

**IMPLEMENTASI ALGORITMA LONG SHORT-TERM MEMORY
(LSTM) DAN AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE
(ARIMA) UNTUK PREDIKSI HARGA SAHAM DALAM UPAYA
MENINGKATKAN AKURASI PENGAMBILAN KEPUTUSAN
INVESTASI DI PASAR MODAL**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

AHMAD FACHRY ALGUFRON

21.11.4401

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

**IMPLEMENTASI ALGORITMA LONG SHORT-TERM MEMORY
(LSTM) DAN AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE
(ARIMA) UNTUK PREDIKSI HARGA SAHAM DALAM UPAYA
MENINGKATKAN AKURASI PENGAMBILAN KEPUTUSAN
INVESTASI DI PASAR MODAL**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Informatika



disusun oleh

AHMAD FACHRY ALGUFRON

21.11.4401

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI ALGORITMA LONG SHORT-TERM MEMORY
(LSTM) DAN AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE
(ARIMA) UNTUK PREDIKSI HARGA SAHAM DALAM UPAYA
MENINGKATKAN AKURASI PENGAMBILAN KEPUTUSAN
INVESTASI DI PASAR MODAL**

yang disusun dan diajukan oleh

Ahmad Fachry Algufron

21.11.4401

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 30 Januari 2025

Dosen Pembimbing,



Heri Sismoro, S. Kom., M.Kom.

NIK. 190302057

**HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA LONG SHORT-TERM MEMORY
(LSTM) DAN AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE
(ARIMA) UNTUK PREDIKSI HARGA SAHAM DALAM UPAYA
MENINGKATKAN AKURASI PENGAMBILAN KEPUTUSAN
INVESTASI DI PASAR MODAL**

yang disusun dan diajukan oleh

Ahmad Fachry Algufron

21.11.4401

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 11 Februari 2025

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Krisnawati, S.Si., M.T.
NIK. 190302038



Dewi Anisa Istiqomah, S.Pd., M.Cs.
NIK. 190302483



Arif Akbarul Huda, S.Si., M.Eng.
NIK. 190302287



Skrripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 11 Februari 2025

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Hanif Al Fatta, S. Kom., M. Kom., Ph.D.
NIK. 190302096

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Ahmad Fachry Algufron
NIM : 21.11.4401

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

IMPLEMENTASI ALGORITMA LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM) DAN AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA) UNTUK PREDIKSI HARGA SAHAM DALAM UPAYA MENINGKATKAN AKURASI PENGAMBILAN KEPUTUSAN INVESTASI DI PASAR MODAL

Dosen Pembimbing: Heri Sismoro, S. Kom., M. Kom.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 11 Februari 2025

Yang Menyatakan,



Ahmad Fachry Algufron

HALAMAN PERSEMBAHAN

Assalamualikum wr... wb...

Puji syukur yang tak terhingga atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-nya sehingga penulis diberikan kemudahan dari awal hingga laporan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Perjalanan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini tak luput dari rintangan yang menguji ketekunan dan kesabaran penulis. Namun dibalik itu semua penulis mendapatkan dukungan dari berbagai pihak yang memberikan dukungan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan penuh rendah hati, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, petunjuk, dan arahan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Orang tua saya bapak Zainal dan ibu Susmeli yang senantiasa memberikan dukungan dan doa demi kelancaran penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Saudara kandung Tommy Rakasiwi dan Mesa Setya, serta kakak ipar Syahri Ramadhan dan Titin Area Leader, yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis untuk menjadi kuat dan lebih semangat.
4. Bapak Heri Sismoro, S.Kom., M.Kom. Terimakasih atas waktu, perhatian, dan motivasi yang telah diberikan sebagai penyemangat bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Semoga segala ilmu dan kebaikan yang telah diberikan menjadi bermanfaat dan mendapat balasan yang terbaik.
5. Teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, yang selalu memberikan dukungan, arahan, dan doa selama proses penyelesaian skripsi ini hingga dapat terselesaikan dengan baik.

KATA PENGANTAR

Dengan rasa syukur yang tak terhingga, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan kekuatan dan petunjuk sehingga penulisan skripsi dengan judul “Implementasi Algoritma Long Short-Term Memory (Lstm) Dan Autoregressive Integrated Moving Average (Arima) Untuk Prediksi Harga Saham Dalam Upaya Meningkatkan Akurasi Pengambilan Keputusan Investasi Di Pasar Modal”. Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak dapat terwujud tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
2. Windha Mega Pradnya Dhuhiya, M.Kom. selaku ketua Program Studi Informatika Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Bapak Heri Sismoro, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang saya hormati yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi dari awal hingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Ibu Krisnawati, S.Si., M.T. selaku dosen penguji 1 yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Dewi Anisa Istiqomah, S.Pd., M.Cs selaku penguji 2 yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Arif Akbarul Huda, S.Si., M.Eng. selaku penguji 3 yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.

Yogyakarta, 11 Februari 2025

Penulis

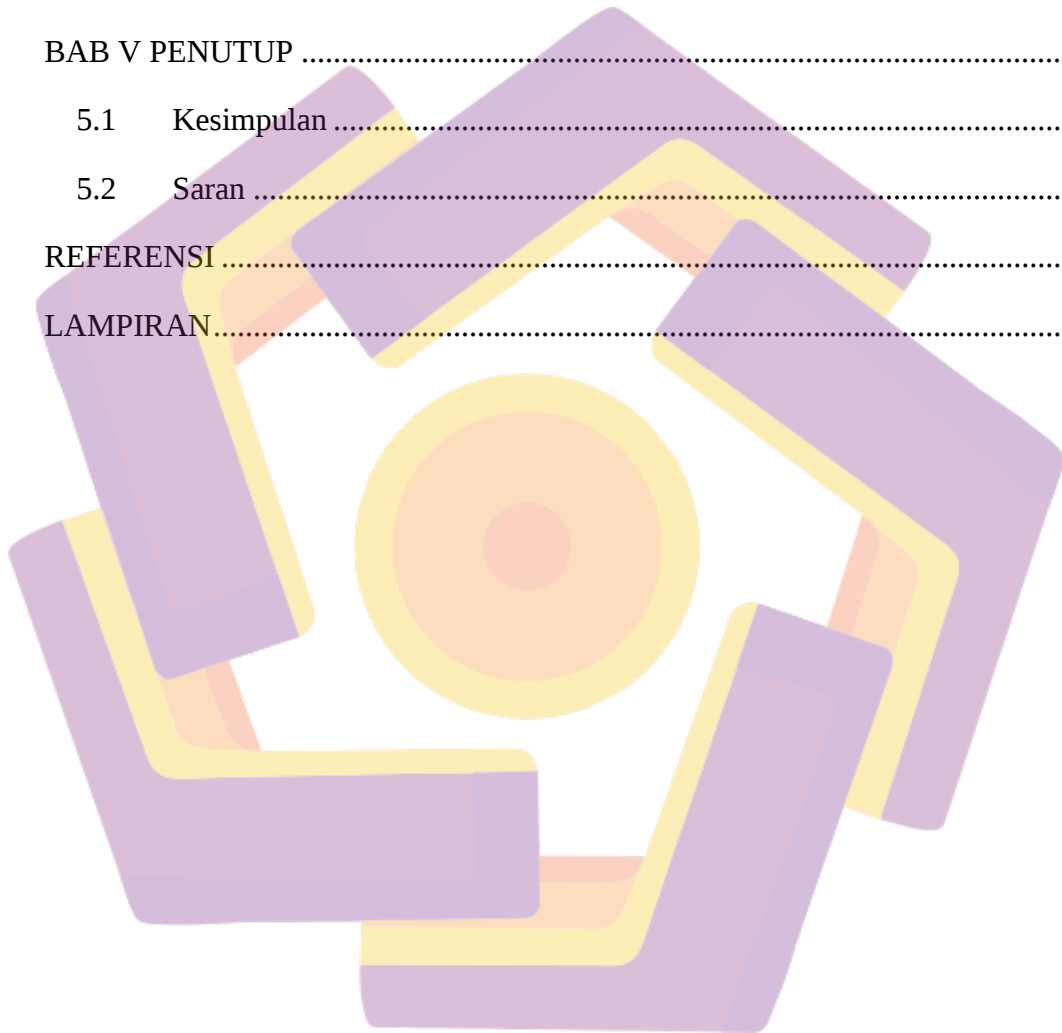
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiv
DAFTAR ISTILAH.....	xv
INTISARI	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Literatur	5

2.2	Dasar Teori.....	17
2.2.1	Saham.....	17
2.2.2	Data Mining	17
2.2.3	Machine Learning	17
2.2.4	Autoregressive Integrated moving Average (ARIMA)	17
2.2.5	Autoregressive (AR)	18
2.2.6	Moving Average (MA)	18
2.2.7	Integrated (d).....	18
2.2.8	Long Short-Term Memory (LSTM)	19
2.2.9	Hybrid ARIMA-LSTM.....	22
2.2.10	Root Mean Square Error (RMSE).....	22
2.2.11	Mean Square Error (MSE)	23
2.2.12	Mean Absolute Error (MAE).....	23
BAB III METODE PENELITIAN		24
3.1	Alur Penelitian	24
3.1.1	Pengumpulan Data	25
3.1.2	Preprocessing Data.....	25
3.1.3	Model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA).....	25
3.1.4	Model Long Short-Term Memory (LSTM).....	26
3.1.5	Hybrid ARIMA LSTM	26
3.1.6	Evaluasi Akhir	26
6.2	Alat dan Bahan.....	27
3.2.1	Data Penelitian	27
3.2.2	Alat/instrumen.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30

4.1	Pengumpulan Data	30
4.1.1	Memuat Dataset	30
4.1.2	Memuat Data harga Saham & Informasi Dataset	30
4.1.3	Visualisasi Awal	32
4.2	Preprocessing Data.....	32
4.2.1	Cek Missing Values	33
4.2.2	Normalisasi Data.....	33
4.2.3	Pemisahan data training (80%) & data testing (20%).....	34
5.3	Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA).....	35
4.3.1	Melakukan Uji Augmented Dickey Fuller (ADF) pada kolom close	36
4.3.2	Differencing Data.....	36
4.3.3	Uji Augmented Dickey Fuller Setelah Differencing	36
4.3.4	Identifikasi Parameter ARIMA (p, d, q).	38
4.3.5	Differencing ke 2	39
4.3.6	Menentukan parameter terbaik menggunakan auto arima	41
4.4	Model Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA).....	43
4.4.1	Membangun Model ARIMA.....	43
4.5	Model Long Short-term Memory (LSTM)	48
4.5.1	Scalling Data.....	48
4.5.2	Model LSTM	49
4.5.3	Melatih Model LSTM	49
4.5.4	Residual dari ARIMA Untuk LSTM	49
4.5.5	Hybrid ARIMA LSTM pada data training.....	50
4.5.6	Hybrid ARIMA LSTM pada data testing	51

4.5.8	Visualisasi Model Hybrid Pada Data Training dan Testing	53
4.5.8	Visualisasi Model Hybrid Untuk Prediksi 30 hari Kedepan.....	54
4.6	Evaluasi Akhir	55
4.6.1	Menghitung Evaluasi Akhir Dari Prediksi 30 Hari kedepan Menggunakan RMSE, MSE, dan MAE.	55
BAB V PENUTUP		57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran	57
REFERENSI		59
LAMPIRAN.....		63



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keaslian Penelitian.....	7
Tabel 3. 1 Data Harga Saham BBKA.JK	27
Tabel 4. 1 Data Harga Saham.....	30
Tabel 4. 2 Informasi Dataset	31
Tabel 4. 3 Hasil Pengecekan Data Hilang.....	33
Tabel 4. 4 Kolom Close Sebelum Normalisasi	33
Tabel 4. 5 Kolom Close Setelah Normalisasi	34
Tabel 4. 6 Hasil Uji ADF	36
Tabel 4. 7 Hasil Uji Stasioner Setelah Differencing	37
Tabel 4. 8 Hasil Pencarian Parameter Terbaik Menggunakan Auto Arima.....	42
Tabel 4. 9 Hybrid ARIMA LSTM Pada Data Training	50
Tabel 4. 10 Hybrid ARIMA LSTM pada data testing.....	51

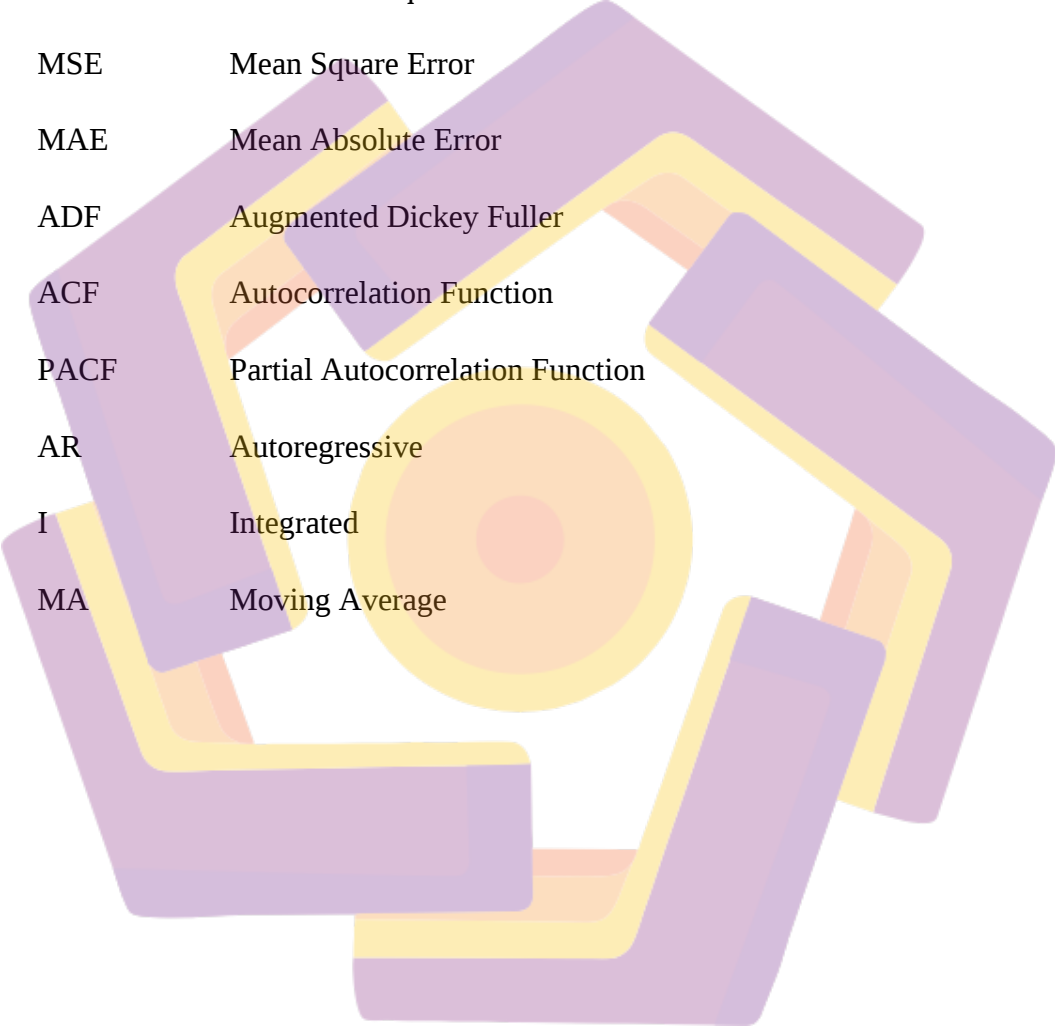
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arsitektur LSTM	19
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	24
Gambar 4. 1 Visualisasi Grafik Harga saham	32
Gambar 4. 2 Pemisahan Data Training 80% dan Testing 20%	35
Gambar 4. 3 Source Code Differencing Data.....	36
Gambar 4. 4 Plot Prediksi Sebelum dan Sesudah Differencing	37
Gambar 4. 5 Autocorrelation Function (ACF)	39
Gambar 4. 6 Source Code Differencing Ke 2	40
Gambar 4. 7 Plot ACF Setelah Differencing Ke 2	40
Gambar 4. 8 Plot PACF Setelah Differencing Ke 2.....	41
Gambar 4. 9 Source Code Auto ARIMA Untuk Optimasi Parameter Terbaik....	42
Gambar 4. 10 Ringkasan Model ARIMA.....	43
Gambar 4. 11 Visualisasi Model ARIMA Pada Data Training.....	44
Gambar 4. 12 Visualisasi Model ARIMA Pada Data Testing	45
Gambar 4. 13 Visualisasi Hasil Prediksi Model ARIMA 30 Hari Kedepan	46
Gambar 4. 14 Source Code Menghitung Metrik Evaluasi Pada Model ARIMA.	47
Gambar 4. 15 Hasil Evaluasi Model ARIMA	47
Gambar 4. 16 Residual Model ARIMA	48
Gambar 4. 17 Source Code Model LSTM	49
Gambar 4. 18 Source Code Melatih Model LSTM	49
Gambar 4. 19 Visualisasi Prediksi Pada Data Testing	52
Gambar 4. 20 Visualisasi Prediksi Pada Data Training dan Testing.....	53
Gambar 4. 21 Hasil Evaluasi Model Hybrid ARIMA LSTM	53
Gambar 4. 22 Visualisasi Model Hybrid Untuk 30 Hari Kedepan.....	54
Gambar 4. 23 Hasil Evaluasi Akhir Menggunakan RMSE, MSE, dan MAE	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Source Code Pengumpulan Data & Library	63
Lampiran 1. 2 Source Code Preprocessing Data.....	63
Lampiran 1. 3 Source Code Uji ADF Model ARIMA.....	64
Lampiran 1. 4 Source Code Differencing	64
Lampiran 1. 5 Source Code Identifikasi Plot ACF & PACF	64
Lampiran 1. 6 Source Code Auto ARIMA	65
Lampiran 1. 7 Source Code Bangun Model ARIMA	65
Lampiran 1. 8 Source Code Evaluasi Prediksi.....	65
Lampiran 1. 9 Source Code Mengambil Residual ARIMA.....	66
Lampiran 1. 10 Source Code Residual Untuk Model LSTM.....	66
Lampiran 1. 11 Source Code Model LSTM.....	66
Lampiran 1. 12 Source Code Menghitung Final Prediksi.....	66
Lampiran 1. 13 Source Code Menghitung Prediksi Akhir.....	67
Lampiran 1. 14 Metrik Evaluasi Final Prediksi	67

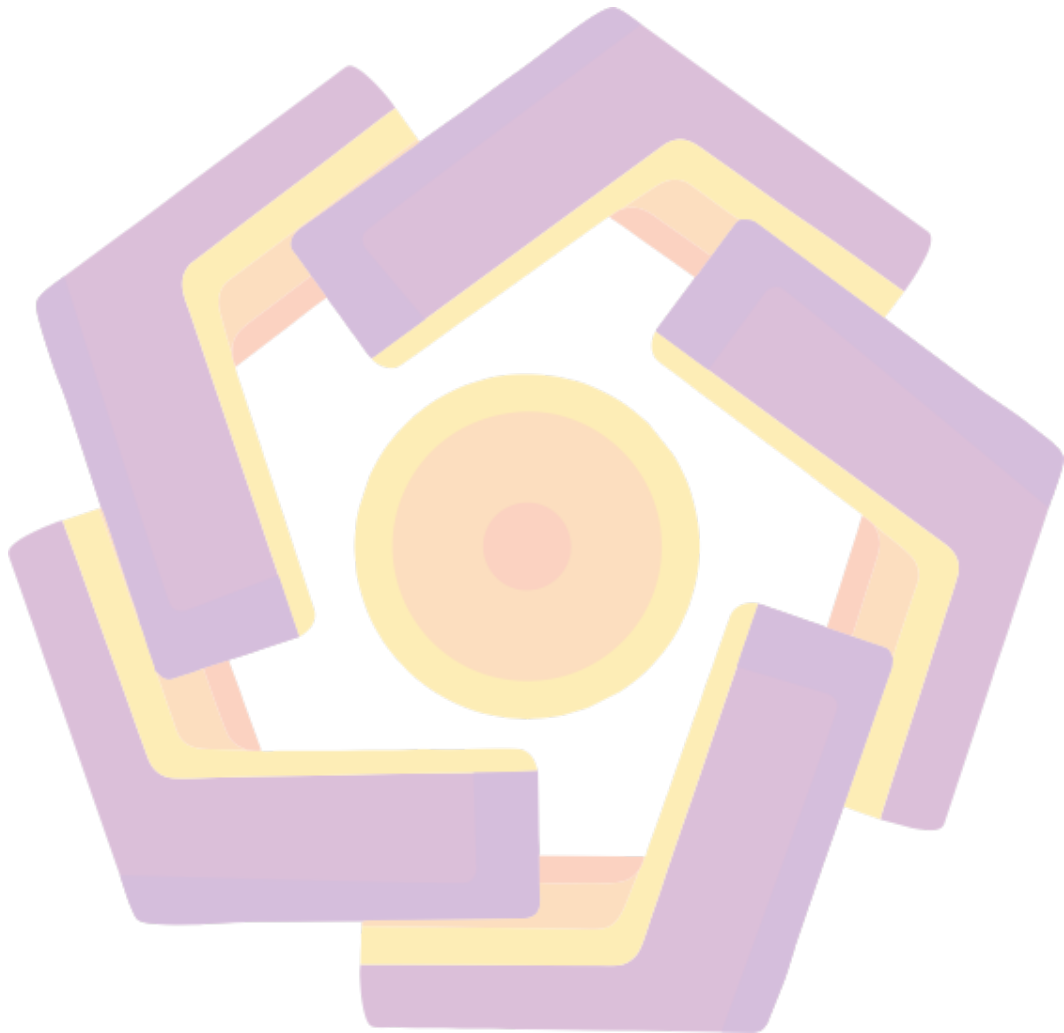
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN



ARIMA	Autoregressive Integrated Moving Average
LSTM	Long Short-Term Memory
RMSE	Root Mean Square Error
MSE	Mean Square Error
MAE	Mean Absolute Error
ADF	Augmented Dickey Fuller
ACF	Autocorrelation Function
PACF	Partial Autocorrelation Function
AR	Autoregressive
I	Integrated
MA	Moving Average

DAFTAR ISTILAH

Residual Sisa prediksi dari model ARIMA



INTISARI

Investasi saham sangat populer di Indonesia dengan peningkatan jumlah investor yang terus meningkat setiap tahunnya. Investasi memiliki resiko yang tinggi akibat fluktuasi harga. Oleh karena itu, prediksi harga saham yang akurat sangat penting untuk mempermudah analisis pengambilan keputusan investasi yang baik. ARIMA dan LSTM adalah dua algoritma machine learning yang sering digunakan untuk prediksi Harga saham. ARIMA baik dalam menangani pola linear akan tetapi tidak mampu dalam menangani pola non-linear, sedangkan LSTM unggul dalam memahami pola non-linear yang kompleks. Dengan memahami kelemahan dari masing-masing algoritma, pendekatan Hybrid yang menggabungkan kedua algoritma diharapkan mampu meningkatkan akurasi prediksi Harga saham dibandingkan penggunaan algoritma secara individu. Evaluasi model dilakukan menggunakan RMSE, MSE, dan MAE menunjukkan bahwa model ARIMA memberikan akurasi yang sedikit lebih unggul dengan RMSE 0.0388 MSE 0.0015 dan MAE 0.0332 dibandingkan dengan Hybrid ARIMA LSTM dengan RMSE 0.2062 MSE 0.0425 dan MAE 0.2048. Dominasi pola linear dalam data historis memungkinkan ARIMA lebih akurat, tetapi model hybrid masih berpotensi lebih baik jika pola non-linear dalam data lebih kuat.

Kata kunci: Investasi Saham, Prediksi Harga Saham, ARIMA, LSTM, Machine Learning.

ABSTRACT

Stock investment is very popular in Indonesia with an increase in the number of investors that continues to increase every year. Investment has a high risk due to price fluctuations. Therefore, accurate prediction of stock prices is very important to facilitate the analysis of making good investment decisions. ARIMA and LSTM are two machine learning algorithms that are often used for stock price prediction. ARIMA is good at handling linear patterns but poor at handling non-linear patterns, while LSTM excels at understanding complex non-linear patterns. By understanding the weaknesses of each algorithm, a hybrid approach that combines both algorithms is expected to improve the accuracy of stock price prediction compared to the use of individual algorithms. Model evaluation conducted using RMSE, MSE, and MAE shows that the ARIMA model provides slightly superior accuracy with RMSE 0.0388 MSE 0.0015 and MAE 0.0332 compared to Hybrid ARIMA LSTM with RMSE 0.2062 MSE 0.0425 and MAE 0.2048. The dominance of linear patterns in the historical data allows ARIMA to be more accurate, but the hybrid model is still potentially better if the non-linear patterns in the data are stronger.

Keyword: Stock Prediction, ARIMA, LSTM, Prediction Accuracy, Capital Market.