan dan manajemen risiko. Keterbatasan metode prediksi konvensional dalam menangkap pola non-linear menuntut adanya pembaruan pendekatan yang lebih adaptif. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan integrasi metode statistik dengan arsitektur *deep learning*. Penelitian ini bertujuan untuk membangun model prediksi harga saham PT Indofood Sukses Makmur Tbk menggunakan kombinasi *Fuzzy Time Series* dan *Long Short – Term Memory*, serta mengimplementasikan analisis risiko menggunakan simulasi *Monte Carlo* dalam pengukuran *Value at Risk*. Data historis harga saham diperoleh dari situs *Yahoo Finance* melalui teknik *scrapping* dan dilakukan *preprocessing* mencakup penanganan *missing values*, *duplicate*, *outlier*, serta pemilihan fitur. Hasil evaluasi model menunjukkan bahwa kombinasi *Fuzzy Time Series* dan *Long Short – Term Memory* mampu menghasilkan prediksi harga saham dengan tingkat akurasi tinggi yang ditunjukkan oleh nilai *Mean Absolute Percentage Error* sebesar 0,037%. Analisis risiko dilakukan melalui simulasi *Monte Carlo* pada data *log return* historis dan hasil prediksi. Pada data historis, digunakan pendekatan *Cornish-Fisher* dengan hasil estimasi VaR sebesar Rp53.199,21, sedangkan pada data prediksi digunakan pendekatan *z-alpha* dengan hasil VaR sebesar Rp40.068,10. Hasil simulasi divalidasi menggunakan uji *Kupiec*. Penelitian ini juga menghasilkan sistem prediksi dan analisis risiko berbasis *website* dengan antarmuka yang intuitif menggunakan *framework Flask*. Hasil *black-box testing* menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem berjalan dengan baik.

Kata kunci : Analisis Risiko, Saham, *Fuzzy Time Series* (FTS), *Long Short-Term Memory* (LSTM), *Monte Carlo*, *Graphical User Interface* (GUI)

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Student Name / NPM : Alfi Hidayatur Rizki / 21083010001
Thesis Title : Monte Carlo Risk Analysis on Stock Price Prediction Based on Combination of Fuzzy Time Series and Long Short – Term Memory
Advisor : 1. Dr. Ir. Mohammad Idhom, S. P., S. Kom., M. T.
2. Wahyu Syaifullah J. S., S. Kom., M. Kom.

The fluctuating and dynamic nature of stock prices presents significant challenges in forecasting and risk management processes. The limitations of conventional prediction methods in capturing non-linear patterns necessitate the development of more adaptive approaches. Therefore, this study proposes the integration of statistical methods with deep learning architectures. The objective of this research is to develop a stock price prediction model for PT Indofood Sukses Makmur Tbk using a hybrid approach combining Fuzzy Time Series and Long Short-Term Memory (LSTM), as well as to implement risk analysis through Monte Carlo simulation in the measurement of Value at Risk (VaR). Historical stock price data were obtained from Yahoo Finance using web scraping techniques and underwent preprocessing, including the handling of missing values, duplicates, outliers, and feature selection. The evaluation results indicate that the combination of Fuzzy Time Series and LSTM yields highly accurate predictions, as evidenced by a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 0.037%. Risk analysis was conducted using Monte Carlo simulation on both historical and predicted log return data. For historical data, the Cornish-Fisher approach was applied, resulting in an estimated VaR of Rp53,199.21, while for predicted data, the z-alpha approach produced a VaR of Rp40,068.10. The simulation results were validated using the Kupiec test. This study also developed a web-based prediction and risk analysis system with an intuitive user interface, built using the Flask framework. Results from black-box testing confirmed that all core system functions operate correctly.

Keywords : Risk Analysis, Stock, Fuzzy Time Series (FTS), Long Short-Term Memory (LSTM), Monte Carlo, Graphical User Interface (GUI)

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas karunia-Nya saya dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “**Analisis Risiko Monte Carlo dalam Prediksi Harga Saham menggunakan Kombinasi Fuzzy Time Series dan Long Short-Term Memory**” dengan baik. Skripsi ini merupakan bentuk tertulis dari penelitian yang telah dilakukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Program Studi Strata Satu Sains Data dan memperoleh gelar Sarjana Sains Data. Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis dengan tulus mengucapkan terima kasih sebesar – besarnya kepada pihak – pihak yang terlibat :

1. Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, M. M. T. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Prof. Dr. Novirina Hendrasarie, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., IPU. selaku koordinator Program Studi Sains Data Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memfasilitasi proses penyusunan skripsi di Program Studi Sains Data.
4. Diri saya sendiri yang telah berusaha semaksimal mungkin dan tetap berkomitmen untuk menyelesaikan penelitian ini.
5. Kedua orang tua dan keluarga yang senantiasa mendoakan, memberikan dukungan moral, serta menjadi sumber motivasi utama penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Ir. Mohammad Idhom, S. P., S. Kom., M. T. selaku Dosen Pembimbing I dan Koordinator Skripsi Program Studi Sains Data Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan arahan, wawasan, serta bimbingan dalam setiap tahap penelitian dan penulisan skripsi.
7. Bapak Wahyu Syaifullah Jauharis Saputra, S. Kom., M. Kom. selaku Dosen Pembimbing II yang memastikan penyusunan skripsi ini menjadi lebih

terstruktur dan mudah dipahami, memberikan arahan, nasihat, serta dukungan kepada penulis dalam proses penelitian dan penulisan skripsi.

8. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Sains Data Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur atas segala ilmu, bimbingan, serta masukan yang telah diberikan, sehingga penelitian dan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
9. Gading Indra Swari, Pramita Febriyanti Gunawan, dan Imroatin Arsali selaku teman dekat penulis sejak masa Sekolah Menengah Atas yang selalu hadir, memberikan semangat, bantuan, dan dukungan kepada penulis selama proses penelitian berlangsung.
10. Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Kabinet Aerial yang bukan hanya menjadi tempat saya belajar *softskill* selama masa perkuliahan, namun juga menjadi ruang tumbuh, serta mempertemukan saya dengan sosok – sosok inspiratif yang berperan langsung dalam membimbing saya selama proses penyusunan penelitian ini.
11. Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Kabinet Odysseus, khususnya rekan – rekan Angkatan 2021 yang tidak hanya menjadi rekan berorganisasi, namun selalu hadir dalam setiap proses penyusunan skripsi.
12. Alvi Yuana Febriyanti, Vera Febriyanti Pakpahan, Selen Nurmanina Affandi dan Holly Patrycia selaku rekan penulis selama masa perkuliahan. Terima kasih telah selalu kebersamaan dalam perjalanan akademik yang berliku dan tidak selalu mudah.
13. Seluruh pihak yang terlibat dalam proses penelitian maupun penulisan skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam skripsi ini. Namun, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang sains data.

Surabaya, 2 Maret 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	4
1.3. Batasan Masalah.....	5
1.4. Tujuan Penelitian	6
1.5. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Penelitian Terdahulu	9
2.1.1. <i>Fuzzy Time Series Forecasting Approach Using LSTM Model</i>	<i>15</i>
2.1.2. <i>Long Short-Term Memory Network Prediction Model Based on Fuzzy Time Series.....</i>	<i>15</i>
2.1.3. <i>A New Deep Intuitionistic Fuzzy Time Series Forecasting Method Based on Long Short-Term Memory</i>	<i>15</i>

2.1.4.	<i>A Tutorial on Fuzzy Time Series Forecasting Model : Recent Advances and Challenges</i>	16
2.1.5.	<i>Single Layer & Multi-layer Long Short-Term Memory (LSTM) Model with Intermediate Variables for Weather Forecasting</i>	17
2.1.6.	<i>Prediction of the Islamic Stock Price Index and Risk of Loss Using the LSTM (Long Short-Term Memory) and VaR (Value at Risk) Methods ..</i>	17
2.2.	Dasar Teori	17
2.2.1.	<i>Fuzzy Time Series</i>	18
2.2.2.	<i>Long Short-Term Memory</i>	21
2.2.3.	<i>Fuzzy Time Series – Long Short Term Memory</i>	23
2.2.4.	<i>Mean Absolute Percentage Error</i>	26
2.2.5.	<i>Simulasi Monte Carlo</i>	28
2.2.6.	PT. Indofood Sukses Makmur Tbk	30
2.2.7.	<i>Graphical User Interface</i>	32
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM		33
3.1.	Variabel Penelitian dan Sumber Data.....	33
3.2.	Langkah Analisis	34
3.2.1.	Pengumpulan dan <i>Preprocessing</i> Data.....	35
3.2.2.	Pemodelan Data	36
3.2.3.	Analisis Risiko.....	38
3.2.4.	Perancangan Sistem	40
3.3.	<i>Design System</i>	41
3.3.1.	Analisis Kebutuhan Pengguna.....	41
3.3.2.	Analisis Kebutuhan Sistem.....	41
3.3.3.	<i>Design System – Wireframe</i>	42
3.3.4.	<i>Development System</i>	46
3.3.5.	Pengujian Sistem	46

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	49
4.1. Pengumpulan dan <i>Preprocessing</i> Data	49
4.2. Pemodelan Data	62
4.3. Analisis Risiko	108
4.4. Perancangan Sistem	131
4.4.1. Analisis Kebutuhan Pengguna	131
4.4.2. Analisis Kebutuhan Sistem	133
4.4.3. <i>Design System</i>	135
4.4.4. Pengembangan Sistem	137
4.4.5. Pengujian Sistem.....	167
BAB V PENUTUP.....	170
5.1. Kesimpulan	171
5.2. Saran Pengembangan	172
DAFTAR PUSTAKA.....	175
LAMPIRAN.....	183

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses <i>Fuzzy Time Series</i> [24].....	19
Gambar 2.2 Arsitektur <i>Long Short-Term Memory</i> [29]	21
Gambar 2.3 Arsitektur Model <i>Fuzzy Time Series</i> – LSTM	24
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	35
Gambar 3.2 <i>Flowchart Preprocessing Data</i>	36
Gambar 3.3 <i>Flowchart Pemodelan Data</i>	37
Gambar 3.4 <i>Flowchart Analisis Risiko</i>	39
Gambar 3.5 <i>Flowchart Perancangan Sistem</i>	40
Gambar 3.6 <i>Wireframe Halaman Utama Sistem Prediksi Harga Saham dan Analisis Risiko</i>	43
Gambar 3.7 <i>Wireframe Halaman Hasil Analisis Sistem Prediksi Harga Saham dan Analisis Risiko</i>	45
Gambar 4.1 Grafik Pergerakan Harga Saham PT. Indofood Sukses Makmur Tbk	52
Gambar 4.2 Deskripsi Struktur Data	53
Gambar 4.3 Plot Dekomposisi Data	55
Gambar 4.4 <i>Q-Q Plot</i> Distribusi Data.....	56
Gambar 4.5 Fungsi Autokorelasi	77
Gambar 4.6 <i>Model Training and Validation Loss Window Size 1</i>	88
Gambar 4.7 <i>Model Training and Validation Loss Window Size 2</i>	89
Gambar 4.8 <i>Model Training and Validation Loss Window Size 3</i>	89
Gambar 4.9 <i>Model Training and Validation Loss Window Size 4</i>	90
Gambar 4.10 <i>Model Training and Validation Loss Window Size 5</i>	91
Gambar 4.11 <i>Model Training and Validation Loss Window Size 6</i>	91
Gambar 4.12 <i>Model Training and Validation Loss Window Size 7</i>	92
Gambar 4.13 Plot Perbandingan <i>Window Size</i>	93
Gambar 4.14 <i>Model Training and Validation Loss Best Window Size</i>	97
Gambar 4.15 Perbandingan Data Aktual dan Data Prediksi	103
Gambar 4.16 <i>Line Plot</i> Hasil Prediksi Lima Hari Kedepan.....	108

Gambar 4.17 Visualisasi Simulasi <i>Monte Carlo</i> Terhadap Nilai <i>Return</i> Harga Saham	124
Gambar 4.18 Visualisasi Perbandingan Jumlah Pelanggaran VaR Menggunakan Uji Kupiec.....	128
Gambar 4.19 <i>Use Case Diagram System</i>	136
Gambar 4.20 <i>Activity Diagram System</i>	136
Gambar 4.21 Halaman Utama Sistem Prediksi Harga Saham dan Analisis Risiko	162
Gambar 4.22 <i>Form Input File CSV</i>	163
Gambar 4.23 <i>Input Parameter Analisis</i>	164
Gambar 4.24 Halaman Hasil Prediksi	165
Gambar 4.25 Tabel Hasil Prediksi Harga Saham	165
Gambar 4.26 Visualisasi Hasil Prediksi dan Distribusi Risiko Kerugian	166
Gambar 4.27 Laporan Hasil Prediksi	167

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	9
Tabel 2.2 Kinerja Nilai MAPE	27
Tabel 3.1 Struktur Data	34
Tabel 4.1 Data Historis Harga Saham PT Indofood Sukses Makmur Tbk	49
Tabel 4.2 <i>Trend Value</i> dan <i>Relative Trend Value</i>	64
Tabel 4.3 <i>Relative Trend Value Subset P</i>	65
Tabel 4.4 <i>Relative Trend Value Subset Q</i>	66
Tabel 4.5 Perbedaan Absolut Masing – Masing Subset.....	67
Tabel 4.6 Interval <i>Fuzzy</i>	73
Tabel 4.7 <i>Fuzzy Set</i>	74
Tabel 4.8 <i>Fuzzy Logical Relationship</i>	79
Tabel 4.9 <i>Summary of Model Training LSTM</i>	94
Tabel 4.10 Hasil Prediksi Menggunakan Data <i>Test</i>	99
Tabel 4.11 Hasil Denormalisasi	100
Tabel 4.12 Hasil Prediksi Lima Hari Kedepan	106
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Nilai <i>Log Return</i> Data Prediksi	110
Tabel 4.14 Hasil Simulasi <i>Monte Carlo</i> Terhadap Nilai <i>Log Return</i>	117
Tabel 4.15 Kerugian Maksimum Dalam t Hari.....	119
Tabel 4.16 Analisis Kebutuhan Pengguna	132
Tabel 4.17 Kebutuhan Fungsional Sistem	134
Tabel 4.18 Kebutuhan Non Fungsional Sistem	135
Tabel 4.19 Hasil Pengujian <i>Black Box</i>	168

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Letter of Acceptance</i>	183
Lampiran 2 Kode Program.....	184

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR NOTASI

$f(t)$	: Nilai fungsi <i>fuzzy</i> atau data asli pada waktu t yang belum dinormalisasi
$y(t)$	: Deret waktu konvensional
S	: Himpunan <i>fuzzy</i> S
$S(t)$	: <i>Fuzzy Time Series</i> yang ditentukan atas $y(t)$
$\{u_1, u_2, \dots, u_n\}$	: Elemen – elemen dari himpunan universal u
u	: Himpunan universal
f_i	: Himpunan <i>fuzzy</i> yang menggambarkan kondisi atau keadaan variabel pada waktu t_i
f_{Si}	: Fungsi keanggotaan (<i>membership function</i>) dari himpunan <i>fuzzy</i> S
$f(t - 1)$	: Nilai <i>fuzzy</i> di waktu sebelumnya
Y	: Data numerik
Y'	: Data prediksi pada periode ke t
$A^\sim$	: <i>Fuzzy Set</i>
F	: Himpunan <i>fuzzy</i> dari seluruh data deret waktu yang diamati
$(A_i) \rightarrow (A_j), (A_k)$	: Himpunan <i>fuzzy</i> tertentu yang mendefinisikan keadaan atau kategori dari variabel yang diamati pada waktu tertentu. Notasi A_i menunjukkan status atau nilai dari variabel pada waktu t , dan A_j, A_k mewakili status di waktu mendatang ($t + 1, t + 2$) dan seterusnya
h_{t-1}	: <i>Hidden state</i> (status tersembunyi) dari unit LSTM pada waktu sebelumnya
c_t	: <i>Cell state</i> atau keadaan sel pada waktu t
x_t	: <i>Input</i> atau masukan pada waktu saat ini, yaitu t
β_0	: Nilai <i>intercept</i> atau konstanta pada regresi
β_1	: Koefisien regresi yang mengukur <i>slope</i> atau kemiringan garis regresi

t_i	: Waktu pengamatan ke-i
$\bar{t}$	: Rata – rata dari seluruh nilai variabel independen t
y_i	: Nilai variabel dependen y pada pengamatan ke-i
$\bar{y}$	: Rata – rata dari seluruh nilai variabel dependen y
u_t	: Nilai tren untuk setiap titik waktu t
V_t	: Nilai <i>Relative Trend Value</i> untuk setiap titik waktu t.
t	: Titik Waktu
P_d	: Sub Grup P
Q_d	: Sub Grup Q
P_v	: Selisih absolut dari dua nilai berurutan dalam deret waktu yang ada pada masing – masing <i>subgroup</i>
Q_v	: Selisih absolut dari dua nilai berurutan dalam deret waktu yang ada pada masing – masing <i>subgroup</i> Q
ϑ	: Faktor pengambilan keputusan
k	: Jumlah interval <i>output fuzzy (Number of Intervals)</i>
σ	: Standar deviasi
l_t	: Parameter yang berfungsi sebagai faktor pengali tambahan untuk memperhalus (<i>adjust</i>) jumlah interval
U	: <i>Universe of Discourse</i>
δ	: Standar deviasi dari data deret waktu
m_i	: Titik tengah dari interval ke-i
u_{ei}	: Batas bawah dan batas atas dari interval ke-i
$f_r(t)$	: Nilai fuzzifikasi dari data deret waktu pada waktu t
$f'(t)$	: Nilai normalisasi dari fungsi <i>fuzzy</i> pada waktu t
$\hat{f}'(t)$	: Hasil peramalan yang diperoleh dari model LSTM
$\hat{f}(t)$	: Hasil peramalan yang telah didenormalisasi
R_t	: Nilai return saham pd waktu ke-t
P_t	: Harga saham di awal periode
P_{t-1}	: Harga saham di akhir periode
L_n	: Logaritma natural
$\bar{R}_t$	: Rata – rata nilai <i>return</i> saham

R^*	: Nilai <i>return</i> saham yang disesuaikan dengan risiko
$(1 - \alpha)$	: Tingkat kepercayaan dalam waktu t hari
$Z_{(1-\alpha)}(t)$	: Nilai kritis pada distribusi normal standar untuk tingkat kepercayaan $(1 - \alpha)$
$\sqrt{t}$	: Akar kuadrat waktu t
W_0	: Nilai awal harga saham