

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PREDIKSI SAHAM MENGGUNAKAN LONG SHORT TERM MEMORY (LSTM) DAN AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada
Program Studi Sistem Informasi

Oleh:



NURAZIZAH

12050321684



FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2026

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

PREDIKSI SAHAM MENGGUNAKAN LONG SHORT TERM MEMORY (LSTM) DAN AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA)

TUGAS AKHIR

Oleh:

NURAZIZAH

12050321684

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 13 Januari 2026

Ketua Program Studi

Angraini, S.Kom., M.Eng., Ph.D.

NIP. 198408212009012008

Pembimbing

Medyantiwi Rahmawita M, S.T., M.Kom.

NIP. 198501072023212032

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

PREDIKSI SAHAM MENGGUNAKAN LONG SHORT TERM MEMORY (LSTM) DAN AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA)

TUGAS AKHIR

Oleh:

NURAZIZAH
12050321684

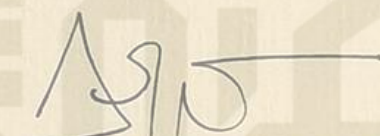
Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 06 Januari 2026

Pekanbaru, 06 Januari 2026
Mengesahkan,

Dekan


Dr. Yuslenita Muda, S.Si., M.Sc.
NIP. 197701032007102001

Ketua Program Studi


Angraini, S.Kom., M.Eng., Ph.D.
NIP. 198408212009012008

Dewan Penguji:

Ketua : M. Jazman, S.Kom., M.Infosys.

Sekretaris : Medyantiwi Rahmawita M, S.T., M.Kom.

Anggota 1 : M. Afdal, ST., M.Kom.

Anggota 2 : Eki Saputra, S.Kom., M.Kom.

Lampiran Surat :

Nomor : Nomor 25/2026
Tanggal : 19 Januari 2026

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Nurazizah
NIM : 12050321684
Tempat/Tgl. Lahir : Pekanbaru, 23 Februari 2002
Fakultas/Pascasarjana : Sains dan Teknologi
Prodi : Sistem Informasi

Judul Disertasi/thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya*:
Prediksi Saham Menggunakan Long Short Term Memory (LSTM) dan Autoregressive Integrated
Moving Average (ARIMA)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan Disertasi/thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya* dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Disertasi/thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya* saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya* saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 19 Januari 2026
Yang membuat pernyataan



NURAZIZAH

NIM: 12050321684

*pilih salah satu sesuai jenis karya tulis

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum, dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada peneliti. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan atas izin peneliti dan harus dilakukan mengikuti kaedah dan kebiasaan ilmiah serta menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin tertulis dari Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan dapat meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya dengan mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam pada *form* peminjaman.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacukan dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 13 Januari 2026

Yang membuat pernyataan,

NURAZIZAH
NIM. 12050321684

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSEMBAHAN



Dengan menyebut nama Allah yang maha pengasih lagi maha penyayang

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdullilah Rabbil 'Alamiin, segala puji dan syukur atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya dengan menghadirkan orang-orang baik di kehidupan peneliti yang banyak memberikan bantuan, semangat, dan do'a sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat beriringan salam tidak pernah lupa kita ucapkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam dengan mengucapkan Allahumma Sholli 'Ala Sayyidina Muhammad Wa 'Ala Ali Sayyidina Muhammad.

Tugas Akhir ini dipersembahkan kepada kedua orang tua yang sangat berarti dan juga berperan penting dalam kehidupan peneliti, sehingga peneliti bisa sampai pada tahap dimana Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Kepada ayah dan ibu terima kasih atas segala pengorbanan, kasih sayang, dukungan, serta do'a tiada henti sehingga dipermudah dalam menyelesaikan Tugas Akhir yang telah dilalui dengan banyak usaha dan rintangan. Semoga di awal kesuksesan ini dapat membantu dan membahagiakan kalian dikemudian hari.

Peneliti ucapkan terima kasih kepada Ibu Medyantiwi Rahmawita M, S.T., M.Kem yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta pelajaran kepada peneliti dengan baik. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman baik yang senantiasa kebersamai dengan memberikan dukungan, semangat, saling berbagi kebahagiaan, membantu disaat kesulitan, dan berbagi pengalaman berharga dalam hidup ini. Peneliti mendo'akan yang terbaik untuk kesuksesan semua pihak yang telah berkenan membantu. *Aamiin Ya Rabbal 'Alamiin.*

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil 'Alamiin, bersyukur kehadiran Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam kita ucapkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam* dengan mengucapkan *Allahumma Sholli 'Ala Sayyidina Muhammad Wa 'Ala Ali Sayyidina Muhammad*. Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer di Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada penulisan Tugas Akhir ini, terdapat beberapa pihak yang sudah berkontribusi dan mendukung peneliti baik berupa materi, moral, dan motivasi. Peneliti ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Leny Nofianti MS, SE, M.Si, Ak, CA sebagai Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Ibu Dr. Yuslenita Muda, S.Si., M.Sc sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Ibu Angraini, S.Kom., M.Eng., Ph.D sebagai Ketua Program Studi Sistem Informasi.
4. Ibu Dr. Rice Novita, S.Kom., M.Kom sebagai Sekretaris Program Studi Sistem Informasi.
5. Bapak M. Jazman, S.Kom., M.Infosys sebagai Kepala Laboratorium di Program Studi Sistem Informasi sekaligus Ketua Sidang peneliti yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan evaluasi yang berharga selama proses sidang ini.
6. Ibu Medyantiwi Rahmawita M, S.T., M.Kom sebagai dosen pembimbing tugas akhir ini.
7. Bapak M. Afdal, ST., M.Kom sebagai Dosen Penguji I peneliti yang telah memberikan masukan, saran, serta bimbingan yang sangat berharga dalam menyelesaikan penelitian ini.
8. Bapak Eki Saputra, S.Kom., M.Kom sebagai Dosen Penguji II peneliti yang telah memberikan masukan, saran, serta bimbingan yang sangat berharga dalam menyelesaikan penelitian ini.
9. Kepada seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Sistem Informasi yang telah banyak memberikan ilmunya kepada peneliti. Semoga ilmu yang diberikan dapat peneliti amalkan dan menjadi amal jariyah.
10. Teristimewa kepada kedua orang tua tercinta, Terutama Mama, yang telah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

memberikan doa, kasih sayang, motivasi, dan dukungan baik moril maupun materil yang tiada henti kepada penulis. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, keberkahan, dan kebahagiaan kepada beliau..

11. Kepada Adik peneliti tercinta yang selalu memberikan dukungan, semangat dalam perjalanan peneliti hingga mencapai tahap ini.
12. Sahabat-sahabat seperjuangan di Program Studi Sistem Informasi angkatan 2020 yang telah berbagi ilmu, pengalaman, dan dukungan selama masa perkuliahan.

Semoga segala do'a dan dorongan yang telah diberikan selama ini menjadi amal kebajikan dan mendapat balasan setimpal dari *Allah Subhanahu Wa Ta'ala*. Peneliti menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini dan bisa disampaikan melalui email 12050321684@uin-suska.ac.id. Semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Akhir kata peneliti ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Pekanbaru, 13 Januari 2026

Penulis,

NURAZIZAH
NIM. 12050321684

UIN SUSKA RIAU

PREDIKSI SAHAM MENGGUNAKAN LONG SHORT TERM MEMORY (LSTM) DAN AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA)

NURAZIZAH
NIM: 12050321684

Tanggal Sidang: 06 Januari 2026
Periode Wisuda:

Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas, No. 155, Pekanbaru

ABSTRAK

Prediksi harga saham merupakan aspek krusial dalam pengambilan keputusan investasi, namun fluktuasi harga yang tinggi menjadi tantangan bagi investor. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan dan membandingkan kinerja model Long Short Term Memory (LSTM) dan Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) untuk prediksi harga saham PT Bank Rakyat Indonesia Tbk. Penelitian menggunakan 1.383 observasi data historis periode Januari 2020 hingga September 2025 dari Yahoo Finance dengan framework CRISP-DM. Model LSTM menggunakan arsitektur dua layer dengan 100 units, sedangkan ARIMA menggunakan parameter optimal (1,2,5) yang diperoleh melalui auto_ARIMA. Hasil evaluasi pada data testing menunjukkan ARIMA unggul dengan akurasi 98.43% (MSE: 7632.19, MAPE: 1.57%) dibanding LSTM 98.25% (MSE: 8231.25, MAPE: 1.75%). Validasi backtesting dengan data aktual 10 hari pertama Oktober 2025 mengkonfirmasi superioritas ARIMA dengan akurasi 94.18% versus LSTM 88.53%. Prediksi 30 hari untuk periode Oktober-November 2025 menunjukkan LSTM menghasilkan pola volatil cocok untuk trading aktif, sementara ARIMA lebih konservatif sesuai untuk investasi jangka menengah. Penelitian membuktikan model statistik tradisional ARIMA tetap kompetitif dengan deep learning pada dataset saham perbankan stabil, memberikan kontribusi praktis berupa framework pemilihan model sesuai profil risiko dan horizon investasi.

Kata Kunci: ARIMA, CRISP-DM, LSTM, Prediksi, Saham.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

STOCK PREDICTION USING LONG SHORT TERM MEMORY (LSTM) AND AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA)

NURAZIZAH
NIM: 12050321684

Date of Final Exam: January 06th 2026
Graduation Period:

Department of Information System
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas Street, No. 155, Pekanbaru

ABSTRACT

Stock price prediction is a crucial aspect of investment decision-making, but high price fluctuations pose a challenge for investors. This study aims to implement and compare the performance of the Long Short Term Memory (LSTM) and Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) models for predicting the stock price of PT Bank Rakyat Indonesia Tbk. The study uses 1,383 historical data observations from January 2020 to September 2025 obtained from Yahoo Finance, following the CRISP-DM framework. The LSTM model uses a two-layer architecture with 100 units, while ARIMA uses optimal parameters (1,2,5) obtained thru auto_ARIMA. Evaluation results on the testing data show that ARIMA outperforms with an accuracy of 98.43% (MSE: 7632.19, MAPE: 1.57%) compared to LSTM at 98.25% (MSE: 8231.25, MAPE: 1.75%). Backtesting validation with actual data from the first 10 days of October 2025 confirms the superiority of ARIMA with an accuracy of 94.18% versus LSTM at 88.53%. The 30-day prediction for the October-November 2025 period shows that LSTM produces a volatile pattern suitable for active trading, while ARIMA is more conservative and suitable for medium-term investment. Research proves that the traditional statistical model ARIMA remains competitive with deep learning on stable banking stock datasets, providing a practical contribution in the form of a framework for model selection based on risk profile and investment horizon.

Keywords: ARIMA, CRISP-DM, LSTM, Prediction, Stock

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
2 LANDASAN TEORI	6
2.1 Prediksi.....	6
2.2 Investasi.....	6
2.3 Saham	6
2.4 Investasi Saham dalam Perspektif Islam.....	6
2.4.1 Menurut Surat Al-Bawarah ayat 282	6
2.4.2 Menurut Fatwa MUI	7

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.5	Bank Rakyat Indonesia (BRI)	7
2.5.1	<i>Visi</i>	7
2.5.2	<i>Misi</i>	7
2.5.3	<i>Kepemilikan Saham</i>	7
2.6	Normalisasi.....	8
2.7	Long Short Term Memory (LSTM).....	8
2.8	Data Splitting dan Validasi.....	9
2.9	Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA).....	10
2.9.1	<i>Model AR (Autoregressive)</i>	10
2.9.2	<i>Model MA (Moving Average)</i>	10
2.9.3	<i>Model ARMA (Autoregressive Moving Average)</i>	11
2.9.4	<i>Model ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average)</i>	11
2.10	Mean Square Error (MSE).....	11
2.11	Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	12
2.12	Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM).....	12
2.12.1	<i>Business Understanding</i>	13
2.12.2	<i>Data Understanding</i>	13
2.12.3	<i>Data Preparation</i>	13
2.12.4	<i>Modelling</i>	13
2.12.5	<i>Evaluation</i>	13
2.13	Python	14
2.14	Penelitian Terdahulu.....	14
3	METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1	Tahap Perencanaan	19
3.2	Tahap Pengumpulan Data	19
3.3	Tahap Implementasi.....	19
3.3.1	<i>Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)</i>	19
3.3.1.1	<i>Business Understanding</i>	19
3.3.1.2	<i>Data Understanding</i>	20
3.3.1.3	<i>Data Preparation</i>	20
3.3.1.4	<i>Modelling</i>	20
3.3.1.5	<i>Evaluation</i>	20
3.4	Tahap Prediksi	21
3.5	Tahap Analisis dan Evaluasi	21

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4	IMPLEMENTASI	22
4.1	Tahap Pengumpulan Data	22
4.2	Tahap Implementasi	22
4.2.1	<i>Business Understanding</i>	23
4.2.2	<i>Data Uderstanding</i>	23
4.2.3	<i>Data Preparation</i>	26
4.2.3.1	LSTM	26
4.2.3.2	ARIMA	29
4.2.4	<i>Modelling</i>	32
4.2.4.1	Model LSTM	32
4.2.4.2	Model ARIMA	33
4.2.5	<i>Evaluation</i>	35
4.2.5.1	Evaluation LSTM	35
4.2.5.2	Evaluation ARIMA	38
4.2.5.3	Perbandingan Evaluasi Model	41
4.3	Tahap Prediksi	42
4.3.1	Model LSTM	42
4.3.2	Model ARIMA	44
4.3.3	Perbandingan Hasil Prediksi	46
4.4	Tahap Analisis dan Evaluasi	47
4.4.1	Analisa Potensi Return dan Risk	47
4.4.2	Validasi dengan data aktual	48
5	PENUTUP	49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	50
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN HASIL SURVEI		A - 1
LAMPIRAN KODINGAN LSTM		B - 1
LAMPIRAN KODINGAN ARIMA		C - 1

DAFTAR GAMBAR

2.1	Arsitektur LSTM	9
2.2	Model CRISP-DM.....	13
3.1	Metodologi Penelitian	18
4.1	Dataset BBRI.....	23
4.2	Data Date and Close	24
4.3	Hasil Periksa Data dan Properti.....	24
4.4	Hasil Periksa Data dan Properti.....	25
4.5	Hasil Periksa Data dan Properti.....	26
4.6	Hasil Periksa Data dan Properti.....	26
4.7	Data Reduction	27
4.8	Data Splitting.....	28
4.9	Input Output Shape.....	29
4.10	Data Missing Values	29
4.11	Data Reduction	30
4.12	Dickey-Fuller	31
4.13	Dickey-Fuller Setelah Differencing.....	31
4.14	Data Splitting.....	32
4.15	Fitting Model ARIMA.....	34
4.16	Plotting Model LSTM	35
4.17	Plotting Model ARIMA.....	38
4.18	Visualisasi Prediksi 30 HARI Kedepan	44
4.19	Visualisasi Prediksi 30 HARI Kedepan	45

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

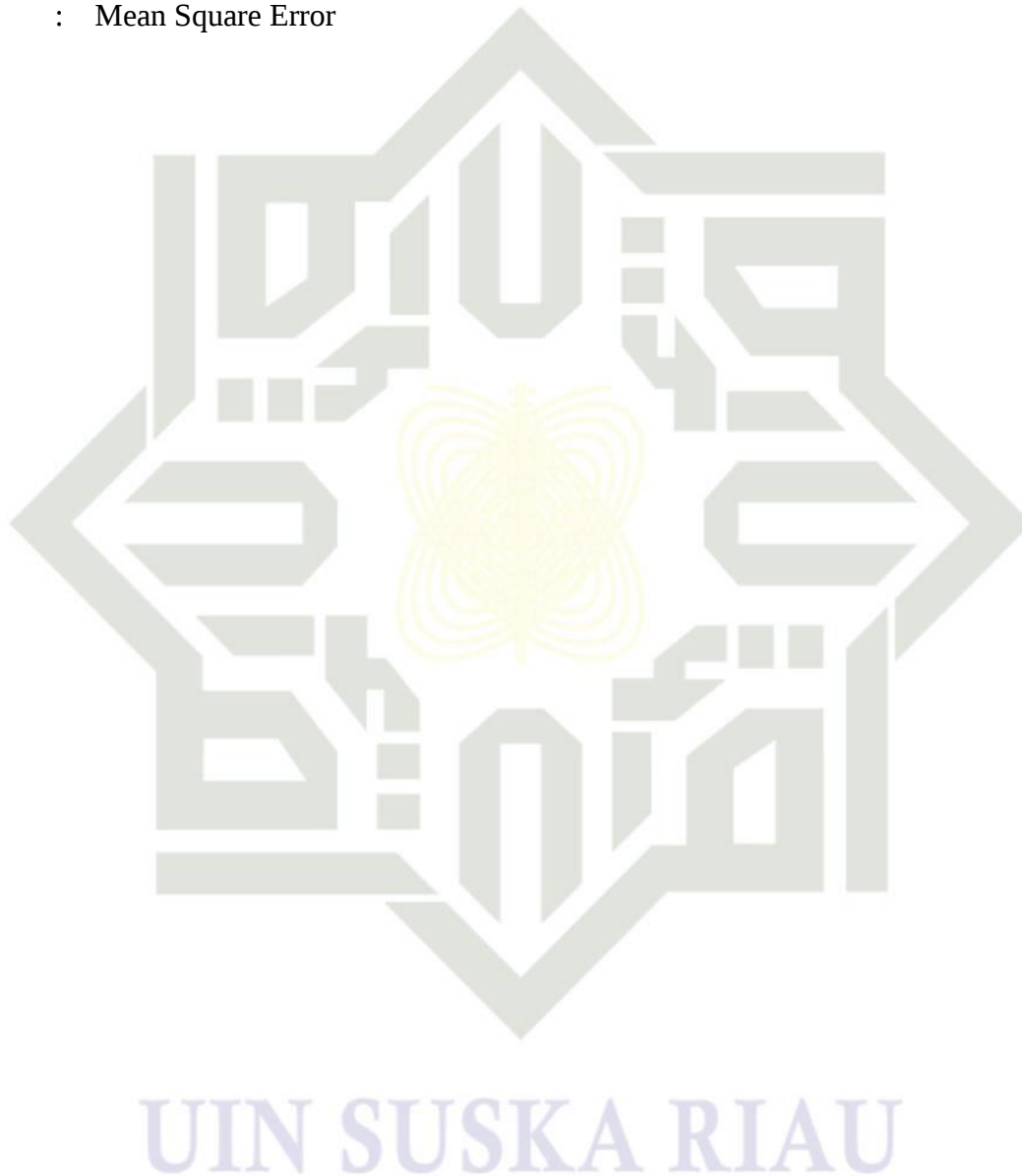
2.1	Penelitian Terdahulu.....	14
4.1	Spesifikasi Perangkat Keras	22
4.2	Spesifikasi Perangkat Lunak.....	22
4.3	Penjelasan Kolom Dataset LSTM.....	27
4.4	Hasil Evaluasi Model Berdasarkan Time Steps	28
4.5	Penjelasan Kolom Dataset ARIMA.....	30
4.6	Hasil Evaluasi Model Berdasarkan Nilai Layer.....	32
4.11	Perbandingan Model.....	42
4.12	Hasil Prediksi 30 Hari Kedepan	43
4.13	Hasil Prediksi 30 Hari Kedepan	44
4.14	Perbandingan Metrik Prediksi LSTM dan ARIMA.....	46
4.15	Analisis Potensi Return dan Risiko Prediksi	47
4.16	Validasi Prediksi dengan Data Aktual	48
1	Hasil Survei	A - 1
2	Kodingan LSTM	B - 1
3	Kodingan ARIMA	C - 1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR SINGKATAN

ARIMA	:	Autoregressive Integrated Moving Average
BRI	:	Bank Rakyat Indonesia
CRISP-DM	:	Cross-Industry Standard Process for Data Mining
LSTM	:	Long Short-Term Memory
MAPE	:	Mean Absolute Percentage Error
MSE	:	Mean Square Error





BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Investasi adalah salah satu cara penting untuk mengembangkan kekayaan kita. Sederhananya, investasi adalah kegiatan menanamkan uang atau modal ke dalam suatu usaha atau proyek dengan harapan mendapatkan keuntungan di masa depan (KBBI, 2025). Saham jadi salah satu pilihan investasi favorit masyarakat Indonesia karena peluang untungnya cukup menjanjikan bila dibandingkan dengan jenis investasi lain (Wathani et al., 2023). Pasar modal memungkinkan perusahaan untuk mengembangkan usaha dan melakukan ekspansi ke berbagai wilayah bahkan negara. Sebagai surat kepemilikan yang menunjukkan seberapa besar kepemilikan seseorang dalam suatu perusahaan (Alim, 2023). Harga saham sering banget berubah dan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti laju inflasi, penawaran dan permintaan, kondisi perekonomian, situasi politik, dan berita ekonomi (Milniadi and Adiwijaya, 2023). Karena harga saham bergerak naik-turun, investor perlu lebih cermat memilih waktu yang pas untuk beli, jual, atau tetap menyimpan sahamnya (Rahmawati, 2022).

Masalah utama yang dihadapi investor adalah Untuk membuat keputusan investasi yang tepat, Anda harus dapat memprediksi pergerakan harga saham di masa depan. Banyak investor pemula yang belum memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup dalam analisis pasar saham, sehingga mereka sering kali merasa bingung dan ragu dalam mengambil keputusan. Survei pra-penelitian yang dilakukan kepada 10 investor saham aktif menunjukkan bahwa seluruh responden menganggap prediksi pergerakan harga saham sangat penting dalam pengambilan keputusan investasi. Mayoritas responden merupakan investor dengan pengalaman 1-3 tahun yang melakukan trading secara mingguan hingga bulanan, dimana 40% investor mengakui kurangnya pengalaman dalam menganalisis pasar membuat mereka ragu dalam mengambil keputusan, dan 70% masih khawatir akan potensi risiko kerugian. Hasil survei juga mengungkapkan bahwa 90% responden menekankan pentingnya pemantauan cermat terhadap batasan harga saham dan mengerti hal-hal yang bikin harga pasar bergerak, menunjukkan bahwa investor modern membutuhkan alat bantu prediksi yang lebih akurat untuk mengurangi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan investasi.

Wawancara mendalam dengan dua investor muda memperkuat temuan survei tersebut. Investor pertama yang melakukan trading mingguan menyatakan bahwa informasi di media sosial sering membingungkan dan hasil aplikasi prediksi

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang ada belum konsisten, sehingga membutuhkan teknologi prediksi yang lebih mudah dipahami dan akurat. Investor kedua yang lebih berpengalaman menganalisis kombinasi analisis teknikal dan fundamental, namun belum familiar dengan model machine learning seperti LSTM dan ARIMA. Kedua investor menekankan bahwa teknologi prediksi dengan tingkat akurasi tinggi akan sangat membantu dalam memprediksi pergerakan harga saham secara lebih akurat dan mengurangi risiko kerugian. Temuan ini mengkonfirmasi kebutuhan mendesak akan pengembangan sistem prediksi yang lebih reliable dan mudah diaplikasikan dalam praktik investasi sehari-hari.

Memprediksi pergerakan harga saham merupakan tugas yang menantang karena harga penutupan yang naik-turun dan sangat sensitif susah diprediksi dengan cara biasa (Hastomo et al., 2021). Investor biasanya melakukan analisis fundamental dan teknikal yang membutuhkan waktu cukup lama dan keahlian mendalam (Wathani et al., 2023). Peramalan harga saham sering menggunakan model ARIMA dan LSTM. ARIMA merupakan model statistik klasik yang efektif untuk memprediksi data time series dengan tren dan musiman yang jelas, sedangkan LSTM adalah jaringan saraf tiruan yang kuat untuk menangkap ketergantungan jangka panjang dalam data dan mampu mempelajari pola yang kompleks dan non-linear. Beberapa penelitian terdahulu telah membandingkan performa kedua model ini dengan hasil yang bervariasi. Hastomo et al. (2021) menemukan LSTM dengan RMSE 1% lebih baik dari ARIMA dengan RMSE 2.46% pada saham Bank BRI periode 2005-2020 (Hastomo et al., 2021). Selanjutnya, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wathani et al. (2023) untuk memprediksi saham ‘PT Bank Central Asia Tbk’ mendapatkan nilai MAE sebesar 96.92, MSE sebesar 16185.22 dan RMSE sebesar 127.22 dengan model LSTM Wathani et al. (2023). Disisi lain, (Milniadi and Adiwijaya, 2023) untuk peramalan pada 6 kategori saham menemukan ARIMA lebih unggul dengan MAPE 1.79% dibanding LSTM dengan MAPE 2.43% (Milniadi and Adiwijaya, 2023). Selanjutnya, berdasarkan penelitian Sumarga et al. (2023) untuk memprediksi harga saham dengan data yang digunakan 2017-2022. Hasil penelitian saham dengan model ARIMA dengan akurasi MAPE sebesar 1,485% dan model LSTM dengan akurasi MAPE sebesar 7,63% (Sumarga et al., 2023). Perbedaan hasil ini menunjukkan bahwa performa relatif antara LSTM dan ARIMA dapat berbeda tergantung pada karakteristik data, preprocessing yang diterapkan, dan parameter yang digunakan, sehingga penting melakukan komparasi sistematis pada dataset spesifik.

Berdasarkan inkonsistensi hasil penelitian terdahulu dan pentingnya memberikan solusi teknologi yang dapat membantu investor dalam pengambilan kepu-

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

usan yang lebih baik, penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja dua pendekatan yang berbeda dalam prediksi harga saham. Model LSTM dipilih sebagai representasi pendekatan deep learning yang mampu menangkap pola kompleks dalam data time series melalui mekanisme memory cell yang dapat menyimpan informasi jangka panjang dan menangani dependensi temporal. Model ARIMA dipilih sebagai representasi pendekatan statistik tradisional yang telah terbukti efektif untuk data dengan pola temporal melalui komponen autoregressive, differencing, dan moving average. Perbandingan sistematis kedua model dengan menggunakan dataset yang sama, preprocessing yang konsisten, dan metrik evaluasi yang komprehensif menjadi penting untuk memahami kondisi dan karakteristik data seperti apa yang membuat masing-masing model bekerja optimal, sehingga dapat memberikan rekomendasi yang lebih tepat untuk implementasi praktis dalam konteks investasi saham.

Berdasarkan inkonsistensi hasil penelitian terdahulu dan kebutuhan investor akan sistem prediksi yang lebih akurat, penelitian ini melakukan komparasi sistematis antara model LSTM sebagai representasi pendekatan deep learning dan model ARIMA sebagai representasi pendekatan statistik tradisional. Pemilihan kedua model didasarkan pada perbedaan fundamental karakteristiknya, dimana LSTM mampu menangkap pola kompleks dan dependensi jangka panjang melalui mekanisme memory cell, sementara ARIMA efektif dalam memodelkan pola temporal melalui komponen autoregressive, differencing, dan moving average. Penelitian ini perlu dilakukan supaya kita lebih paham tentang kondisi dan karakteristik data pasar saham Indonesia yang membuat masing-masing model bekerja optimal, sehingga dapat menghasilkan rekomendasi praktis bagi investor dalam memilih model prediksi yang sesuai dengan profil risiko dan strategi investasi mereka.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang yang dijelaskan, masalah yang diteliti adalah:

1. Bagaimana model LSTM dan ARIMA dalam prediksi harga saham?
2. Model mana yang menghasilkan akurasi terbaik berdasarkan metrik MSE dan MAPE dari model LSTM dan ARIMA pada harga saham?
3. Bagaimana perbandingan karakteristik prediksi 30 hari kedepan antara model LSTM dan ARIMA pada data saham?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengimplementasikan model LSTM dan ARIMA untuk prediksi harga saham Bank BRI periode 2020-2025.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2. Membandingkan akurasi model LSTM dan ARIMA berdasarkan metrik MSE dan MAPE untuk menentukan model terbaik.
3. Menganalisis karakteristik prediksi 30 hari kedepan dari kedua model sebagai rekomendasi strategi investasi.

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan bisa membantu investor sebagai bahan pertimbangan dalam mengambil keputusan untuk membeli, menjual, atau menahan saham yang dimiliki berdasarkan prediksi yang akurat.
2. Penelitian ini diharapkan mampu menambah wawasan dan literatur mengenai model LSTM dan ARIMA dalam prediksi harga saham. Serta diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi dalam pengembangan penelitian selanjutnya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah tugas akhir ini adalah:

1. Model prediksi yang digunakan dibatasi pada LSTM dan ARIMA.
2. Data penelitian menggunakan data historis harga penutupan saham PT Bank Rakyat Indonesia Tbk (BBRI.JK) periode Januari 2020 hingga September 2025 dengan total 1.383 observasi yang diperoleh dari Yahoo Finance.
3. Variabel input dibatasi hanya pada Date dan Close tanpa variabel eksternal lain seperti volume, indeks makroekonomi, atau sentiment.
4. Framework implementasi menggunakan CRISP-DM yang dibatasi sampai tahap evaluation (tidak termasuk deployment).
5. Metrik evaluasi yang digunakan adalah MSE dan MAPE.
6. Implementasi menggunakan bahasa pemrograman Python versi 3.10 dengan platform Google Colaboratory.
7. Pembagian data menggunakan rasio 70:15:15 untuk LSTM dan 70:30 untuk ARIMA.
8. Prediksi dilakukan untuk 30 hari kerja ke depan (periode Oktober hingga November 2025) berdasarkan output murni model tanpa faktor eksternal tambahan, dengan validasi menggunakan data aktual 10 hari pertama Oktober 2025.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

BAB 1. PENDAHULUAN

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan penelitian.

BAB 2. LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan teori-teori yang menjadi dasar penelitian meliputi prediksi, investasi, saham, Bank BRI, normalisasi, LSTM, ARIMA, metrik evaluasi, CRISP-DM, Python, penelitian terdahulu dst.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tahapan penelitian yang terdiri dari tahap perencanaan, tahap pengumpulan data dan tahap implementasi menggunakan metodologi CRISP-DM.

BAB 4. IMPELEMENTASI

Bab ini membahas implementasi penelitian mulai dari pengumpulan data, tahap implementasi CRISP-DM (Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modelling dan Evaluation), tahap prediksi, tahap analisis dan evaluasi.

BAB 5. PENUTUP

Bagian ini mencakup kesimpulan dan rekomendasi untuk penelitian tambahan.



BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Prediksi

Prediksi bertujuan mengurangi kesalahan antara perkiraan dengan kenyataan dengan cara memperkirakan secara sistematis apa yang mungkin terjadi di masa depan menggunakan data yang ada. Meski tidak bisa memberikan jawaban pasti, prediksi berusaha mendekati hasil yang seakurat mungkin. Caranya dengan membaca pola dari data historis, karena biasanya kejadian masa lalu akan terulang kembali di masa depan (Putra and Kurniawati, 2021).

2.2 Investasi

Investasi adalah menunda konsumsi saat ini untuk menempatkan dana pada aset produktif dalam jangka waktu tertentu. Investasi bisa dilakukan secara langsung atau tidak langsung. Investasi langsung mencakup pembelian aset keuangan perusahaan secara langsung, misalnya investasi di pasar modal dan pasar derivatif. Sedangkan investasi tidak langsung dilakukan dengan membeli saham perusahaan investasi yang sudah memiliki portofolio aset keuangan dari berbagai perusahaan lain. Tujuan berinvestasi adalah untuk mendapatkan keuntungan di masa depan, mengoptimalkan pajak, dan melindungi nilai aset dari inflasi (Fitriaty et al., 2022).

2.3 Saham

Saham merupakan sertifikat yang menunjukkan kepemilikan seseorang atas sebagian perusahaan, yang memberinya hak atas keuntungan dan aset perusahaan tersebut. Berdasarkan definisi sebelumnya, Investasi saham adalah keinginan untuk menempatkan bagian dari dananya pada pasar modal dengan harapan mendapatkan keuntungan di masa depan (Malkan et al., 2021).

2.4 Investasi Saham dalam Perspektif Islam

2.4.1 Menurut Surat Al-Bawarah ayat 282

Prinsip transparansi dan keadilan dalam transaksi keuangan Islam didasarkan pada Al-Qur'an Surat Al-Baqarah ayat 282 yang menekankan pencatatan transaksi secara jelas (NU, 2025). Penelitian menunjukkan bahwa transparansi ini merupakan kewajiban religius dan fondasi tata kelola syariah dalam lembaga keuangan Islam, baik secara historis (Haniffa and Hudaib, 2007) maupun kontemporer (Sulung and Haron, 2024). Sistem prediksi saham berbasis data historis mengimplementasikan prinsip ini dengan menyediakan informasi akurat yang mengurangi asimetri informasi dan memfasilitasi pengambilan keputusan investasi yang adil.

- © Hak Cipta Milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim I
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2 Menurut Fatwa MUI

Investasi saham diperbolehkan dalam Islam selama memenuhi prinsip syariah dan tidak mengandung unsur gharar (ketidakpastian berlebihan), maysir (spekulasi) dan riba sebagaimana ditetapkan dalam Fatwa DSN-MUI No. 80/DSN-MUI/III/2011 tentang Penerapan Prinsip Syariah dalam Mekanisme Perdagangan Efek Bersifat Ekuitas dan Fatwa DSN-MUI No. 135/DSN-MUI/V/2020 tentang Saham (DSN-MUI, 2011, 2020). Penggunaan model prediksi berbasis machine learning / deep learning dapat membantu mengurangi tingkat gharar dengan memberikan estimasi terinformasi berdasarkan analisis pola data historis, memungkinkan keputusan investasi yang lebih matang dan rasional dibandingkan spekulasi murni.

2.5 Bank Rakyat Indonesia (BRI)

Salah satu bank milik pemerintah yang terbesar di Indonesia adalah Bank Rakyat Indonesia (BRI). Pada 16 Desember 1895, Raden Bei Aria Wirjaatmadja mendirikan Bank Rakyat Indonesia (BRI) di Purwokerto, Jawa Tengah (Bank BRI, 2025).

2.5.1 Visi

Menjadi bank komersial terkemuka yang mengutamakan kepuasan nasabah.

2.5.2 Misi

1. Menjalankan kegiatan perbankan terbaik dengan fokus melayani usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) untuk mendorong pertumbuhan ekonomi nasional
2. Memberikan pelayanan prima kepada nasabah melalui jaringan yang luas, didukung SDM profesional dan teknologi informasi yang andal, dengan menerapkan manajemen risiko yang tepat dan tata kelola perusahaan yang baik.
3. Mengoptimalkan keuntungan dan manfaat dari usaha mikro, kecil, dan menengah.

2.5.3 Kepemilikan Saham

Bank BRI resmi menjadi perusahaan terbuka pada 10 November 2003 dengan melakukan IPO di Bursa Efek Jakarta (sekarang Bursa Efek Indonesia). Pemerintah memegang 56,75% saham mayoritas BRI, sementara sisanya dimiliki oleh publik. Harga perdana saham BRI adalah Rp875 per lembar, namun pada tahun 2010 telah melonjak menjadi lebih dari Rp12.000 per lembar. Kenaikan ini menunjukkan kinerja BRI yang terus membaik dari tahun ke tahun. Pada 11 Januari 2011, BRI melakukan pemecahan saham (stock split) dari nilai nominal Rp500 per

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

lembar menjadi Rp250 per lembar. Setelah stock split, terdapat 1 saham Seri A Dwirarna dan 24.669.161.999 saham Seri B yang ditempatkan dan disetor penuh, dengan total modal disetor sebesar Rp6.167.290.500.000 (Bank BRI, 2025).

2.6 Normalisasi

Normalisasi data adalah proses penyesuaian nilai data agar berada dalam rentang tertentu. Min-Max Normalization adalah teknik normalisasi sederhana yang mentransformasi data asli secara linear, menjaga proporsi data sebelum dan sesudah proses normalisasi. Persamaan berikut digunakan (Selle et al., 2022):

$$d' = \frac{d - \min}{\max - \min}$$

Keterangan:

d' = hasil transformasi dari nilai tertentu

d = nilai data aktual yang akan dinormalisasi

$\min$ = nilai terkecil pada data set fitur X

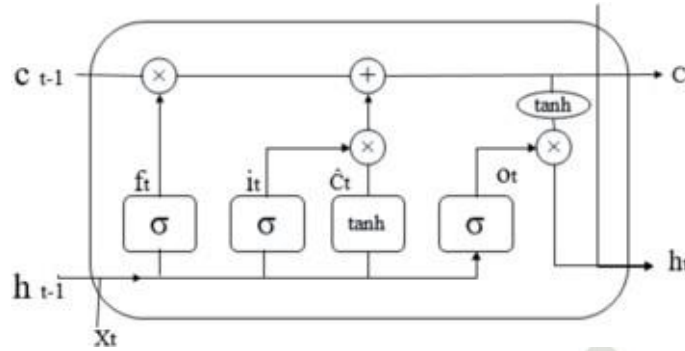
$\max$ = nilai terbesar pada data set fitur X

2.7 Long Short Term Memory (LSTM)

Long Short Term Memory (LSTM) adalah bentuk modifikasi dari Recurrent Neural Network (RNN). RNN merupakan salah satu jenis Artificial Neural Network (ANN) yang muncul setelah Feedforward Neural Network. RNN menggunakan mekanisme perulangan untuk memproses input data yang berurutan. Namun, meski lebih unggul dari ANN tradisional, RNN punya kelemahan yaitu tidak efektif menangani data jangka panjang akibat masalah vanishing gradient. Untuk mengatasi masalah ini, LSTM menggunakan sel memori. Ini mencakup lapisan input, lapisan tersembunyi, kondisi sel, dan lapisan output (Budiprasetyo et al., 2022). LSTM memperbaiki kekurangan RNN, yaitu ketidakmampuan memprediksi data dengan memanfaatkan informasi yang sudah disimpan dalam waktu lama (Sherstinsky, 2020).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.1. Arsitektur LSTM

LSTM memiliki tiga gerbang (*input gate* (i_t), *forget gate* (f_t) dan *change gate*) (C_t) yang berfungsi mengelola informasi dalam *sel memori* ($\tilde{C}_t$) baik untuk menghapus maupun mengubahnya. Gambaran dari setiap gerbang ditunjukkan pada Gambar 2.1, sementara rumus matematisnya dapat dilihat pada persamaan berikut (Sherstinsky, 2020):

$$i_t = \sigma(W_i x_t + W_{hi} h_{t-1} + b_i)$$

$$f_t = \sigma(W_f x_t + W_{hf} h_{t-1} + b_f)$$

$$\tilde{C}_t = \tanh(W_c x_t + W_{hc} h_{t-1} + b_c)$$

Pembaruan *Hidden state* (h_t) dilakukan dengan menggunakan *output gate* (o_t) dan sel memori (C_t) seperti yang ditunjukkan pada persamaaan (Sherstinsky, 2020) berikut.

$$C_t = f_t * C_{t-1} + i_t * \tilde{C}_t$$

$$o_t = \sigma(W_o x_t + W_{ho} h_{t-1} + b_o)$$

$$h_t = o_t * \tanh(C_t)$$

Dimana σ adalah fungsi sigmoid dan $\tanh$ adalah fungsi tanh, Operator $*$ menandakan produk berdasarkan elemen. W merupakan bobot dan b adalah bias.

2.8 Data Splitting dan Validasi

Data splitting merupakan proses membagi dataset menjadi beberapa subset untuk keperluan training, validation, dan testing model. Dalam konteks prediksi saham menggunakan LSTM, metode hold-out validation dengan mempertahankan urutan temporal merupakan pendekatan yang paling umum digunakan (Mehtab and Sen, 2020). Data dibagi menjadi:

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Training Set: Digunakan untuk melatih model dan menyesuaikan parameter (biasanya 60-70% dari total data)

Validation Set: Digunakan untuk *tuning hyperparameter* dan mencegah *overfitting* (biasanya 10-20% dari total data)

Testing Set: Digunakan untuk evaluasi final kinerja model pada data yang belum pernah dilihat (biasanya 20-30% dari total data)

Pembagian data yang tepat sangat penting untuk memastikan model dapat melakukan generalisasi dengan baik pada data baru dan menghindari *overfitting* atau *underfitting* (Nabipour et al., 2020).

2.9 Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)

ARIMA, yang juga disebut sebagai model runtun waktu Box-Jenkins, adalah upaya mencari pola data terbaik dari kumpulan data yang ada. Karena itu, model ARIMA memerlukan semua data masa lalu dan saat ini untuk membuat ramalan jangka pendek. Model Box-Jenkins umumnya dituliskan dengan notasi ARIMA (p,d,q), dengan penjelasan:

p = Orde Autoregressive (AR)

d = Orde Differencing (pembedaan)

q = Orde Moving Average (MA)

Untuk membentuk model ARIMA, prosedur Box-Jenkins adalah metode baku yang banyak diterapkan. Prosedur ini mencakup empat tahap berulang dalam membangun model ARIMA untuk data runtun waktu: identifikasi model, estimasi parameter, diagnosis/pengujian dan peramalan (Aksan and Nurfadilah, 2020). Secara umum berikut model ARIMA menurut Box – Jenkins yaitu:

2.9.1 Model AR (Autoregressive)

Model ini menganggap bahwa data dari periode sebelumnya memengaruhi data dari periode sekarang. Karena diregresikan terhadap nilai variabel sebelumnya, model ini disebut sebagai autoregressive. AR(p) atau ARIMA(p,0,0) adalah singkatan dari model autoregressive dengan ordo p. Berikut model AR (Aksan and Nurfadilah, 2020):

$$Z_t = \mu + \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + a_t$$

2.9.2 Model MA (Moving Average)

Dengan orde q ditulis MA (q) atau ARIMA (0,0,q), model Moving Average (MA) pertama kali diperkenalkan oleh Slutsky pada tahun 1973. Wadsworth mengembangkannya pada tahun 1989. Berikut model MA (Aksan and Nurfadilah, 2020):

$$Z_t = \mu + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

2.9.3 Model ARMA (Autoregressive Moving Average)

Model Autoregressive Moving Average (ARMA), yang menggabungkan Autoregressive (AR) dan Moving Average (MA), menganggap bahwa nilai sisa dari periode sebelumnya memengaruhi data periode sekarang dan data periode sebelumnya. Berikut model ARMA (Aksan and Nurfadilah, 2020):

$$Z_t = \mu + \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

2.9.4 Model ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average)

Model ARIMA bekerja dengan asumsi bahwa data runtun waktu yang digunakan harus bersifat stasioner, yaitu memiliki rata-rata dan variansi yang tetap. Model-model sebelumnya seperti AR, MA dan ARMA tidak mampu mengatasi data yang tidak stasioner, sehingga dikembangkan model kombinasi yang disebut ARIMA (p,d,q). Berikut model ARIMA (Aksan and Nurfadilah, 2020):

$$\phi_p(B)D^d Z_t = \mu + \theta_q(B)a_t$$

Dengan:

ϕ_p : koefisien parameter autoregressive ke-p.

θ_q : koefisien parameter moving average ke-q.

B: operator backshift.

D: differencing.

μ : konstanta.

a_t : sisa pada saat ke-t.

p: derajat autoregressive.

d: tingkat proses differencing.

q: derajat moving average

2.10 Mean Square Error (MSE)

Salah satu model yang digunakan untuk mengevaluasi model peramalan merupakan Mean Square Error (MSE). Setiap kesalahan atau residu dikuadratkan. Nilai yang diamati dan yang diramalkan dibagi oleh rata-rata selisih kuadrat (Azmi et al., 2020), secara perhitungan MSE adalah sebagai berikut:

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$$

Keterangan:

Y_i = Permintaan aktual pada periode t
 $\hat{Y}_i$ = Peramalan permintaan pada periode t
 h = Jumlah periode peramalan yang terlibat

2.11 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

MAPE merupakan ukuran persentase yang menunjukkan rata-rata perbedaan absolut antara nilai aktual dan nilai prediksi. Metrik ini digunakan untuk mengukur seberapa akurat prediksi dibandingkan dengan data aktual (Umam and Ardiansyah, 2023). Berikut rumus perhitungan MAPE sebagai berikut:

$$\text{MAPE} = 100 \times \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{|\hat{y}_i - y_i|}{y_i} \right)$$

$\hat{y}_i$ = Nilai peramalan
 y_i = Nilai aktual/ nilai sebenarnya
 n = Jumlah data

2.12 Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)

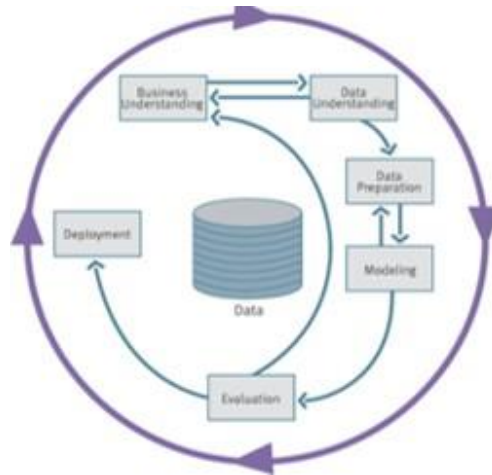
Untuk mengembangkan proyek data mining, model proses Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) digunakan. Model ini bersifat teknologi-independen, artinya dapat diterapkan di berbagai industri tanpa tergantung pada alat atau teknologi tertentu. Tujuan CRISP-DM adalah untuk membuat proses pengolahan data lebih cepat, lebih tepat, lebih dapat diulang, dan lebih terkelola (Shimaoka et al., 2024). CRISP-DM dikenal sebagai "standar de-facto" dalam penerapan model proses untuk proyek data mining karena sifatnya yang fleksibel dan dapat diterapkan di berbagai konteks. Metodologi ini juga mendorong pendekatan iteratif, di mana fase-fase dapat dilakukan secara berulang dan tidak selalu dalam urutan linier, tergantung pada kebutuhan spesifik proyek (Bokrantz et al., 2024).

Model CRISP-DM terdiri dari enam fase utama sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2.2, yaitu Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modelling, Evaluation and Deployment (Khumaidi, 2020). Namun dalam penelitian ini dilakukan hanya sampai evaluation karena scope hanya sebatas eksperimen.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.2. Model CRISP-DM

2.12.1 Business Understanding

Fase ini bertujuan untuk memahami tujuan dan kebutuhan bisnis yang ingin dicapai melalui data mining. Aktivitas dalam fase ini meliputi penentuan tujuan bisnis, pemahaman situasi bisnis, dan penentuan tujuan data mining.

2.12.2 Data Understanding

Fase ini melibatkan pengumpulan data awal dan eksplorasi untuk memahami karakteristik data yang tersedia. Ini termasuk kegiatan seperti pengumpulan data, deskripsi data dan pengenalan kualitas data.

2.12.3 Data Preparation

Di fase ini, data dibersihkan dan diubah bentuknya supaya siap digunakan untuk pemodelan. Ini termasuk pemilihan fitur, pengolahan data yang hilang dan pengubahan format data

2.12.4 Modelling

Pada fase ini, berbagai teknik pemodelan diterapkan untuk membangun model data. Beberapa model mungkin perlu disesuaikan atau dioptimalkan berdasarkan hasil yang diperoleh.

2.12.5 Evaluation

Setelah model dibangun, fase ini mengevaluasi hasil model untuk memastikan bahwa model dapat mencapai tujuan bisnis yang diinginkan. Jika hasilnya tidak memuaskan, mungkin perlu kembali ke fase sebelumnya untuk melakukan perbaikan (Shimaoka et al., 2024).

2.13 Python

Python adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dikembangkan oleh Guido van Rossum dan dirilis pada tahun 1991, yang kini sangat populer. Python merupakan bahasa pemrograman serbaguna yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan, termasuk machine learning dan deep learning. Python dipilih sebagai bahasa untuk penelitian ini karena sintaksnya mudah dipahami, memiliki library yang lengkap, dan didukung oleh komunitas yang besar. Untuk menulis kode Python, dapat digunakan IDE seperti VS Code, Sublime Text, dan PyCharm, atau IDE berbasis web seperti Jupyter Notebook dan Google Colab (Alfarizi et al., 2023).

2.14 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan sekumpulan studi ilmiah, artikel, dan karya penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh peneliti dalam suatu bidang tertentu. Dengan demikian berikut merupakan beberapa penelitian terdahulu yang sesuai dengan penelitian yang diangkat sekaligus menjadi referensi bagi penulis dalam melakukan penelitian yaitu dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu

No	Penelitian (Tahun)	Judul Penelitian	Metode	Dataset	Hasil Penelitian
1	(Karno, 2020)	"Analisis Data Time Series Menggunakan LSTM (Long Short Term Memory) dan ARIMA (Autocorrelation Integrated Moving Average) dalam Bahasa Python"	ARIMA, LSTM dengan 7 kombinasi transformasi	Saham Telkom (TLKM) periode April 2011 - April 2019 (1.983 data harian)	Model LSTM dengan transformasi log-EWMA mencapai akurasi tertinggi 99% dengan RMSE 1%, lebih unggul dibanding ARIMA yang memiliki RMSE 2.45%, membuktikan pentingnya optimasi transformasi data untuk meningkatkan performa prediksi

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

No	Penelitian (Tahun)	Judul Penelitian	Metode	Dataset	Hasil Penelitian
2	(Kobiela et al., 2022)	"ARIMA vs LSTM on NASDAQ Stock Exchange Data"	ARIMA, LSTM, GRU	90 perusahaan NASDAQ dari 9 sektor periode 2008-2021	Model ARIMA mengungguli LSTM dalam prediksi <i>multi-step</i> dengan performa 3.4 kali lebih baik untuk prediksi 30 hari, 1.8 kali lebih baik untuk 3 bulan, dan 2.1 kali lebih baik untuk 9 bulan, sementara LSTM hanya unggul pada prediksi 1 hari ke depan
3	(Mahadik et al., 2021)	"Stock Price Prediction Using LSTM and ARIMA"	ARIMA, LSTM	Saham NSE TATA Global dan ADANI Ports dari India	Model ARIMA menghasilkan akurasi lebih tinggi yaitu 97.02% dengan RMSE 2.98, sedangkan LSTM mencapai akurasi 92.36% dengan RMSE 8.36, namun ARIMA memerlukan waktu pemrosesan lebih lama

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

UIN SUSKA RIAU

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No	Penelitian (Tahun)	Judul Penelitian	Metode	Dataset	Hasil Penelitian
4	(Milniadi and Adiwijaya, 2023)	"Analisis Perbandingan Model ARIMA dan LSTM dalam Peramalan Harga Penutupan Saham (Studi Kasus: 6 Kriteria Kategori Saham Menurut Peter Lynch)"	ARIMA, <i>Stacked</i> LSTM	6 kategori saham (UNVR, INDF, ISSP, ITMG, ABMM, BUMI) periode Desember 2018–Desember 2022	Model ARIMA lebih unggul dengan rata-rata RMSE 198,62 dan MAPE 1,79% dengan waktu komputasi 26,50 detik, sementara LSTM menghasilkan RMSE 217,92 dan MAPE 2,43% dengan waktu 431,97 detik, menunjukkan ARIMA lebih efisien untuk prediksi harga saham dengan <i>single feature</i>
5	(Ridwan, 2023)	"Perbandingan <i>Hybrid</i> ARIMA-LSTM dan ARIMA-GRU Pada Prediksi Harga Bitcoin	ARIMA-LSTM, ARIMA-GRU"	Harga Bitcoin harian dari September 2014 hingga Mei 2023 (3.179 data)	Model ARIMA-LSTM menghasilkan prediksi lebih akurat dengan MAE 1,009 untuk data harian dan 0,554 untuk data bulanan, lebih baik dibanding ARIMA-GRU, meskipun membutuhkan waktu komputasi lebih lama

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

No	Penelitian (Tahun)	Judul Penelitian	Metode	Dataset	Hasil Penelitian
6	(Lahboub and Benali, 2024)	"Assessing the Predictive Power of Transformers, ARIMA, and LSTM in Forecasting Stock Prices of Moroccan Credit Companies"	ARIMA, LSTM, Transformers	Saham 3 perusahaan kredit Maroko (QD, LES, SLF) periode 2020–2024	Model LSTM mencapai akurasi tertinggi dengan nilai R^2 lebih dari 0,99 untuk EQD dan LES, serta lebih dari 0,95 untuk SLF, mengungguli model ARIMA dan Transformers dalam memprediksi harga saham perusahaan kredit

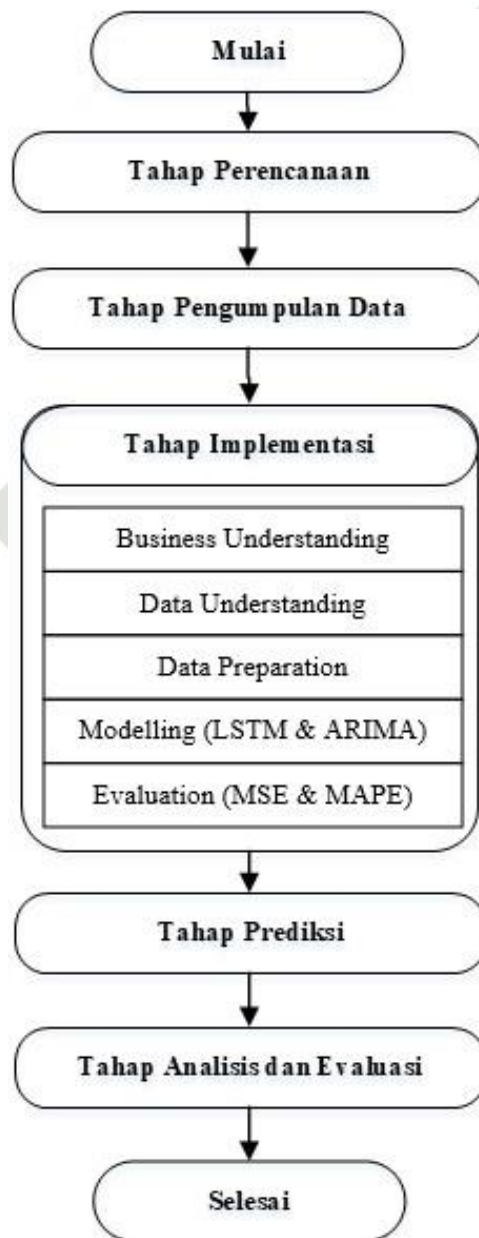
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metodologi yang terstruktur dan sistematis untuk mencapai tujuan penelitian. Keseluruhan alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1 yang terdiri dari lima tahap utama yaitu tahap perencanaan, tahap pengumpulan data, tahap implementasi, tahap prediksi, dan tahap analisis evaluasi.



Gambar 3.1. Metodologi Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tahap perencanaan adalah fase awal penelitian yang mencakup identifikasi masalah melalui studi literatur dan survei pra-penelitian kepada investor saham aktif. Berdasarkan hasil survei yang menunjukkan kebutuhan investor akan sistem prediksi yang lebih akurat, dilakukan perumusan masalah penelitian yang fokus perbandingan model LSTM dan ARIMA. Tahap ini juga mencakup penentuan tujuan penelitian yaitu membandingkan akurasi kedua model dan menganalisis karakteristik prediksi 30 hari ke depan. Penetapan batasan masalah dilakukan untuk membatasi scope penelitian pada data historis harga penutupan saham Bank periode Januari 2020-September 2025 dengan evaluasi menggunakan metrik RMSE dan MAPE. Studi pustaka dilakukan untuk membangun landasan teori yang mengenai prediksi time series, model LSTM dan ARIMA, serta metodologi SP-DM yang akan digunakan sebagai framework implementasi.

Tahap pengumpulan data dilakukan dengan mengakses data historis harga saham Bank BRI (ticker: BBRI.JK) dari platform Yahoo Finance menggunakan library yfinance pada Python. Data yang dikumpulkan mencakup periode Januari 2020 hingga September 2025 dengan total 1.383 observasi data harian yang meliputi tanggal transaksi dan harga penutupan saham. Pemilihan sumber data dari Yahoo Finance didasarkan pada reputasi platform sebagai penyedia data keuangan yang reliable dan mudah diakses untuk keperluan penelitian akademik.

Tahap implementasi merupakan inti dari penelitian yang menggunakan Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) sebagai metodologi standar. CRISP-DM dipilih karena sifatnya yang iteratif, terstruktur dan telah terbukti efektif untuk proyek data mining dan machine learning.

Implementasi CRISP-DM dalam penelitian ini mencakup lima fase utama yang disesuaikan dengan kebutuhan prediksi harga saham.

Business Understanding yang bertujuan untuk memahami kebutuhan prediksi harga saham untuk investor dengan berbagai profil risiko, mengidentifikasi permasalahan bisnis terkait kesulitan investor dalam memprediksi pergerakan harga saham, dan menentukan solusi yang akan dikembangkan berupa sistem prediksi menggunakan dua model yang berbeda.

Data Understanding

Fase kedua adalah Data Understanding yang melakukan eksplorasi dan analisis karakteristik data melalui statistik deskriptif untuk memahami distribusi harga, visualisasi data untuk mengidentifikasi tren dan pola pergerakan harga, serta pengecekan kualitas data untuk memastikan tidak ada missing values dan data siap untuk diproses lebih lanjut.

Data Preparation

Fase ketiga adalah Data Preparation yang dibagi menjadi dua alur sesuai karakteristik masing-masing model, dimana untuk model LSTM dilakukan normalisasi menggunakan MinMax Scaler dengan range 0-1 agar konvergensi optimal dan splitting data dengan rasio 70:15:15 untuk training, validation dan testing, sedangkan untuk Uji stasioneritas dilakukan pada model ARIMA dengan Augmented Dickey-Fuller test untuk memastikan data memenuhi asumsi model, proses differencing hingga data mencapai stasioneritas dengan p-value < 0.05 , dan splitting data dengan rasio 70:30 untuk training dan testing.

Modelling

Fase keempat adalah Modelling yang dibagi menjadi dua alur sesuai karakteristik masing-masing model:

1. **LSTM:** Pemodelan LSTM dilakukan dengan merancang arsitektur jaringan neural network yang terdiri dari layer LSTM dan Dense. Hyperparameter seperti jumlah units, time steps dan dropout rate akan dioptimasi melalui teknik grid search. Model dilatih menggunakan optimizer Adam dengan loss function Mean Squared Error, dan proses validasi dilakukan untuk memastikan model tidak mengalami overfitting.
2. **ARIMA:** Pemodelan ARIMA dilakukan dengan mengidentifikasi parameter optimal (p,d,q) menggunakan metode auto_ARIMA. Validasi parameter dilakukan melalui analisis Auto-Correlation Function (ACF) dan Partial Auto-Correlation Function (PACF). Model kemudian di-fitting pada data training dan diuji menggunakan data testing untuk evaluasi performa

Evaluation

Fase kelima adalah Evaluation yang mengevaluasi kinerja kedua model menggunakan metrik evaluasi standar untuk mengukur akurasi prediksi. Evaluasi dilakukan dengan menghitung nilai kesalahan prediksi melalui dua metrik utama:

1. **Mean Square Error (MSE):** MSE dihitung dengan mengkuadratkan selisih antara nilai prediksi dan nilai aktual, kemudian merata-ratakan hasilnya.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Metrik ini memberikan penalti lebih besar pada kesalahan prediksi yang besar karena proses pengkuadratan, sehingga cocok untuk mengidentifikasi outlier dalam prediksi.

2. **Mean Absolute Percentage Error (MAPE):** MAPE dihitung dengan membagi selisih absolut antara nilai prediksi dan nilai aktual dengan nilai aktual, kemudian dikonversi menjadi persentase. Metrik ini memberikan interpretasi kesalahan dalam bentuk persentase yang mudah dipahami dan memungkinkan perbandingan akurasi antar model secara langsung.

3.4 Tahap Prediksi

Pada tahap sebelumnya, kedua model yaitu ARIMA dan LSTM, akan digunakan untuk memproyeksikan harga saham berdasarkan data historis yang telah diolah dan dilatih sebelumnya. Dalam tahap prediksi ini dilakukan untuk memprediksi ke depan melibatkan langkah-langkah sistematis yang bertujuan untuk memberikan estimasi harga saham dalam periode tertentu dengan mempertimbangkan karakteristik unik masing-masing model.

3.5 Tahap Analisis dan Evaluasi

Pada tahap ini, menerjemahkan hasil prediksi teknis menjadi rekomendasi investasi praktis melalui analisis return-risk dan penyusunan strategi investasi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian prediksi harga saham Bank BRI periode Januari 2020 hingga September 2025 menggunakan model LSTM dan ARIMA, dapat disimpulkan:

1. Penelitian berhasil mengimplementasikan model LSTM dengan arsitektur dua layer 100 units, time step 60 hari, dropout 0.2, dan splitting 70:15:15, serta model ARIMA dengan parameter (1,2,5) dan differencing order kedua pada dataset 1.383 observasi periode Januari 2020 hingga September 2025 menggunakan metodologi CRISP-DM dengan evaluasi metrik MSE dan MAPE.
2. Model ARIMA mengungguli LSTM dengan akurasi 98.43% (MSE: 7632.19, MAPE: 1.57%) dibanding LSTM 98.25% (MSE: 8231.25, MAPE: 1.75%) pada data periode 2020-2025. Keunggulan ARIMA disebabkan kemampuannya menangkap pola temporal stabil pada data Bank BRI, sementara perbedaan marginal membuktikan LSTM tetap kompetitif untuk dataset dengan karakteristik serupa.
3. Untuk periode prediksi Oktober hingga November 2025, model LSTM menghasilkan pola volatil dengan range Rp 564, perubahan +0.85%, dan volatilitas 1.59%, cocok untuk trading aktif jangka pendek. Model ARIMA menghasilkan proyeksi konservatif dengan range Rp 381, perubahan -0.77%, dan volatilitas 4.12%, sesuai untuk investasi jangka menengah. Validasi dengan data aktual 10 hari pertama Oktober 2025 menunjukkan ARIMA mempertahankan akurasi 94.18% versus LSTM 88.53%.

Penelitian membuktikan bahwa pada data saham Bank BRI periode 2020 hingga 2025, pemilihan model harus disesuaikan dengan karakteristik data dan tujuan investasi, dimana ARIMA efektif untuk saham stabil dan LSTM cocok untuk pattern dinamis, dengan akurasi >90% mengkonfirmasi validitas metodologi CRISP-DM yang diterapkan. Penelitian ini terbatas pada prediksi periode Oktober hingga November 2025 berdasarkan data training Januari 2020 hingga September 2025 dengan validasi menggunakan data aktual Oktober 2025 yang menunjukkan akurasi model tetap konsisten di atas 88%.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



5.2 Saran

Penulis memberikan rekomendasi berikut berdasarkan temuan dan keterbatasan penelitian:

1. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan model ensemble LSTM-ARIMA dan menambahkan variabel eksternal (indeks makroekonomi, sentiment analysis dan technical indicators) untuk meningkatkan akurasi prediksi pada kondisi market volatile.
2. Penelitian lanjutan perlu menguji generalisasi model pada saham multi-sektor dengan karakteristik volatilitas beragam, memperpanjang periode data hingga 10 tahun, dan melakukan walk-forward validation untuk evaluasi real-time.
3. Disarankan mengembangkan trading bot berbasis model terbaik dengan integrasi API broker dan sistem risk management komprehensif, serta eksplorasi implementasi pada berbagai timeframe investasi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim I

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU



DAFTAR PUSTAKA

- Aksan, I. and Nurfadilah, K. (2020). Aplikasi metode Arima Box-Jenkins untuk meramalkan penggunaan harian data seluler. *Journal of Mathematics: Theory and Applications*, 2(1):5–10.
- Alfarizi, M. R. S., Al-farish, M. Z., Taufiqurrahman, M., Ardiansah, G., and Elgar, M. (2023). Penggunaan Python sebagai bahasa pemrograman untuk machine learning dan deep learning. *Karimah Tauhid*, 2(1):1–5.
- Alim, M. N. (2023). Pemodelan time series data saham LQ45 dengan algoritma LSTM, RNN, dan Arima. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 6:694–710.
- Azma, U., Hadi, Z. N., and Soraya, S. (2020). ARDL method: Forecasting data jumlah hari terjadinya hujan di NTB. *Jurnal Varian*, 3(2):73–82.
- Bank BRI (2025). Profile of PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk. Online. Diakses dari <https://bri.co.id/en/tentang-bri>.
- Bokrantz, J., Subramanayan, M., and Skoogh, A. (2024). Realising the promises of artificial intelligence in manufacturing by enhancing CRISP-DM. *Production Planning & Control: The Management of Operations*, 35(16):2234–2254.
- Budiprasetyo, G., Hani'ah, M., and Aflah, D. Z. (2022). Prediksi harga saham syariah menggunakan algoritma Long Short-Term Memory (LSTM). *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 8(3):164–172.
- DSN-MUI (2011). Fatwa Dewan Syariah Nasional Nomor 80/DSN-MUI/III/2011 tentang penerapan prinsip syariah dalam mekanisme perdagangan efek bersifat ekuitas di pasar reguler bursa efek. Fatwa.
- DSN-MUI (2020). Fatwa Dewan Syariah Nasional Majelis Ulama Indonesia Nomor 135/DSN-MUI/V/2020 tentang saham. Fatwa.
- Fitriaty, Saputra, M. H., and Elliyana, D. (2022). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan investasi selama COVID-19 di Bursa Efek Indonesia. *Jurnal Manajemen Terapan dan Keuangan*, 11(2):324–334.
- Haniffa, R. and Hudaib, M. (2007). Exploring the ethical identity of Islamic banks via communication in annual reports. *Journal of Business Ethics*, 76(1):97–116.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta Dilindungi UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim I



Hastomo, W., Karno, A. S. B., Kalbuana, N., Nisfiani, E., and ETP, L. (2021). Optimasi deep learning untuk prediksi saham di masa pandemi COVID-19. *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, 7(2):133–140.

Karno, A. S. B. (2020). Analisis data time series menggunakan LSTM (Long Short Term Memory) dan ARIMA (Autocorrelation Integrated Moving Average) dalam bahasa Python. *ULTIMA InfoSys*, 11(1):1–7.

KBBI (2025). Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI): Investasi. Online. Diakses dari <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/investasi>.

Khumaedi, A. (2020). Data mining for predicting the amount of coffee production using CRISP-DM method. *Techno Nusa Mandiri: Journal of Computing and Information Technology*, 17(1):1–8.

Kobiera, D., Krefta, D., Krol, W., and Weichbroth, P. (2022). ARIMA vs LSTM on NASDAQ stock exchange data. *Procedia Computer Science*, 207:3830–3839.

Lahboub, K. and Benali, M. (2024). Assessing the predictive power of transformers, ARIMA, and LSTM in forecasting stock prices of Moroccan credit companies. *Journal of Risk and Financial Management*, 17(7):293.

Mahadik, A., Vaghela, D., and Mhaigawali, A. (2021). Stock price prediction using LSTM and ARIMA. In *Proceedings of the Second International Conference on Electronics and Sustainable Communication Systems (ICESC-2021)*, pages 1594–1601. IEEE.

Malkan, M., Kurniawan, I., Nurdin, N., and Noval, N. (2021). Pengaruh pengetahuan tentang pasar modal syariah terhadap minat investasi saham di pasar modal syariah. *Jurnal Ilmu Perbankan dan Keuangan Syariah*, 3(1):57–73.

Mehtab, S. and Sen, J. (2020). Stock price prediction using CNN and LSTM-based deep learning models. In *Proceedings of the International Conference on Decision Aid Sciences and Application (DASA)*, pages 447–453.

Milnadi, A. D. and Adiwijaya, N. O. (2023). Analisis perbandingan model ARIMA dan LSTM dalam peramalan harga penutupan saham (Studi kasus: 6 kriteria kategori saham menurut Peter Lynch). *SIBATIK Journal*, 2(6):1683–1692.

Nabipour, M., Nayyeri, P., Jabani, H., Shahab, S., and Mosavi, A. (2020). Predicting stock market trends using machine learning and deep learning algorithms via

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



continuous and binary data: A comparative analysis. *IEEE Access*, 8:150199–150212.

NU (2025). Surat Al-Baqarah ayat 282. Online. Diakses dari <https://islam.nu.or.id/ekonomi-syariah/surat-al-baqarah-ayat-282-dan-sifat-pasar-berjangka-SbgWR>.

Putra, A. L. and Kurniawati, A. (2021). Analisis prediksi harga saham PT. Astra International Tbk menggunakan metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dan Support Vector Regression (SVR). *Jurnal Ilmiah KOMPUTASI*, 20(3):417–423.

Rahmawati, F. (2022). Penerapan metode algoritma Long-Short Term Memory dalam memprediksi harga saham Bank Syariah Indonesia. Master's thesis, Universitas Pesantren Tinggi Darul Ulum, Jombang.

Ridwan, M. M. (2023). Perbandingan hybrid ARIMA-LSTM dan ARIMA-GRU pada prediksi harga Bitcoin. Master's thesis, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Jakarta.

Selle, N., Yudistira, N., and Dewi, C. (2022). Perbandingan prediksi penggunaan listrik dengan menggunakan metode Long Short Term Memory (LSTM) dan Recurrent Neural Network (RNN). *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9(1):155–162.

Sherstinsky, A. (2020). Fundamentals of Recurrent Neural Network (RNN) and Long Short-Term Memory (LSTM) network. *Physica D: Nonlinear Phenomena*, 404:132306.

Shimaoka, A. M., Ferreira, R. C., and Goldman, A. (2024). The evolution of CRISP-DM for data science: Methods, processes and frameworks. *SBC Reviews on Computer Science*, 4(1).

Suluh, Y. A. and Haron, R. (2024). Shariah governance for Islamic financial institutions: Lessons from Malaysia. *South East Asia Journal of Contemporary Business, Economics and Law*, 33(1):75–84.

Sumarga, C. C., Herwindiati, D. E., and Hendryli, J. (2023). Rancangan sistem prediksi harga saham dengan menggunakan metode LSTM dan ARMA klasik. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, pages 1–8.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Umam, K. and Ardiansyah (2023). Perbandingan metode ARIMA dan LSTM pada prediksi jumlah pengunjung perpustakaan. *MIND (Multimedia Artificial Intelligent Networking Database) Journal*, 8(2):119–129.

Wathani, M. N., Kusrini, and Kusnawi (2023). Prediksi tren pergerakan harga saham PT Bank Central Asia Tbk, dengan menggunakan algoritma Long Short Term Memory (LSTM). *Infotek: Jurnal Informatika dan Teknologi*, 6(2):502–511.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



UIN SUSKA RIAU



HASIL SURVEI

Tabel 1. Hasil Survei

No	Pernyataan	Kategori Jawaban		Persentase
		1-3 Tahun	4-6 Tahun	(%)
1.	Berapa lama Anda telah berinvestasi di pasar saham?	7	3	100
No	Pernyataan	Jawaban		Persentase
				(%)
2.	Platform apa yang Anda gunakan untuk berinvestasi?	Aplikasi trading saham (misal: Stockbit, Ajaib, dll.)		100
No	Pernyataan	Kategori Jawaban		Persentase
		Mingguan	Bulanan	(%)
3.	Seberapa sering Anda melakukan trading atau membeli saham?	5	5	100
No	Pernyataan	Kategori Jawaban		Persentase
		Ya	Tidak	(%)
4.	Prediksi pergerakan harga saham sangat penting bagi saya saat membuat keputusan investasi?	10	-	100
5.	Saya merasa kurang pengalaman dalam analisis pasar saham sering kali menyebabkan saya ragu-ragu dalam mengambil keputusan investasi?	4	6	100
6.	Investasi saham menawarkan peluang keuntungan yang besar, namun saya masih khawatir akan potensi risiko kerugian?	3	7	100
7.	Untuk mengurangi potensi kerugian, diperlukan pemantauan yang cermat terhadap perubahan pasar saham serta pemahaman mendalam tentang faktor-faktor yang mempengaruhi pergerakan pasar?	9	1	100
8.	Saat menghadapi ketidakpastian pasar, saya lebih cenderung untuk memilih strategi diversifikasi portofolio daripada mengandalkan prediksi harga satu saham saja?	10	-	100

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KODINGAN LSTM

Tabel 2. Kodingan LSTM

```
# Import library utama
import yfinance as yf
import pandas as pd
import numpy as np
from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler
from sklearn.metrics import mean_squared_error,
mean_absolute_percentage_error
import tensorflow as tf
from keras.models import Sequential
from keras.layers import LSTM, Dropout, Dense, Input

# Download data
ticker = 'BBRI.JK'
data = yf.download(ticker, start='2020-01-01', end='2025-09-30')
data = data[['Close']].reset_index()

# Normalisasi
sc = MinMaxScaler(feature_range=(0,1))
data_sc = sc.fit_transform(data['Close'].values.reshape(-1,1))

# Splitting 70:15:15
train_len = int(len(data_sc) * 0.70)
val_len = int(len(data_sc) * 0.15)
test_len = len(data_sc) - train_len - val_len

# Create timesteps (time_step = 60)
def create_timesteps(data, time_step):
    x, y = [], []
    for i in range(time_step, len(data)):
        x.append(data[i-time_step:i, 0])
        y.append(data[i, 0])
    return np.array(x), np.array(y)

x_train, y_train = create_timesteps(data_sc[:train_len], 60)
x_test, y_test = create_timesteps(data_sc[-test_len-60:], 60)

# Reshape untuk LSTM
x_train = x_train.reshape(x_train.shape[0], x_train.shape[1], 1)
x_test = x_test.reshape(x_test.shape[0], x_test.shape[1], 1)
```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```
# Build LSTM Model
model = Sequential([
    Input(shape=(60, 1)),
    LSTM(units=100, return_sequences=True),
    LSTM(units=100),
    Dropout(0.2),
    Dense(units=50),
    Dense(units=1)
])
# Compile
optimizer = tf.keras.optimizers.Adam(learning_rate=0.001)
model.compile(optimizer=optimizer, loss='mean_squared_error')
# Training
history = model.fit(
    x_train, y_train,
    epochs=100,
    batch_size=16,
    validation_split=0.15,
    verbose=1
)
# Prediksi
y_pred = model.predict(x_test)
y_pred = sc.inverse_transform(y_pred)
y_test_actual = sc.inverse_transform(y_test.reshape(-1, 1))
# Metrik
mse = mean_squared_error(y_test_actual, y_pred)
mape = mean_absolute_percentage_error(y_test_actual, y_pred) *
100
print(f'MSE: {mse:.4f}')
print(f'MAPE: {mape:.2f}%')
```

• Kodingan Lengkap LSTM:

<https://drive.google.com/file/d/1ZiOKoLGR9RpMp91oiLqKsEXKs738wJ94/view?usp=sharing>



KODINGAN ARIMA

Tabel 3. Kodingan ARIMA

```
import pandas as pd
import numpy as np
from statsmodels.tsa.stattools import adfuller
from statsmodels.tsa.arima.model import ARIMA
from sklearn.metrics import mean_squared_error,
mean_absolute_percentage_error
import yfinance as yf
ticker = 'BBRI.JK'
data = yf.download(ticker, start='2020-01-01', end='2025-09-30')
df = data[['Close']].reset_index()
# Augmented Dickey-Fuller Test
def test_stationarity(timeseries):
    df_test = adfuller(timeseries, autolag='AIC')
    print('ADF Statistic:', df_test[0])
    print('p-value:', df_test[1])
    return df_test[1]
p_value = test_stationarity(df['Close'])
# Differencing jika tidak stasioner
if p_value > 0.05:
    df_diff = df['Close'].diff().diff().dropna()
    p_value_diff = test_stationarity(df_diff)
# Manual grid search untuk parameter terbaik
import itertools
best_aic = float('inf')
best_order = None
for p, d, q in itertools.product(range(6), range(3), range(6)):
    try:
        model = ARIMA(df['Close'], order=(p, d, q))
        results = model.fit()
        if results.aic < best_aic:
            best_aic = results.aic
            best_order = (p, d, q)
    except:
```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Ditindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masa
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```

        continue
    print(f'Best Order: {best_order}, AIC: {best_aic:.4f}')
    # Split data 70:30
    train_size = int(len(df) * 0.7)
    train, test = df['Close'][:train_size], df['Close'][train_size:]
    # Prediksi rolling
    history = [x for x in train]
    predictions = []
    for t in range(len(test)):
        model = ARIMA(history, order=(1,2,5))
        model_fit = model.fit()
        yhat = model_fit.forecast()[0]
        predictions.append(yhat)
        history.append(test.iloc[t])
    # Metrik
    mse = mean_squared_error(test, predictions)
    mape = mean_absolute_percentage_error(test, predictions) * 100
    print(f'MSE: {mse:.4f}')
    print(f'MAPE: {mape:.2f}%')
    # Fit dengan seluruh data
    full_model = ARIMA(df['Close'], order=(1,2,5))
    full_fit = full_model.fit()
    # Forecast 30 hari
    forecast_30 = full_fit.forecast(steps=30)
    future_dates = pd.bdate_range(start=df['Date'].iloc[-1] +
    pd.Timedelta(days=1), periods=30)
    # Output
    forecast_df = pd.DataFrame({
        'Date': future_dates,
        'Predicted_Price': forecast_30.values
    })
    print(forecast_df)

```

• Kodingan Lengkap ARIMA:

https://drive.google.com/file/d/1Z4Xx6rZCI2W5lRiORpqpUEZxX6xWyW_X/view?usp=sharing



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nurazizah lahir di Pekanbaru, tanggal 23 Februari 2002. Peneliti merupakan anak pertama dari Ayahanda Alm. Bapak Hamdi Rusli dan Ibu Teti Eriati. Pendidikan yang ditempuh peneliti dimulai dari TK Mujahadah pada tahun 2007-2008, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 77 Pekanbaru pada tahun 2008-2014. Setelah itu, peneliti melanjutkan pendidikan tingkat SMP di SMP Negeri 37 Pekanbaru pada tahun 2014-2017. Setelah menyelesaikan pendidikan pada tahun 2017, peneliti melanjutkan pendidikan tingkat SMA di SMA

Negeri 5 Pekanbaru dengan jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Kemudian, pada tahun 2020 peneliti melanjutkan pendidikan dengan mendaftar ke Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau melalui jalur Undangan Mandiri dan memilih jurusan Sistem Informasi di Fakultas Sains dan Teknologi. Selama menjadi mahasiswa, peneliti pernah melaksanakan Kerja Praktek (KP) di PT.Purna Karya Sainstifik. Peneliti juga pernah mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Jambai Makmur, Kabupaten Siak pada tahun 2024. Pada penelitian Tugas Akhir ini peneliti mengambil judul tentang ” Prediksi Saham Menggunakan LSTM dan ARIMA” pada tahun 2025.



Hak Cipta Diinaungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.