

SKRIPSI

**ANALISIS RISIKO SAHAM SYARIAH MENGGUNAKAN METODE
LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM) DENGAN PENDEKATAN *VALUE*
AT-RISK (VaR)**

**(Studi Kasus: Harga Penutupan Harian Indeks Saham Syariah Indonesia
(ISSI) Periode 5 Juni 2023 – 28 Mei 2025)**



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

NUR AISYIAH JAMIL

NIM. 21106010079

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

Lamp :

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Nur Aisyiah Jamil
NIM : 21106010079
Judul Skripsi : Analisis Risiko Saham Syari'ah Menggunakan Metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) Dengan Pendekatan *Value At-Risk* (VaR)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Matematika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 12 Januari 2026

Pembimbing

Moh. Farhan Oudratullah, S.Si., M.Si.

NIP. 19790921 200801 1 011

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-331/Un.02/DST/PP.00.9/02/2026

Tugas Akhir dengan judul : ANALISIS RISIKO SAHAM SYARIAH MENGGUNAKAN METODE LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM) DENGAN PENDEKATAN VALUE AT RISK (VaR).

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : NUR AISYIAH JAMIL
Nomor Induk Mahasiswa : 21106010079
Telah diujikan pada : Kamis, 29 Januari 2026
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

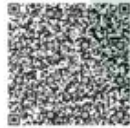
TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Mohammad Farhan Quadratullah, S.Si., M.Si
SIGNED

Valid ID: 696d363e4d584



Penguji I

Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 699785cae65b



Penguji II

Muhamad Zaki Riyanto, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 696d3378510f8



Yogyakarta, 29 Januari 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Kharul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 698d7a1d8d24

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nur Aisyiah Jamil
NIM : 21106010079
Program Studi : Matematika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa isi skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu Perguruan Tinggi dan sesungguhnya skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri sepanjang pengetahuan penulis, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 12 Januari 2026



Nur Aisyiah Jamil

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada almamater tercinta UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah menjadi tempat belajar dan ruang bagi penulis untuk menuntut ilmu, menambah pengetahuan serta menjadi tempat penulis untuk tumbuh dan skripsi ini penulis persembahkan sebagai tanda bukti kepada kedua orang tua yang telah memberi dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga apa yang penulis dapatkan selama ini dapat menjadi bekal penulis untuk masa depan.



MOTTO

“Keterlambatan bukanlah kegagalan, selama tujuan akhir tetap tercapai dengan do'a dan usaha”

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

Artinya: *“Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan.”* (QS. Al-Insyirah: 5).



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Analisis Risiko Saham Syari'ah Menggunakan Metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) dengan Pendekatan *Value at Risk* (VaR)". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada program studi Matematika UIN Sunan Kalijaga.

Dalam proses penyusunan skripsi penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, bimbingan, dukungan, serta do'a dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof Noorhadi, S.Ag., M.Phil., Ph.D., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Prof. Dr. Khurul Wardati. M.Si., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Dr. Epha Diana Supandi, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Pipit Pratiwi Rahayu, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Penasihat Akademik di prodi Matematika angkatan 2021 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Dr. Muhammad Farhan Qudratullah, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan, saran, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen prodi Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, terima kasih telah memberikan segala ilmu dan bimbingan selama proses perkuliahan, semoga dapat menjadi bekal untuk penulis kedepannya.

7. Seluruh staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta untuk segala keramahan dan kesabaran dalam memberikan informasi dan seluruh bantuannya.
8. Keluarga tercinta bapak, mamah, teteh dan kedua adik penulis. Terima kasih bapak dan mamah yang selalu memberikan do'a, nasihat, semangat, perhatian, kasih sayang yang tiada henti, serta semua perjuangannya selama ini. Untuk teh Desy serta kedua adik saya Najwa dan Neysila terima kasih telah memberikan dukungan yang sangat berarti. Semoga bapak, mamah, teteh dan adik selalu Allah mudahkan dalam segala hal.
9. Alm ibu tercinta penulis. Terima kasih penulis sampaikan kepada ibu atas segala bentuk cinta dan kasih yang selama ini berikan, serta nasihat yang tak ternilai, do'a, pengorbanan, ketulusan, dan perjuangan beliau menjadi sumber kekuatan dan motivasi bagi penulis dalam menempuh pendidikan hingga terselesaikannya skripsi ini. Semoga segala amal kebaikan almarhumah diterima di sisi Allah SWT dan mendapat tempat terbaik di sisi-Nya.
10. Seluruh keluarga besar penulis terima kasih telah memberikan do'a dan dukungan.
11. Teman sehari-hari penulis, mas Ozi terima kasih telah memberikan semangat, dukungan, motivasi dan ruang bercerita penulis.
12. Teman kecil penulis, Euis, Citra, Manda, Elsa, Tuti, Herlinda, Bagas dan Evan terima kasih telah memberikan semangat, suka duka dan ruang bercerita ketika bertemu penulis.
13. Sahabat kuliah grup "Calon Orang-Orang Sukses Dunia dan Akhirat" terima kasih untuk Reni, Nikmah, Fadia, Alfina, Citra, Afifah, Laili, Izah dan Azziyah telah membersamai penulis selama menjalani perkuliahan dan menjadi teman baik penulis samapai ssat ini. Semoga penulis dan kalian menjadi orang yang sukses dunia dan akhirat.
14. Teman kost bu Rahmi terima kasih untuk mba Miranti, mba Isti, mba Izzah, mba Evi, mba Anggi, mba Ai, mba Ica, mba Indri, mba Mista,

mba Nyna, mba Hesti, mba Difa, mba Yona dan mba Anjani yang telah kebersamai penulis selama di Yogyakarta dan memberikan berbagai pengalaman yang indah.

15. Teman-teman KKN 114 kelompok 151 terima kasih untuk Nadin, Afni, Farisha, Mufida, Billy, Wildan, mas Anas, mas Zabir dan Haqi untuk segala kenangan, pengalaman dan ilmu kehidupannya.
16. Teman-teman Metematika 2021 penulis yang telah kebersamai selama di bangku perkuliahan. Semoga kalian sukses selalu.
17. Terima kasih kepada diri penulis sendiri yang telah berjuang dengan penuh kesabaran dan keikhlasan dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Segala usaha, pengorbanan, do'a, dan keterbatasan yang dihadapi menjadi bagian dari proses pembelajaran yang berharga. Semoga penulis menjadi orang yang lebih baik setiap harinya dan kedepannya.
18. Terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu tetapi penulis mengingatnya yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT memudahkan segala urusannya.

Yogyakarta, 10 Januari 2026

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR SIMBOL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
INTISARI	xix
<i>ABSTRACT</i>	xx
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Tinjauan Pustaka	8
1.7 Sistematika Penulisan	11
BAB II	13
LANDASAN TEORI.....	13
2.1 Investasi.....	13
2.2 Saham.....	13
2.3 Saham Syari'ah	13
2.4 Pasar Modal.....	14
2.5 Pasar Modal Syari'ah	15
2.6 Indeks Saham Syari'ah Indonesia (ISSI)	15
2.7 <i>Return</i>	16
2.8 Risiko	18

2.9	Jenis-Jenis Data.....	19
2.10	Peramalan (<i>Forecasting</i>).....	23
2.11	Preprocessing.....	23
2.11.1	Normalisasi Data.....	23
2.11.2	Proses Segmentasi Data	24
2.11.3	Pembagian Data <i>Training</i> dan Data <i>Testing</i>	24
2.12	Artificial Neural Network (ANN).....	24
2.12.1	Arsitektur Artificial Neural Network (ANN).....	25
2.13	<i>Long Short-Term Memory</i> (LSTM).....	28
2.14	Fungsi Aktivasi	32
2.14.1	Fungsi <i>Sigmoid</i>	32
2.14.2	Fungsi <i>Tanh</i>	33
2.15	<i>Optimizer</i>	34
2.15.1	Root Mean Square Propagation (RMSProp).....	34
2.15.2	Adaptive Moment Estimation (Adam)	35
2.15.3	Adaptive Moment Estimation Weigh Decay (AdamW).....	36
2.16	Denormalisasi.....	37
2.17	Kriteria Evaluasi.....	38
2.17.1	Mean Square Error (MSE).....	38
2.17.2	Root Mean Square Error (RMSE)	38
2.17.3	Mean Absolute Error (MAE).....	39
2.18	Uji Normalitas.....	40
2.19	<i>Value at-Risk</i> (VaR).....	42
2.19.1	Metode <i>Variance-Covarian</i> (Parametik).....	43
2.19.2	Metode Simulasi Historis.....	43
2.19.3	Metode Simulasi <i>Monte Carlo</i>	44
2.20	Uji <i>Backtesting</i>	45
BAB III.....		47
METODE PENELITIAN		47
3.1	Jenis dan Sumber Data	47
3.2	Metode Pengumpulan Data	47
3.3	Variabel Penelitian	48
3.4	Alat Pengolahan Data.....	49
3.5	Metode Analisis Data	49

3.6	Flowchart	52
BAB IV	.....	53
PEMBAHASAN	.....	53
4.1	Metode <i>Long-Short Term Memory</i> (LSTM).....	53
4.1.1	<i>Input</i> dan Analisis Data	53
4.1.2	Normalisasi Data.....	53
4.1.3	Pembagian Data <i>Training</i> dan Data <i>Testing</i>	55
4.1.4	Membuat <i>Sequence</i> Data.....	55
4.1.5	Pembentukan dan Pelatihan Model LSTM	57
4.1.6	Prediksi Harga	61
4.1.7	Pengukuran Tingkat Akurasi Model	62
4.2	Analisis Risiko dengan pendekatan VaR Simulasi <i>Monte Carlo</i>	62
4.3	Uji <i>Backtesting</i>	64
BAB V	.....	67
STUDI KASUS	.....	67
5.1	Analisis Deskripsi Data Harga	67
5.2	Analisis Data <i>Return</i> Saham	69
5.3	Pembagian Data <i>Training</i> dan Data <i>Testing</i>	71
5.4	Normalisasi Data.....	72
5.5	Penentuan Jumlah <i>Neuron</i> , <i>Epoch</i> dan <i>Optimizer</i>	73
5.6	Peramalan Harga Saham	76
5.7	VaR Metode Simulasi <i>Monte Carlo</i>	77
5.8	Analisis Perbandingan VaR.....	79
5.9	Uji <i>Backtesting</i>	80
BAB VI	.....	82
PENUTUP	.....	82
6.1	Kesimpulan	82
6.2	Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA	.....	85
LAMPIRAN	.....	89

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Perbandingan Nilai Aktual dan Nilai Prediksi	8
Tabel 1. 2 Hasil Nilai MAPE	8
Tabel 1. 3 Perbedaan dan Persamaan Tinjauan Pustaka.....	10
Tabel 2. 1 Kriteria Nilai MAE.....	40
Tabel 3. 1 Variabel Penelitian.....	48
Tabel 4. 1 Data Harga Penutupan Saham Selama 6 Hari	56
Tabel 4. 2 Tingkat Kegagalan VaR.....	65
Tabel 5. 1 Deskripsi Statistika.....	70
Tabel 5. 2 Nilai <i>Mean Return</i> dan <i>Varian Return</i>	71
Tabel 5. 3 Pembagian Data Training dan Data Testing.....	71
Tabel 5. 4 Hasil Normalisasi Data.....	72
Tabel 5. 5 Nilai MSE.....	73
Tabel 5. 6 Nilai RMSE	74
Tabel 5. 7 Nilai MSE.....	74
Tabel 5. 8 Nilai RMSE	75
Tabel 5. 9 Nilai MSE.....	75
Tabel 5. 10 Nilai RMSE	76
Tabel 5. 11 Hasil Prediksi <i>Return</i> Harga Saham	77
Tabel 5. 12 Nilai MAE	77
Tabel 5. 13 Hasil VaR Simulasi <i>Monte Carlo</i> dengan $m=10$	78
Tabel 5. 14 Hasil VaR Simulasi <i>Monte Carlo</i>	78
Tabel 5. 15 Hasil Perbandingan Nilai VaR.....	79
Tabel 5. 16 Hasil Uji <i>Kupiec</i> pada Pengulangan $m=10$	80

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pola Acak	20
Gambar 2. 2 Pola <i>Trend</i>	21
Gambar 2. 3 Pola Musiman	21
Gambar 2. 5 Arsitektur <i>Artificial Neural Network</i> (AAN)	25
Gambar 2. 6 <i>Single Layer Feedforward Networks</i>	26
Gambar 2. 7 <i>Multilayer Feedforward Network</i>	27
Gambar 2. 8 <i>Recurrent Neural Network</i> (RNN)	27
Gambar 2. 9 Struktur Jaringan LSTM	29
Gambar 2. 10 <i>Layer Forget Gate</i>	30
Gambar 2. 11 <i>Layer Input Gate</i>	31
Gambar 2. 12 <i>Layer Output Gate</i>	32
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i>	52
Gambar 5. 1 Grafik Saham ANTM	67
Gambar 5. 2 Grafik Saham BRMS	68
Gambar 5. 3 Grafik <i>Return</i> Saham ANTM	69
Gambar 5. 4 Grafik <i>Return</i> Saham BRMS.....	70

DAFTAR SIMBOL

R_t	: <i>Log return.</i>
P_t	: Harga investasi pada periode ke- t .
$P_t - 1$	: Harga investasi pada periode ke $t-1$.
R_{it}	: <i>Return</i> saham ke- i pada period ke- t .
μ	: <i>Mean return.</i>
Σ	: Penjumlahan seluruh data <i>return</i> dari $t=1$ sampai n .
σ^2	: <i>Varian return.</i>
σ	: <i>Deviiasi standar.</i>
n	: Jumlah data.
\bar{x}	: Nilai rata-rata.
n	: Jumlah data total.
x_1, x_2, \dots, x_n	: Total dari semua nilai dalam <i>dataset</i> .
x	: Data yang dinormalisasi.
x'	: Data setelah dinormalisasi.
\min	: Nilai minimum dari keseluruhan data.
\max	: Nilai maksimum dari keseluruhan data.
f_t	: <i>Forget gate.</i>
σ	: Fungsi <i>sigmoid</i> .
W_f	: Bobot pada <i>forget gate</i> .
w_i	: Bobot pada <i>input gate</i> .
h_{t-1}	: Hasil <i>output</i> pada <i>time step</i> $t-1$.
x_t	: <i>Input</i> pada <i>time step</i> t .
b_f	: Bias pada <i>forget gate</i> .
i_t	: <i>Input gate</i> .
$\hat{C}t$	: Nilai baru yang ditambahkan ke <i>cell</i> pada waktu ke- t .
\tanh	: Fungsi <i>sigmoid</i> .
w_c	: Bobot pada <i>cell</i> ke c .

b_c	: Bias pada <i>cell state</i> .
o_t	: <i>Output gate</i> .
w_t	: Bobot pada <i>output gate</i> .
b_o	: Bias pada <i>output gate</i> .
h_t	: Nilai <i>output</i> ke- t .
C_t	: <i>Cell state</i> .
x	: Nilai <i>input</i> .
$y(t)$	: Data awal (ϕ keca) Dimana $y_i(0) = p_i$.
t	: <i>Time stamp</i> .
$\eta(t)$	: Kecepatan iterasi (0,001).
$g(t)$	: Gradien dari iterasi.
E	: Rata-rata.
ε	: Nilai epsilon dengan nilai konstanta sebesar $1 \cdot 10^{-8}$.
m_t	: Perhitungan estimasi <i>moment</i> pertama.
β_1	: <i>Exponential decay rate</i> untuk estimasi <i>moment</i> pertama ($\beta_1 = 0,9$).
m_{t-1}	: Perhitungan estimasi <i>moment</i> pertama pada <i>time step</i> $t-1$.
$g(t)$	: <i>Gradien derivative partial</i> pada <i>error</i> di iterasi/ <i>time step</i> .
v_t	: Perhitungan estimasi <i>moment</i> kedua.
β_2	: <i>Exponential decay rate</i> untuk estimasi <i>moment</i> kedua ($\beta_2 = 0,999$).
v_{t-1}	: Perhitungan estimasi <i>moment</i> kedua pada <i>time step</i> $t-1$.
$w_{(t)}$	: Pembaharuan parameter.
$w_{(t-1)}$	: Parameter.
η	: <i>Learning rate</i> (kecepatan pembelajaran).
\hat{m}_t	: Hasil koreksi estimasi <i>moment</i> pertama.
\hat{v}_t	: Hasil koreksi estimasi <i>moment</i> kedua.
θ_t	: Parameter model pada iterasi ke- t .
θ_{t-1}	: Parameter model pada iterasi sebelumnya.
ϵ	: Angka kecil untuk mencegah pembagian nol.

λ	: Koefisien <i>weigh decay</i> (untuk regulasi L2).
X_t	: Nilai hasil denormalisasi.
y	: Nilai data normalisasi.
X_{max}	: Nilai maksimum dari data aktual.
X_{min}	: Nilai minimum dari data aktual.
\hat{Y}_i	: Nilai prediksi pada periode t .
Y_i	: Nilai aktual pada periode t .
n	: Total periode prediksi.
W_0	: Modal investasi awal.
R^*	: Kuantil distribusi <i>return</i> pada tingkat kepercayaan $1 - \alpha$.
VaR_α	: Potensi kerugian maksimal.
R_α	: Rugi maksimum α tertentu.
μ	: <i>Mean</i> .
Z	: Periode waktu.
M	: Jumlah pelanggaran.
α	: Tingkat signifikansi.
K	: <i>Expected skewness</i> .
S_k	: Nilai <i>skewness</i> .
$Z_{1-\alpha}$	: Nilai Z tabel pada tingkat kepercayaan tertentu.
\sqrt{t}	: <i>Holding period</i> .

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data harga penutupan harian saham syari'ah	89
Lampiran 2 Nilai <i>Return</i> Saham ANTM dan BRMS	93
Lampiran 3 Normalisasi Data <i>Return</i> Saham ANTM dan BRMS	95
Lampiran 4 Hasil Pembentukan dan Pelatihan Model LSTM	96
Lampiran 5 Perbandingan Nilai Aktual dan Nilai Prediksi.....	97
Lampiran 6 Nilai VaR Simulasi <i>Monte Carlo</i>	100
Lampiran 7 Uji <i>Backtesting</i> saham ANTM dan BRMS.....	100
Lampiran 8 Script Pemrograman R Studio	101



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

INTISARI

ANALISIS RISIKO SAHAM SYARI'AH MENGGUNAKAN METODE *LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM)* DENGAN PENDEKATAN *VALUE AT-RISK (VaR)*

Oleh

NUR AISYIAH JAMIL

21106010079

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko investasi pada saham syari'ah dengan menerapkan metode *Long Short-Term Memory (LSTM)* dan pendekatan *Value at-Risk (VaR)*. Objek penelitian meliputi saham PT Aneka Tambang Tbk (ANTM) dan *PT Bumi Resources Minerals Tbk (BRMS)* yang tergabung dalam Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI). Pemilihan kedua saham tersebut karena di Indonesia saat ini harga emas cenderung meningkat dalam beberapa periode sehingga mendorong sentiment positif terhadap saham-saham pada pertambangan emas serta data harga yang mengalami banyak peningkatan dibandingkan penurunan sehingga data ini sangat bagus untuk dianalisis. Data yang digunakan berupa harga penutupan harian periode 5 Juni 2023 hingga 28 Mei 2025 dari Bursa Efek Indonesia (BEI). Model LSTM dimanfaatkan untuk memprediksi pergerakan harga saham berdasarkan pola historis dengan variasi parameter jumlah *neuron* (5, 10, 20), *epoch* (50 dan 100), serta *optimizer* (RMSprop, Adam, dan AdamW). Evaluasi hasil dilakukan menggunakan ukuran kesalahan *Mean Squared Error (MSE)*, *Root Mean Squared Error (RMSE)*, dan *Mean Absolute Error (MAE)*. Hasil evaluasi nilai MAE dari ketiga saham tersebut berada di bawah 0,05 yang artinya bahwa hasil prediksi baik. Sementara itu, analisis risiko dilakukan menggunakan metode *Value at-Risk (VaR)* melalui pendekatan Simulasi *Monte Carlo* yang termasuk dalam kategori metode non-parametrik. Uji validasi nilai *Loglikelihood Ratio (LR)* menunjukkan bahwa VaR dalam 7 dan 30 hari tidak akurat karena nilai $LR > 3,841$ dan VaR dalam 1 hari dinyatakan akurat karena $LR < 3,841$. Penelitian ini dipilih karena investasi pada saham syari'ah tidak hanya melihat keuntungan, tetapi juga memperkirakan risiko yang akan terjadi. Secara keseluruhan menunjukkan bahwa kombinasi metode LSTM dan VaR mampu memberikan hasil yang efektif dalam memprediksi pergerakan harga saham dan sekaligus mengukur tingkat risiko investasi saham syari'ah.

Kata Kunci: Saham Syari'ah, *Long Short-Term Memory (LSTM)*, *Value at-Risk (VaR)*, Simulasi *Monte Carlo*, Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI).

ABSTRACT

ANALYSIS OF ISLAMIC STOCK RISK USING THE LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM) METHOD WITH A VALUE AT RISK (VaR) APPROACH.

Oleh

NUR AISYIAH JAMIL

21106010079

This study aims to analyze investment risk in Islamic stocks by applying the Long Short-Term Memory (LSTM) method and the Value at-Risk (VaR) approach. The research objects include the stocks of PT Aneka Tambang Tbk (ANTM) and PT Bumi Resources Minerals Tbk (BRMS), which are listed in the Indonesian Sharia Stock Index (ISSI). These stocks were selected because gold prices in Indonesia have tended to increase over several periods, thereby generating positive sentiment toward gold mining stocks. In addition, the price data exhibit more upward movements than declines, making them suitable for further analysis. The data used consist of daily closing prices from June 5, 2023, to May 28, 2025, obtained from the Indonesia Stock Exchange (IDX). The LSTM model is employed to predict stock price movements based on historical patterns using variations in the number of neurons (5, 10, and 20), epochs (50 and 100), and optimizers (RMSprop, Adam, and AdamW). Model performance is evaluated using Mean Squared Error (MSE), Root Mean Squared Error (RMSE), and Mean Absolute Error (MAE). The evaluation results show that the MAE values for the analyzed stocks are below 0.05, indicating good predictive performance. Furthermore, investment risk is analyzed using the Value at Risk (VaR) method through the Monte Carlo simulation approach, which is categorized as a non-parametric method. The validation test using the Likelihood Ratio (LR) indicates that the VaR estimates for 7-day and 30-day horizons are inaccurate, as the LR values exceed 3.841, while the 1-day VaR is considered accurate because the LR value is below 3.841. This study is conducted based on the consideration that investment in Islamic stocks should not only focus on returns but also take into account the potential risks involved. Overall, the results demonstrate that the combination of LSTM and VaR methods is effective in predicting stock price movements and measuring the level of investment risk in Islamic stocks.

Keywords: *Islamic Stocks, Long Short-Term Memory (LSTM), Value at Risk (VaR), Monte Carlo Simulation, Indonesian Sharia Stock Index (ISSI).*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pasar modal merupakan tempat perdagangan sekuritas yang memiliki jangka waktu lebih dari satu tahun seperti saham, obligasi, dan reksa dana (Suryaman & Hindriari, 2021). Keberadaan pasar modal memiliki peran penting dalam perekonomian suatu negara karena dapat menjadi media bagi perusahaan untuk menggalang dana dari investor dan sebagai wadah bagi masyarakat untuk berinvestasi dalam berbagai instrument keuangan yang terdapat di pasar modal. Pasar modal di Indonesia dikelola langsung oleh Bursa Efek Indonesia (BEI) atau *Indonesian Stock Exchange* (IDX). Perkembangan pesat pasar modal di Indonesia terjadi pada Desember 1987, Oktober 1988, dan Desember 1988 setelah pemerintah menetapkan sejumlah kebijakan. Mayoritas penduduk di negara ini beragama islam, yang dimana berkembang adanya investasi berbasis syari'ah. Investasi ini menggabungkan nilai-nilai agama dalam berinvestasi dengan menerapkan proses seleksi (*screening*) dalam memilih intrumen investasi. Salah satu wadah untuk berinvestasi sesuai prinsip Islam adalah pasar modal syari'ah (Atalla Zhafira & Syafrida, 2020).

Pasar modal syari'ah adalah pasar modal yang berlandaskan prinsip-prinsip syari'ah Islam. Di Indonesia, keberadaannya dimulai sejak terbitnya reksa dana syari'ah oleh PT. *Danareksa Investment Management* pada 3 Juli 1997. Serta pada tanggal tersebut juga Bursa Efek Indonesia (BEI) bekerja sama dengan PT *Danareksa Investment Management* untuk menerbitkan *Jakarta Islamic Index* (JII) bagi investor yang berinvestasi sesuai dengan prinsip syari'ah (Cahyani & Fajar, n.d.). Saham-saham yang termasuk dalam *Jakarta Islamic Index* (JII) harus sesuai dengan prinsip syari'ah, sehingga diperlukannya institusi dan peraturan yang jelas untuk menjamin saham tersebut telah memenuhi prinsip syari'ah. Dalam mendukung perkembangan pasar modal berbasis syari'ah di Indonesia, pada tahun 2003 dilakukan penandatanganan nota kesepahaman (MOU) antara Bapepam dan

Dewan Syari'ah Nasional Majelis Ulama Indonesia (DSN-MUI) sebagai lembaga dalam pengaturan pasar modal syari'ah (Nurlita A, 2015). Konsep investasi dalam sejarah peradaban Islam sudah ada sejak lama. Meskipun Al-Qur'an tidak menjelaskan investasi secara langsung, pemahaman terkait prinsip-prinsip investasi dapat ditemukan dalam QS. Yusuf: 27-29 yang berbunyi

قَالَ تَزْرَعُونَ سَبْعَ سِنِينَ دَأَبًا فَمَا حَصَدْتُمْ فَذَرُوهُ فِي سُنْبُلِهِ إِلَّا قَلِيلًا مِمَّا تَأْكُلُونَ ﴿٢٧﴾

ثُمَّ يَأْتِي مِنْ بَعْدِ ذَلِكَ سَبْعٌ شِدَادٌ يَأْكُلْنَ مَا قَدَّمْتُمْ لَهُنَّ إِلَّا قَلِيلًا مِمَّا تُحْصِنُونَ ﴿٢٨﴾

ثُمَّ يَأْتِي مِنْ بَعْدِ ذَلِكَ عَامٌ فِيهِ يُغَاثُ النَّاسُ وَفِيهِ يَعْرِضُونَ ﴿٢٩﴾

Artinya:

Dia (Yusuf) berkata, "Hendaknya kamu bercocok tanam tujuh tahun (berturut-turut) sebagaimana biasa; kemudian apa yang kamu tuai hendaklah kamu biarkan ditangkainya kecuali sedikit untuk kamu makan. Kemudian setelah itu akan datang tujuh (tahun) yang sangat sulit, yang menghabiskan apa yang kamu simpan untuk menghadapinya (tahun sulit), kecuali sedikit dari apa (bibit gandum) yang kamu simpan. Setelah itu akan datang tahun, di mana manusia diberi hujan (dengan cukup) dan pada masa itu mereka memeras (anggur)." (QS. Yusuf ayat 47-49). Ayat tersebut menggambarkan bagaimana Nabi Yusuf AS. melakukan perencanaan dan pengelolaan sumber daya untuk menghadapi masa paceklik. Hal ini menjadi pelajaran bagi kita bahwa meskipun tidak dapat memprediksi masa depan, penting untuk merencanakan langkah-langkah ke depan demi keamanan dan kesejahteraan. Kita dianjurkan untuk melakukan investasi secara bijak, sebagaimana yang dicontohkan oleh Nabi Yusuf AS., sebagai upaya mencegah dampak dari peristiwa yang tidak diinginkan.

Secara umum, investasi terbagi menjadi dua kategori utama, yaitu investasi pada aset riil dan investasi pada aset keuangan. Investasi pada aset riil merujuk pada penempatan modal pada aset yang memiliki wujud fisik dan dapat diamati serta dirasakan secara nyata. Sementara, investasi pada aset keuangan meliputi

penempatan dana ke dalam instrumen sekuritas (Lubis Ramdhan Rafi, 2023). Investasi merupakan kesiapan seseorang atau investor untuk mengalokasikan sejumlah dana saat ini dengan tujuan memperoleh keuntungan atau pendapatan di masa yang akan datang (Batuah N, 2024).

Proses pengelolaan investasi ini mendukung perumusan kebijakan dan tujuan serta pengawasan dalam penanaman modal untuk mendapatkan keuntungan. Dalam proses ini, berbagai pihak terlibat dimana masing-masing investor sesuai dengan peran dan tanggung jawab dalam keahliannya. Sebelum berinvestasi perlu dilakukan pertimbangan, seperti jangka pendek atau jangka panjang. Jika dana dibutuhkan dalam waktu dekat, sebaiknya memilih investasi yang berisiko rendah. Sedangkan, untuk kebutuhan jangka panjang, investasi dengan risiko tinggi dapat dipilih karena dapat memberikan keuntungan yang besar. Dana diinvestasikan dengan mengelolanya melalui pembelian sekuritas atau aset keuangan (*financial asset*) seperti, tabungan, deposito, obligasi, reksa dana, emas, *property* dan saham (Syahputri Ade A, 2023).

Salah satunya yaitu saham merupakan kepemilikan yang dimiliki oleh seseorang atas perusahaan sebagai imbalan dari penyertaan modal, baik sebagian maupun seluruhnya (Arfan & ETP, 2020). Saham perusahaan adalah instrumen yang terdapat di pasar modal dan menjadi bukti kepemilikan atas suatu perusahaan. Keberagaman masyarakat Indonesia menjadi potensi besar bagi pertumbuhan pasar modal. Namun, “pertumbuhan pasar modal tidak terlepas dari risiko dan keuntungan yang tidak dapat diprediksi” (Ramadhan Bayu Rizki, 2023).

Saat ini, saham menjadi topik yang ramai dibicarakan oleh masyarakat karena berbagai tujuan dan keuntungan yang ditawarkan, menjadikannya salah satu bentuk investasi yang diminati. Pada tahun 2011, Indonesia memperkenalkan saham syari'ah yang diatur berdasarkan prinsip-prinsip syari'ah sesuai dengan hukum Islam. Perbedaan utama antara saham konvensional dan saham syari'ah terletak pada aturan yang diterapkan, di mana saham konvensional lebih longgar dalam pelaksanaannya sedangkan saham syari'ah dianggap halal menurut ajaran Islam, dengan peraturan yang telah ditetapkan sesuai hukum Islam. Prinsip-prinsip dalam

saham syari'ah telah disepakati oleh Otoritas Jasa Keuangan (OJK) dan Majelis Ulama Indonesia (MUI) (Budiprasetyo et al., 2023). Perkembangan saham syari'ah di Indonesia mengalami pertumbuhan pesat sejak ditetapkan oleh Otoritas Jasa Keuangan (OJK) dan Majelis Ulama Indonesia (MUI). Hal ini tidak lepas dari fakta bahwa Indonesia memiliki populasi Muslim terbesar di dunia. Kesadaran masyarakat Muslim yang taat terhadap pentingnya investasi sesuai dengan prinsip Syari'ah sangat meningkat. Akibatnya, saham Syari'ah dianggap sebagai solusi yang paling efektif dibandingkan dengan investasi konvensional (Setyagustina Dkk et al., 2023).

Penelitian ini menggunakan saham-saham yang tergabung dalam Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI) yang bergerak di sektor pertambangan emas yaitu PT Aneka Tambang Tbk (ANTM) dan PT Bumi *Resource Minerals* Tbk (BRMS). ISSI mencakup seluruh saham yang tercatat di Bursa Efek Indonesia (BEI) dan telah melalui proses seleksi sesuai dengan prinsip-prinsip syariah yang ditetapkan oleh Dewan Syariah Nasional (MUI). Pemilihan saham tersebut karena di Indonesia saat ini harga emas cenderung meningkat dalam beberapa periode sehingga mendorong sentiment positif terhadap saham-saham pada pertambangan emas termasuk ANTM dan BRMS. Oleh karena itu, kedua saham tersebut selain memiliki potensi keuntungan yang besar tetapi juga memiliki tingkat risiko yang tinggi, sehingga dapat digunakan metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk memprediksi harga saham dan *Value at-Risk* (VaR) untuk mengukur tingkat risikonya.

Pemilihan metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) dalam penelitian ini didasarkan pada karakteristik harga saham yang bersifat *time series*, fluktuatif, dan memiliki pola ketergantungan jangka panjang. Pergerakan harga saham tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi saat ini, tetapi juga oleh informasi historis sebelumnya, sehingga diperlukan metode yang mampu menangkap hubungan antar waktu secara efektif. Metode LSTM diperkenalkan oleh Hochreiter dan Schmidhuber (1997) dengan arsitektur jaringan yang dilengkapi mekanisme gate untuk mengatur aliran informasi yang disimpan maupun dihapus. Keunggulan ini menjadikan LSTM lebih adaptif dibandingkan metode lain seperti *Autoregressive Integrated Moving*

Average (ARIMA), *Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity* (GARCH), maupun jaringan saraf tiruan (ANN) biasa, yang memiliki keterbatasan dalam memodelkan data non-linear dan tidak stasioner seperti harga saham (Hochreiter, 1997).

Secara umum, metode LSTM banyak digunakan dalam berbagai bidang yang melibatkan data deret waktu, seperti prediksi harga saham, peramalan nilai tukar mata uang, analisis risiko keuangan dan lain-lain. Penelitian ini menggunakan metode LSTM untuk memprediksi harga saham syari'ah ANTM dan BRMS berdasarkan data historis, yang selanjutnya hasil prediksi tersebut digunakan dalam perhitungan risiko investasi dengan menggunakan alat ukur risiko yaitu *Value at Risk* (VaR).

Penelitian ini dipilih karena investasi pada saham syari'ah tidak hanya melihat keuntungan, tetapi juga memperkirakan risiko yang akan terjadi. Meskipun saham syari'ah memenuhi prinsip-prinsip syari'ah tetap saja memiliki tingkat volatilitas harga yang dapat menyebabkan risiko bagi investor. Metode LSTM digunakan karena mampu memodelkan data *time series* yang bersifat fluktuatif, seperti harga saham. Dalam membangun model LSTM diperlukan pemilihan parameter yang tepat, sehingga penelitian ini menggunakan variasi parameter jumlah *neuron* (5, 10 dan 20), *epoch* (50 dan 100) serta *optimizer* (RMSProp, Adam, dan Adamw) terhadap tingkat akurasi model. LSTM memiliki kelebihan dalam menangkap pola hubungan jangka panjang pada data melalui mekanisme *gate*, sehingga mampu menghasilkan prediksi harga saham yang lebih akurat. Namun, LSTM juga memiliki beberapa kekurangan seperti membutuhkan data yang relatif besar dan sensitif terhadap pemilihan parameter model. Selain prediksi harga saham, penelitian ini menggunakan VaR sebagai alat untuk mengukur risiko investasi. VaR merupakan pendekatan statistik yang bertujuan untuk memperkirakan potensi kerugian maksimum yang mungkin terjadi pada tingkat kepercayaan tertentu dalam suatu periode waktu tertentu, sehingga dapat memberikan gambaran risiko yang dialami investor. Dalam penelitian ini, menggunakan VaR metode simulasi *Monte Carlo* yang memanfaatkan distribusi *return* saham hasil prediksi LSTM untuk

menghasilkan sejumlah skenario pergerakan harga di masa mendatang. Hal ini sesuai dengan penelitian yang berjudul “**Analisis Risiko Saham Syari’ah Menggunakan Metode *Long Short-Term Memory (Lstm)* dengan Pendekatan *Value at-Risk (Var)*”.**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, pokok permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan metode *Long Short-Term Memory (LSTM)* dalam memprediksi harga saham syari’ah PT Aneka Tambang Tbk (ANTM) dan PT Bumi Resources Minerals Tbk (BRMS)?
2. Bagaimana pengaruh variasi parameter LSTM berupa jumlah *neuron*, *epoch* dan *optimizer* terhadap tingkat akurasi hasil prediksi harga saham syari’ah?
3. Bagaimana pengukuran risiko saham syari’ah menggunakan pendekatan *Value at-Risk (VaR)* simulasi *Monte Carlo* berdasarkan *return* hasil prediksi LSTM?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan dari rumusan masalah, dibuatkan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan untuk penelitian diambil dari harga penutupan saham harian PT Aneka Tambang Tbk (ANTM) dan PT Bumi Resources Minerals Tbk (BRMS) pada periode 5 Juni 2023 hingga 28 Mei 2025 yang diperoleh dari situs *Yahoo Finance* pada tautan <https://finance.yahoo.com>.
2. Metode *Long Short-Term Memory (LSTM)* digunakan untuk memprediksi harga penutupan harian saham syari’ah yang berjumlah 470 data dengan variasi parameter jumlah neuron (5, 10 dan 20), epoch (50 dan 100) serta optimizer (RMSProp, Adam, dan Adamw).
3. *Value at-Risk (VaR)* dengan metode simulasi Monte Carlo digunakan untuk memperkirakan risiko saham syari’ah yang akan dialami investor.

4. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman R studio dan *Microsoft Excel*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dijelaskan, penelitian dan penulisan peneliti ini dilaksanakan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Menerapkan metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk memprediksi harga saham syariah yang termasuk dalam Indeks Saham Syariah Indonesia (ISSI).
2. Menganalisis hasil prediksi harga saham syariah yang menggunakan metode LSTM dengan variasi parameter (jumlah *Neuron*, *Epoch*, dan *Optimizer*) terhadap tingkat akurasi model.
3. Menerapkan pendekatan *Value at-Risk* (VaR) Simulasi *Monte Carlo* untuk mengukur risiko saham syaria'ah berdasarkan hasil prediksi harga saham yang diperoleh dari model LSTM.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai berikut:

1. Bagi Program Studi Matematika
Menyajikan referensi ilmiah yang menggunakan metode matematika dan statistika modern, seperti *Long Short-Term Memory* (LSTM) dan *Value at-Risk* (VaR), dalam analisis risiko keuangan.
2. Bagi Investor
Membantu investor memahami risiko yang berkaitan dengan investasi saham syaria'ah, sehingga dapat membuat keputusan investasi yang lebih tepat.
3. Bagi Penulis
Menambah wawasan penulis dalam menerapkan metode kuantitatif dan model prediksi dalam konteks keuangan syaria'ah, khususnya dalam analisis risiko saham.

1.6 Tinjauan Pustaka

Berikut beberapa penelitian yang digunakan sebagai tinjauan pustaka dalam penelitian ini:

1. Muhammad Fauzi Romadon (2022) dengan judul “Prediksi Harga Saham Menggunakan Metode *Long Short-Term Memory* (LSTM)”. Data yang diambil adalah harga saham harian syari’ah ISSI periode 1 Januari 2016 sampai dengan 31 Desember 2020. Hasil ujinya yaitu prediksi harga saham metode LSTM yang telah dioptimalkan sebagai berikut:

Tabel 1. 1 Perbandingan Nilai Aktual dan Nilai Prediksi

Tanggal	TLKM		TOWR		EXCL	
	Aktual	Prediksi	Aktual	Prediksi	Aktual	Prediksi
16/10/2020	3070	3202,828	2130	2158,59	1025	1004,73
19/10/2020	3100	3122,808	2130	2152,46	1005	1004,47
20/10/2020	3220	3145,134	2090	2147,91	1005	992,56
...
28/12/2020	3430	3369,508	2810	2720,37	965	959,51
29/12/2020	3420	3464,978	2804	2804,02	975	959,38
30/12/2020	3310	3453,376	2832	2832,2	960	966,55

Nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) yang sangat akurat dan kurang dari 10% dari masing-masing saham sebagai berikut:

Tabel 1. 2 Hasil Nilai MAPE

No.	Saham	Mape
1.	TLKM	7,40%
2.	TOWR	8,20%
3.	EXCL	5,86%

2. Linda Sundari (2020) dengan judul “Pemodelan *Time series* untuk Peramalan Suhu Udara Menggunakan Metode *Long Short-Term Memory*

(LSTM)”. Data yang diambil adalah data historis suhu udara harian pada Stasiun Klimatologi Lampung periode 1 Januari 2018 sampai dengan 31 Oktober 2022 yang diperoleh dari <https://dataonline.bmkg.go.id>. Hasil ujinya yaitu model LSTM terbaik menghasilkan nilai RMSE dan MAPE untuk Suhu Udara Minimum sebesar 0,89 dan 2,59%. Sedangkan, untuk Suhu Udara Maksimum, nilai RMSE dan MAPE yang diperoleh adalah 0,85 dan 2,32%. Adapun untuk Suhu Udara Rata-Rata, nilai RMSE dan MAPE sebesar 0,88 dan 2,44%. Karena nilai MAPE berada di bawah 10%, model LSTM ini sangat baik dalam meramalkan suhu udara di Stasiun Klimatologi Lampung.

3. Oci Annisa Sucita (2022) dengan judul “Analisis *Value at-Risk* Dengan Menggunakan Metode Historis Dan *Monte Carlo* Pada Saham Jakarta Islamic Index (JII)”. Data yang diambil adalah harga penutupan saham syari’ah *Jakarta Islamic Indeks* (JII) periode 2018-2021. Hasil uji metode historis yaitu nilai VaR terbesar dimiliki oleh Perusahaan Barto Pacific Tbk senilai 34% maka kerugian maksimal yang dialami selama 7 hari kedepan Rp.34.322.041.-. VaR terkecil dimiliki oleh Perusahaan Indofood CBP Sukses Makmur senilai 10% maka kerugian yang dialami selama 7 hari kedepan Rp.10.248.976.-, nilai maksimum kerugian tertentu Rp.27.794.523.- pada Perusahaan Wijaya Karya (Persero) Tbk dan terkecil Rp.10.424.981.- pada Perusahaan Telekomunikasi Indonesia Tbk. Sementara, Simulasi *Monte Carlo* VaR terbesar juga pada Perusahaan Barito Pacific Tbk yaitu sebesar 31% atau senilai Rp.30.593.992.-
4. Mutmainnah Rasyid (2024) dengan judul “Mengukur *Value at-Risk* (Var) Dalam Investasi Saham Aset Tunggal Dengan Pendekatan Simulasi *Monte Carlo*”. Data yang diambil adalah harga penutupan saham syari’ah *Jakarta Islamic Indeks* (JII) periode 2023-2024. Hasil uji Simulasi *Monte Carlo* yaitu VaR untuk investasi sebesar 100.000.000.- hasil perhitungan menunjukkan bahwa pada tingkat kepercayaan 99% nilai VaR rata-rata adalah -0,035. Hal ini terdapat kemungkinan sebesar 1% untuk mengalami kerugian yang lebih besar dari Rp. 3.500.000.- dalam periode tertentu, atau

dengan kata lain, 99% kemungkinan kerugian tidak akan melebihi angka tersebut. Pada tingkat kepercayaan 95% nilai VaR rata-rata sebesar -0,025 menunjukkan terdapat kemungkinan 5% bagi investor mengalami kerugian sebesar Rp. 2.500.000.-, sementara pada tingkat kepercayaan 90% dengan nilai VaR rata-rata -0,019 menunjukkan bahwa terdapat kemungkinan 10% untuk menghadapi kerugian yang lebih besar Rp. 1.900.000.-

- Rafi Ramadhan Lubis (2023) dengan judul “Analisis Perbandingan Metode Variance-Covariance, Simulasi Historis Dan Simulasi *Monte Carlo* Untuk Perhitungan *Value at-Risk* (VaR) Aset Tunggal Dan Portofolio Optimal Menggunakan Model Indeks Tunggal Terhadap Saham-Saham Sub Sektor Telekomunikasi”. Data yang diambil adalah harga penutupan saham syari’ah yang tercatat di BEI periode 2020-2022. Hasil metode Simulasi Historis dengan nilai rata-rata VaR terendah sebesar -4,97%. Sedangkan metode Variance-Covariance menghasilkan nilai VaR rata-rata yang lebih tinggi yaitu -48,68%, dan simulasi *Monte Carlo* menghasilkan nilai -12,38%.

Berdasarkan pernyataan tersebut, Persamaan dan perbedaan dalam penelitian ini dapat diidentifikasi dan akan disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 1. 3 Perbedaan dan Persamaan Tinjauan Pustaka

No	Nama Peneliti	Metode	Analisis Risiko	Studi Kasus
1.	Muhammad Fauzi Romadon (2022)	<i>Long Short-Term Memory</i> (LSTM)	-	Saham Syari’ah harian JII periode 1 Januari 2016 - 31 Desember 2020
2.	Linda Sundari (2020)	<i>Long Short-Term Memory</i> (LSTM)	-	Data historis suhu udara Stasiun

				Klimatologi Lampung periode 1 Januari 2018 - 31 Oktober 2022
3.	Oci Annisa Sucita (2022)	-	<i>Value at-Risk</i> (VaR) Simulasi Historis dan Simulasi <i>Monte Carlo</i>	Saham Syari'ah harian JII periode 2 Januari 2015 - 31 Agustus 2019
4.	Mutmainnah Rasyid (2024)	-	<i>Value at-Risk</i> (VaR) Simulasi <i>Monte Carlo</i>	Data historis saham periode 07 Juni 2023 - 07 Juni 2024
5.	Rafi Ramadhan Lubis (2023)	Varian- Covariance, Simulasi <i>Monte Carlo</i> , dan Simulasi Historis	<i>Value at-Risk</i> (VaR) Aset Tunggal dan Portofolio Optimum	Data historis penutupan saham harian periode 1 Januari 2020 - 31 Desember 2022

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi baru dalam analisis risiko saham syariah dengan menggabungkan metode kecerdasan buatan, yaitu *Long Short-Term Memory* (LSTM) dan pendekatan pengukuran risiko keuangan *Value at Risk* (VaR) ke dalam analisis.

1.7 Sistematika Penulisan

Penelitian ini disusun berdasarkan struktur penulisan yang sistematis sebagai berikut:

1. BAB 1: PENDAHULUAN

Bab I ini membahas tentang pendahuluan dari tema yang diangkat dalam penelitian yang meliputi penjelasan mengenai latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, serta tujuan penulisan, manfaat penulisan, tinjauan pustaka dan sistematika penulisan.

2. BAB II: LANDASAN TEORI

Bab II ini membahas tentang landasan teori yang digunakan sebagai dasar dalam penelitian.

3. BAB III: METODE PENELITIAN

Bab III ini akan membahas tentang metode penelitian mencakup jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, teknik pengelolaan data, variabel penelitian, alat yang digunakan untuk pengolahan data, metode analisis data, serta *flowchart* yang menggambarkan alur proses penelitian.

4. BAB IV: PEMBAHASAN

Pada bab IV merupakan inti dari penelitian. Bab ini membahas tentang *Long Short-Term Memory (LSTM)* dan *Value at-Risk (VaR)*.

5. BAB V: STUDI KASUS

Bab V akan membahas mengenai analisis data pada pembahasan hasil penelitian.

6. BAB VI: PENUTUP

Bab VI ini membahas tentang penutup berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil pembahasan masalah yang telah dibahas sebelumnya, serta saran untuk penelitian yang akan datang.

7. DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berisi rincian sumber literatur yang dijadikan referensi dalam penyusunan penelitian ini.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan metode LSTM dan pendekatan VaR pada harga penutupan harian saham syariah PT Aneka Tambang Tbk (ANTM) dan PT Bumi Resources Minerals Tbk (BRMS) yang sudah ditentukan dalam periode 5 Juni 2023 hingga 28 Mei 2025, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Harga penutupan harian saham syariah dapat diprediksi menggunakan metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) melalui langkah-langkah berikut ini:
 - a. Pengolahan data historis harga penutupan harian saham ANTM dan BRMS mulai dari transformasi data harga menjadi data *return*, normalisasi data dari rentang 0-1 hingga pembentukan *sequence time series* agar pola harga dapat dikenali oleh model.
 - b. Pembagian data menjadi dua yaitu *training* (80%) dan *testing* (20%) untuk melatih dan menguji kinerja model pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya.
 - c. Pembentukan model LSTM dengan menentukan parameter seperti jumlah *neuron*, *epoch*, dan pemilihan *optimizer*. Model kemudian dilatih untuk mengenali pola jangka panjang dari harga saham.
 - d. Proses prediksi dilakukan dengan menginput data uji ke dalam model dan menghasilkan harga saham dalam bentuk normalisasi. Selanjutnya dilakukan denormalisasi agar hasil kembali ke skala harga sebenarnya.
 - e. Evaluasi akurasi model menggunakan MAE untuk mengukur seberapa dekat hasil prediksi dengan harga aktual.
2. Hasil prediksi harga penutupan harian saham syariah menggunakan metode LSTM dengan variasi parameter (jumlah *neuron*, *epoch*, dan *optimizer*) menunjukkan bahwa:

- a. Variasi jumlah *neuron*, *epoch*, dan pemilihan *optimizer* berpengaruh terhadap tingkat akurasi model. Kombinasi parameter yang tepat menghasilkan nilai *error* MAE lebih kecil dari 0,05 sehingga semakin mendekat dengan harga aktual.
 - b. Menurut hasil uji percobaan pada setiap saham ANTM dan BRMS memiliki konfigurasi terbaik yang berbeda-beda karena kombinasi parameter yang digunakan tidak bisa berlaku sama untuk semua saham. Hal ini menunjukkan bahwa karakteristik data historis setiap saham sangat mempengaruhi performa model LSTM.
 - c. Model LSTM terbukti dapat menangkap dan mempelajari pola pergerakan harga saham syariah. Beberapa konfigurasi menghasilkan nilai MAE kurang dari 0,05 sehingga dapat dikatakan sebagai akurasi model prediksi yang baik.
 - d. Penerapan LSTM dengan pemilihan parameter yang tepat dapat memberikan hasil prediksi yang akurat dan dapat dijadikan dasar untuk analisis risiko dengan menggunakan pendekatan *Value-at Risk* (VaR).
3. Pendekatan *Value at-Risk* (VaR) menggunakan metode simulasi *Monte Carlo* terbukti mampu mengukur tingkat risiko saham syariah yang diprediksi menggunakan model LSTM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa:
- a. Metode *Value at-Risk* (VaR) *Monte Carlo mean–variance* adalah teknik simulasi yang digunakan untuk memprediksi *return* saham secara acak dengan mengasumsikan bahwa *return* berdistribusi normal dengan menggunakan parameter *mean* (μ) dan *variance* (σ) yang dihitung dari hasil prediksi data historis melalui metode LSTM. Melalui metode ini, dihasilkan berbagai kemungkinan pergerakan harga di masa depan sehingga dapat diestimasi potensi kerugian maksimum yang mungkin terjadi pada periode tertentu.
 - b. Hasil perbandingan nilai VaR simulasi *Monte Carlo* menunjukkan bahwa saham BRMS memiliki nilai VaR tertinggi yang artinya mempunyai risiko kerugian yang sangat besar. Sedangkan, saham

ANTM memiliki nilai VaR terendah yang artinya mempunyai risiko yang relatif kecil.

- c. Uji *Backtesting* dengan metode *Kupiec Proportion of Failures (POF) Test* menunjukkan bahwa saham ANTM dan BRMS dalam jangka waktu 7 dan 30 hari menghasilkan estimasi VaR yang tidak akurat. Sedangkan dalam jangka 1 hari menghasilkan estimasi VaR yang akurat.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat beberapa saran dari penulis untuk para pembaca sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan lebih banyak data saham atau memperpanjang periode observasi agar hasil prediksi lebih stabil dan generalisasi model meningkat.
2. Disarankan untuk mencoba variasi arsitektur *deep learning* lain seperti GRU, Bi-LSTM, atau Transformer agar bisa dibandingkan dengan hasil LSTM.
3. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan metode VaR lain seperti Variance-Covariance atau pendekatan Copula agar hasil analisis risiko lebih menyeluruh.
4. Bagi investor, diharapkan dapat mempertimbangkan risiko sebelum melakukan investasi dan tidak berfokus pada potensi keuntungan saja agar keputusan yang diambil tepat dan terukur.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi Rully Trisna Rizki. (2021). *Penerapan Metode Long Short-Term Memory Dalam Memprediksi Jumlah Kasus Covid-19*.
- Ainiah, P. (n.d.). *Kajian Trading Saham Syariah di Bursa Efek Indonesia*. <https://doi.org/10.29040/jiei.v9i1.6920>
- Aprian, B. A., Azhar, Y., Rahmayanti, V., & Nastiti, S. (2020). Jurnal Politeknik Caltex Riau. In *Jurnal Komputer Terapan* (Vol. 6, Issue 2). <https://jurnal.pcr.ac.id/index.php/jkt/>
- Arfan, A., & ETP, L. (2020). Perbandingan Algoritma *Long Short-Term Memory* dengan SVR Pada Prediksi Harga Saham di Indonesia. *PETIR*, 13(1), 33–43. <https://doi.org/10.33322/petir.v13i1.858>
- Arfan, A., & Lussiana ETP, dan. (2019). Prediksi Harga Saham Di Indonesia Menggunakan Algoritma *Long Short-Term Memory*. *Universitas Gunadarma Jl. Margonda Raya No, 3(1)*. <https://www.ofx.com>
- Arfan, A., & Lussiana ETP, dan. (2020). Prediksi Harga Saham Di Indonesia Menggunakan Algoritma *Long Short-Term Memory*. *Universitas Gunadarma Jl. Margonda Raya No, 3(1)*. <https://www.ofx.com>
- Atalla Zhafira, R., & Syafrida, I. (n.d.). *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mahasiswa Berinvestasi Di Pasar Modal Syariah* (Vol. 10, Issue 1).
- Batuah N. (2024). *Analisis Rencana Kelayakan Investasi Dalam Membuka Cabang Pada Warung Makan Mbak Diah*.
- Budiprasetyo, G., Hani'ah, M., & Aflah, D. Z. (2023). Prediksi Harga Saham Syariah Menggunakan Algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM). *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 8(3), 164–172. <https://doi.org/10.25077/teknosi.v8i3.2022.164-172>
- Cahyani, R., & Fajar, M. A. (n.d.). *Analisis Perbandingan Return Dan Risk Pada Saham Syariah Dan Saham Konvensional*. <http://ejournal.stiemj.ac.id/index.php/akuntansi>
- Furohman, A., Nadiya Safitri, S., Anam, H., Ekonomi, P., & Pangeran Dharma Kusuma, institut. (n.d.). *Investasi Saham Syariah di Bursa Efek Indonesia dalam Perspektif Hukum Ekonomi Syariah Investment Of Sharia Shares In Indonesia Stock Exchange Representative In Sharia Law Economic Perspective*.
- Galih Pradana, D., Alghifari, M. L., Farhan Juna, M., & Dwisiwi Palaguna, S. (2022). Klasifikasi Penyakit Jantung Menggunakan Metode Artificial Neural Network. *Indonesian Journal of Data and Science (IJODAS)*, 3(2), 55–60.
- Haanurat, I., Razak, L. A., & Awaliah, E. V. (2021). Analisis Komporasi Tingkat Pengembalian, Risiko Dan Koefisien Variasi Pada Saham Syariah Dan Saham

- Konvensional Di LQ45. *Ar-Ribh: Jurnal Ekonomi Islam*, 4(1).
<https://doi.org/10.26618/jei.v4i1.5215>
- Hidayatullah, S., Farhan, M., Program, Q., Matematika, S., Sains, F., Teknologi, D., Kalijaga, S., Adisucipto, J. M., & Kunci, K. (2017). *Analisis Risiko Investasi Saham Syariah Dengan Model Value at-risk-Asymmetric Power Autoregressive Conditional Heterocedasticity (VaR-APARCH)*. 6(1), 37–43. www.fourier.or.id
- Judianto, M., Handhayani, T., & Hendryli, J. (n.d.). *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi Peramalan Harga Saham Dengan Metode Long Short-Term Memory (LSTM)*.
- Lubis, J. K., & Kharisudin, I. (2021). Metode *Long Short-Term Memory* dan Generalized Autoregressive Conditional Heteroscedasticity untuk Pemodelan Data Saham. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4, 652–658.
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Lubis Ramdhan Rafi. (2023). *Analisis Perbandingan Metode Varian-Covariance, Simulasi Historis Dan Simulasi Monte Carlo Untuk Perhitungan Nilai Value at-Risk (VaR) Aset Tunggal Dan Portofolio Optimal Menggunakan Model Indeks Tunggal Terhadap Saham-Saham Sub Sektor Telekomunikasi*.
- Mahendra Ryan Diva. (2025). *Prediksi Return Saham Perbankan dengan Metode LSTM dan Estimasi Value at-Risk dengan Copula Ali Mikhail-Haq Menggunakan Korelasi Kendall's Tau*.
- Marlinda. (2024). *Analisis Risiko Investasi Saham Sektor Perbankan Syariah Menggunakan Perhitungan Value at-Risk (VaR) dengan Model Simulasi Monte Carlo*.
<https://jurnal.seutiahukamaa.org/index.php/istifham/article/view/55>
[JournalHomepage:https://jurnal.seutiahukamaa.org/index.php/istifham](https://jurnal.seutiahukamaa.org/index.php/istifham)
- Nadir, R. A., & Sukmana, R. N. (2023). Sistem Prediksi Harga Emas Berdasarkan Data *Time series* Menggunakan Metode Artificial Neural Network (ANN). *Digital Transformation Technology*, 3(2), 426–437.
<https://doi.org/10.47709/digitech.v3i2.2877>
- Nasution, A. (2019). Metode Weighted Moving Average Dalam M-Forecasting. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 5(2), 119–124.
<https://doi.org/10.33330/jurteksi.v5i2.355>
- Nurlita A. (2015). Investasi Di Pasar Modal Syariah Dalam Kajian Islam. *Kutubkhanah*, 1–20.
- Prio Hutomo, M., Shintia Dewi, A., & Trikartika Gustyana, T. S. (n.d.). *Analisis VaR Pada Saham Perusahaan Properti Yang Terdaftar Pada Indeks LQ45 (Metode Simulasi Monte Carlo dan Metode Pendekatan Variance-Covariance) VaR Analysis*

On Stock Company Property Listed Ii Index LQ45 (Monte Carlo Simulation Method and Approach Method Variance-Covariance).

- Putu, N., & Kusuma, N. (2024). *Prediksi Harga Saham Blue Chip Pada Indeks IDX30 Menggunakan Algoritma Recurrent Neural Network (RNN).*
- Rahajeng, S., Studi Matematika, P., & Negeri Surabaya, U. (2024). *Prediksi Value at-Risk Pada Investasi Logam Mulia Emas Menggunakan Extreme Value Theory (EVT) A'yunin Sofro. In Jurnal Ilmiah Matematika (Vol. 12).*
- Ramadhan Bayu Rizki. (2023). *APLIKASI PREDIKSI HARGA SAHAM PERUSAHAAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM),* 3.
- Rasyid Mutmainnah. (2024). *Mengukur Value at-Risk Dalam Mengukur Investasi Saham Aset Tunggal Dengan Pendekatan Simulasi Monte Carlo.*
- Rohidin, I. Y., Satyahadewi, N., Wira, S., & Intisari, R. (2022). *Perbandingan Metode Simulasi Historis Dan Simulasi Monte Carlo Kelompok Saham Jakarta Islamic Index. In Buletin Ilmiah Math. Stat dan Terapannya (Bimaster) (Vol. 11, Issue 2).*
- Romadon Fauzi M. (2023). *Prediksi Harga Saham Syariah Memnggunakan Metode Long Short-Term Memory (LSTM).*
- Setyagustina Dkk, K., Joni, M., Dwi Suhitasari, W., Dwijayanti Edwar, F., Karno, R., Roni, A., Nurarifah, R., Kholik, A., Wiranata, A., & Hardianti, T. (2023). *PASAR MODAL SYARIAH.* www.penerbitwidina.com
- Siregar, S. R., & Widyasari, R. (2023). *Peramalan Harga Crude Oil Menggunakan Metode Long Short-Term Memory (LSTM) Dalam Recurrent Neural Network (RNN).* 4(3). <https://doi.org/10.46306/lb.v4i3>
- Stie, H., & Dharma, W. (2019). *Perbandingan Potensi Return Investasi Surat Berharga Negara (SBN) Ritel dan Return Saham Blue Chip. In Jurnal Ekonomi (Vol. 21, Issue 1).*
- Sundari, L. (2020). *Pemodelan Time series Untuk Peramalan Suhu Udara Menggunakan Metode Long Short-Term Memory (LSTM)(Studi Kasus: Stasiun Klimatologi Lampung).*
- Suryaman, A. H., & Hindriari, R. (2021). *Pengaruh Earning Per Share (EPS) Dan Price Earning Ratio (PER) Terhadap Harga Saham Pada PT Bumi Serpong Damai Tbk Periode 2011-2020 (Vol. 1).*
- Syahputri Ade A. (2023). *Risiko Dalam Investasi.*
- Wiranda, L., & Sadikin, M. (n.d.). *Penerapan Long Short-Term Memory Pada Data Time series Untuk Memprediksi Penjualan Produk Pt. Mestika Farma (Vol. 8).*

- Yenni, H., Juliati, S., Samri, Y., & Nasution, J. (2015). Hypothesis Pasar Efisien/EFFICIENT Market Hypothesis (Pasar Modal menurut Teori Fama dan Pandangan Islam). *Nasution JURNAL PERSPEKTIF EKONOMI DARUSSALAM*, 1(1).
- Yuhandri, M. H., & Mayola, L. (2023). Identifikasi Pola Seleksi Penentuan Calon Wali Nagari dengan Menggunakan Artificial Neural Network Algoritma Perceptron. *Jurnal KomtekInfo*, 158–165. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v10i4.485>
- Yusuf, A., & Selatan, B. K. (2021). *Prediksi Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) Menggunakan Long Short-Term Memory*. 15(2), 124–132. <http://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/epsilon>

