

PERBANDINGAN *RANDOM FOREST* DAN *LONG SHORT-TERM MEMORY* DALAM PREDIKSI PERGERAKAN SAHAM SEKTOR ENERGI BARU TERBARUKAN

SKRIPSI

Oleh:

**DAVIN PANGESTU
NIM. 221111653
NICHOLAS TANDRI
NIM. 221111758
CONSTANTIN ANGGRIANO
NIM. 221112405**



**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS INFORMATIKA
UNIVERSITAS MIKROSKIL
MEDAN
2026**

RANDOM FOREST VS. LONG SHORT-TERM MEMORY FOR PREDICTING STOCK MOVEMENT IN THE RENEWABLE ENERGY SECTOR

UNDERGRADUATE THESIS

By:

**DAVIN PANGESTU
ID NUMBER. 221111653
NICHOLAS TANDRI
ID NUMBER. 221111758
CONSTANTIN ANGGRIANO
ID NUMBER. 221112405**



**UNDERGRADUATE PROGRAM OF S-1 COMPUTER SCIENCE
FACULTY OF INFORMATICS**

LEMBARAN PENGESAHAN

PERBANDINGAN *RANDOM FOREST* DAN *LONG SHORT-TERM MEMORY* DALAM PREDIKSI PERGERAKAN SAHAM SEKTOR ENERGI BARU TERBARUKAN

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Persyaratan Guna
Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Studi S-1 Teknik Informatika

Oleh:

DAVIN PANGESTU
NIM. 221111653
NICHOLAS TANDRI
NIM. 221111758
CONSTANTIN ANGGRIANO
NIM. 221112405

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I,



Nurhavati, S.Kom., M.Kom.

Dosen Pembimbing II,



Erlina Halim, S.Kom., M.Kom.

Medan, 23 Juli 2026

Diketahui dan Disahkan Oleh:



Carles Juliandy, S.Kom., M.Kom.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Davin Pangestu

NIM : 221111653

Saya telah melaksanakan penelitian dan penulisan Skripsi dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Skripsi : Perbandingan *Random Forest* dan *Long Short-Term Memory* dalam Prediksi Pergerakan Saham Sektor Energi Baru Terbarukan

Tempat Penelitian : -

Alamat Tempat Penelitian : -

No. Telp. Tempat Penelitian : -

Schubungan dengan Skripsi tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian dan penulisan Skripsi tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas Skripsi saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Skripsi saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 23 Juli 2026

Saya yang membuat pernyataan,



Davin Pangestu

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Nicholas Tandri

NIM : 221111758

Saya telah melaksanakan penelitian dan penulisan Skripsi dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Skripsi : Perbandingan *Random Forest* dan *Long Short-Term Memory* dalam Prediksi Pergerakan Saham Sektor Energi Baru Terbarukan

Tempat Penelitian : -

Alamat Tempat Penelitian : -

No. Telp. Tempat Penelitian : -

Sehubungan dengan Skripsi tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian dan penulisan Skripsi tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas Skripsi saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Skripsi saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 23 Juli 2026

Saya yang membuat pernyataan,



Nicholas Tandri

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang membuat pernyataan ini adalah mahasiswa Program Studi S-1 Teknik Informatika Universitas Mikroskil Medan dengan identitas mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Constantin Anggriano

NIM : 221112405

Saya telah melaksanakan penelitian dan penulisan Skripsi dengan judul dan tempat penelitian sebagai berikut:

Judul Skripsi : Perbandingan *Random Forest* dan *Long Short-Term Memory* dalam Prediksi Pergerakan Saham Sektor Energi Baru Terbarukan

Tempat Penelitian : -

Alamat Tempat Penelitian : -

No. Telp. Tempat Penelitian : -

Sehubungan dengan Skripsi tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian dan penulisan Skripsi tersebut merupakan hasil karya saya sendiri (tidak menyuruh orang lain yang mengerjakannya) dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar. Bila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa bukan saya yang mengerjakannya (membuatnya), maka saya bersedia dikenakan sanksi yang telah ditetapkan oleh Universitas Mikroskil Medan, yakni pencabutan ijazah yang telah saya terima dan ijazah tersebut dinyatakan tidak sah.

Selain itu, demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mikroskil Medan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (Non-exclusive Royalty Free Right) atas Skripsi saya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Universitas Mikroskil Medan berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya, secara keseluruhan atau hanya sebagian atau hanya ringkasannya saja dalam bentuk format tercetak dan/atau elektronik, selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Menyatakan juga bahwa saya akan mempertahankan hak eksklusif saya untuk menggunakan seluruh atau sebagian isi Skripsi saya guna pengembangan karya di masa depan, misalnya dalam bentuk artikel, buku, ataupun perangkat lunak/sistem informasi.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sungguh-sungguh, dalam keadaan sadar dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Medan, 23 Juli 2026

Saya yang membuat pernyataan,



Constantin Anggriano

PERBANDINGAN *RANDOM FOREST* DAN *LONG SHORT-TERM MEMORY* DALAM PREDIKSI PERGERAKAN SAHAM SEKTOR ENERGI BARU TERBARUKAN

SKRIPSI

Abstrak

Volatilitas ekstrem pada saham sektor Energi Baru Terbarukan (EBT) memicu ketidakseimbangan kelas (*class imbalance*) dan fluktuasi acak (*noise*), menjadikan prediksi arah harga sangat kompleks. *Random Forest* dipilih karena tangguh menangani data nonlinier dan *noise*, sedangkan *Long Short-Term Memory* (LSTM) unggul mempelajari pola temporal deret waktu. Namun, belum terdapat kesimpulan konsisten mengenai model paling efektif untuk saham EBT yang volatil. Penelitian ini mengomparasikan kinerja *Random Forest* dan LSTM dalam memprediksi arah saham PT Maharaksa Biru Energi Tbk (OASA) dan PT TBS Energi Utama Tbk (TOBA) menggunakan indikator teknikal (SMA, EMA, MACD, RSI, dan Volume). Hasil pengujian menunjukkan *Random Forest* lebih tangguh dengan akurasi stabil pada kisaran 56,74% hingga 57,67% dan waktu komputasi sangat efisien di bawah 0,5 detik. Sebaliknya, meskipun mekanisme *dynamic class weighting* pada LSTM mampu mendongkrak sensitivitas (*Recall*), model ini terbukti rentan mengalami *overfitting* akibat *noise* historis dan memakan waktu komputasi masif hingga 141,67 detik. Hal ini mengindikasikan bahwa arsitektur ansambel berbasis pohon jauh lebih rasional dan superior dibandingkan *deep learning* dalam menangani ketidakpastian deret waktu finansial.

Kata kunci: *Random Forest, Long Short-Term Memory, Energi Baru Terbarukan, Prediksi Saham, Analisis Teknikal.*

Abstract

Extreme volatility in New and Renewable Energy sector stocks triggers class imbalance and random fluctuations (noise), making price direction prediction highly complex. Random Forest was selected for its robustness in handling nonlinear data and noise, while Long Short-Term Memory (LSTM) excels at learning temporal patterns in time-series data. However, there is no consistent conclusion regarding the most effective model for volatile New and Renewable Energy stocks. This study compares the performance of Random Forest and LSTM in predicting the stock direction of PT Maharaksa Biru Energi Tbk (OASA) and PT TBS Energi Utama Tbk (TOBA) using technical indicators (SMA, EMA, MACD, RSI, and Volume). Evaluation results indicate that Random Forest is more robust, achieving a stable accuracy ranging from 56.74% to 57.67% with a highly efficient computation time of under 0.5 seconds. Conversely, although the dynamic class weighting mechanism in LSTM boosts sensitivity (Recall), the model proves susceptible to overfitting due to historical noise and consumes a massive computational time of up to 141.67 seconds. This indicates that tree-based ensemble architecture is considerably more rational and superior to deep learning in handling financial time-series uncertainty.

Keywords: *Random Forest, Long Short-Term Memory, Renewable Energy, Stock Prediction, Technical Analysis.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, dan kelancaran yang diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi dengan judul “Perbandingan *Random Forest* dan *Long Short-Term Memory* dalam Prediksi Pergerakan Saham Sektor Energi Baru Terbarukan” dengan baik dan tepat waktu.

Penyusunan Skripsi ini dilakukan sebagai salah satu syarat akademik guna melengkapi persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana (S-1) pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Informatika, Universitas Mikroskil Medan.

Penulis juga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Nurhayati, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing I.
2. Ibu Erlina Halim, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II.
3. Bapak Hardy, S.Kom., M.Sc., Ph.D., selaku Rektor Universitas Mikroskil Medan.
4. Bapak Sunaryo Winardi, S.Kom., M.T., selaku Dekan Fakultas Informatika Universitas Mikroskil Medan.
5. Bapak Carles Juliandy, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Informatika Fakultas Informatika Universitas Mikroskil Medan.
6. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Mikroskil yang telah memberikan ilmunya selama menempuh pendidikan di Universitas Mikroskil Medan.
7. Orang tua dan seluruh anggota keluarga dari masing-masing penulis, yang tidak pernah lelah memberikan doa yang tulus, kasih sayang, serta dukungan baik secara moral maupun material yang menjadi kekuatan utama bagi penulis.
8. Rekan-rekan mahasiswa serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama penyusunan Skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, baik dari segi penyajian materi maupun metode analisis yang digunakan, dikarenakan oleh keterbatasan pengetahuan dan pengalaman yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka dan mengharapkan segala bentuk kritik serta saran yang membangun dari semua pihak demi penyempurnaan karya ilmiah ini di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap semoga Skripsi ini dapat memberikan manfaat, inspirasi, dan kontribusi yang berarti bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang *Machine Learning* dan analisis pasar modal.

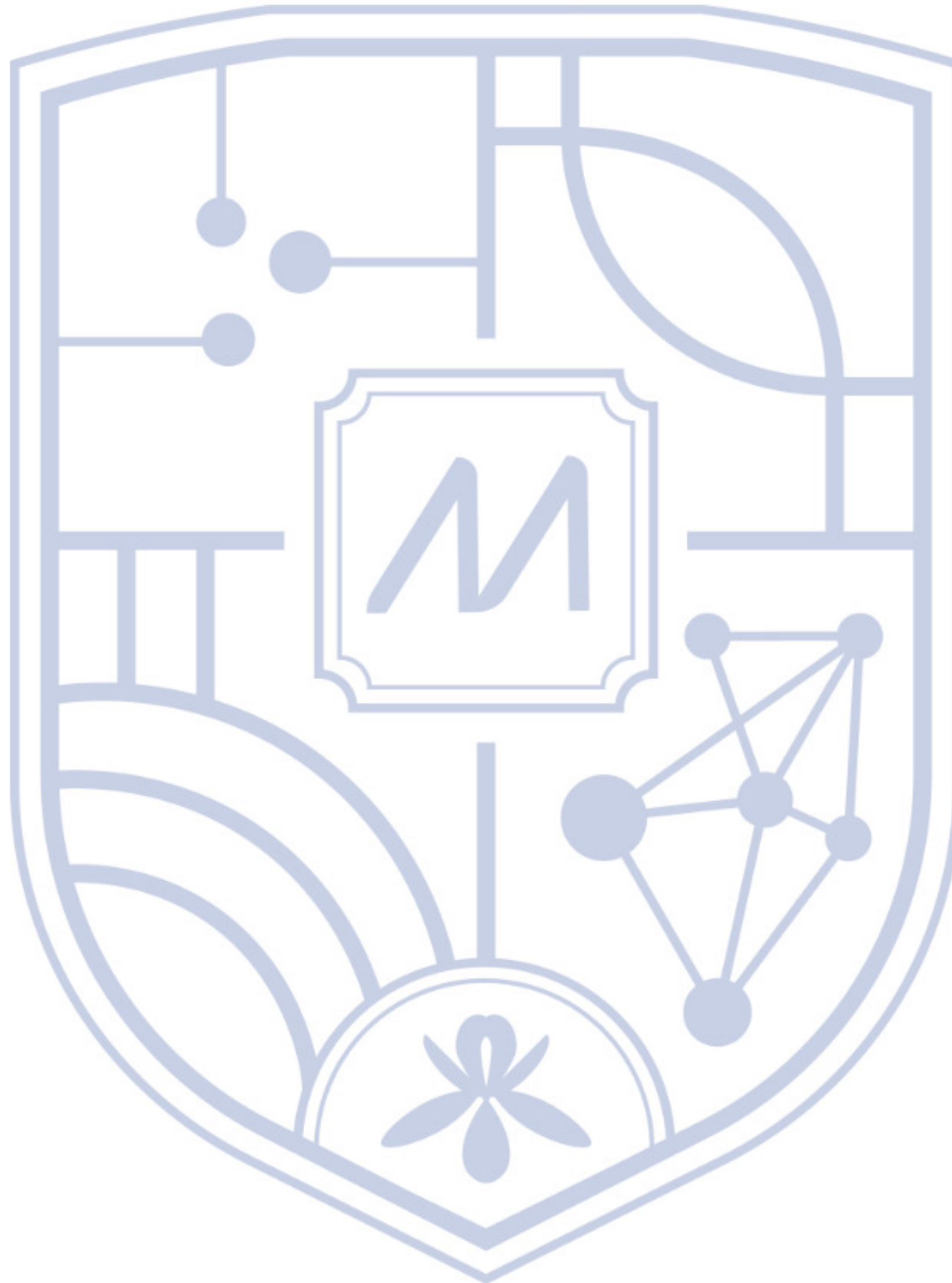
Medan, 23 Juli 2026

Penulis,

Davin Pangestu

Nicholas Tandri

Constantin Anggriano

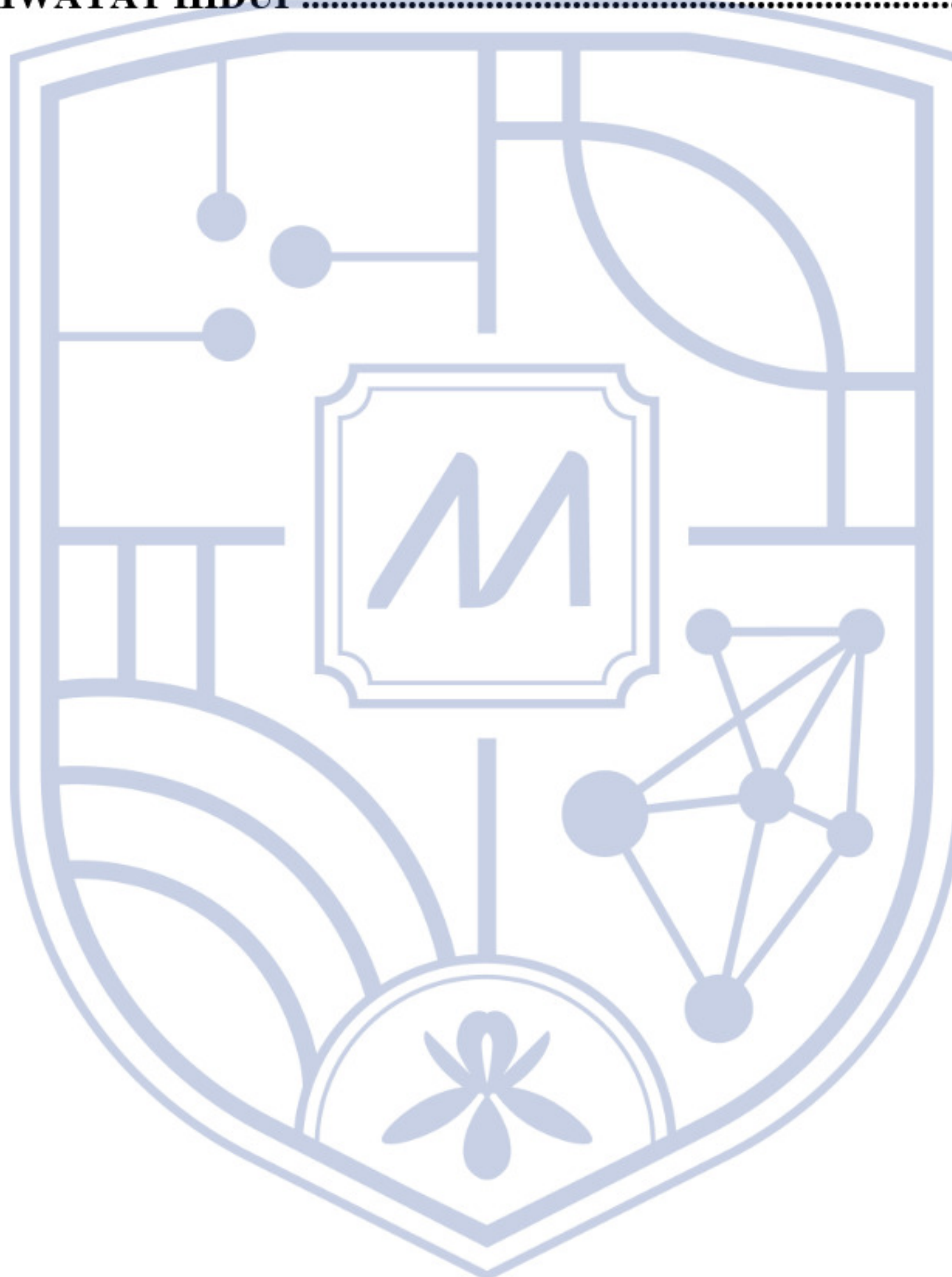


DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Ruang Lingkup	4
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.1.1 Pasar Modal	6
2.1.2 Energi Baru Terbarukan	9
2.1.3 Analisis Saham	10
2.1.4 Analisis Teknikal.....	12
2.1.5 Machine Learning.....	15
2.1.6 Model <i>Random Forest</i>	17
2.1.7 Model <i>Long Short Term Memory</i> (LSTM).....	20
2.1.8 Normalisasi Data	23
2.1.9 Evaluasi Kinerja Model.....	24
2.1.10 Optimasi <i>Hyperparameter</i> (<i>Tuning</i>).....	25
2.2 Tinjauan Objek Penelitian	26
BAB III TAHAPAN PELAKSANAAN	29
3.1 Kerangka Konseptual	29
3.2 Kerangka Kerja Penelitian.....	29
3.3 Pengumpulan Data.....	33

3.4	Analisis Metode Konvensional.....	36
3.4.1	Pra-pemrosesan Data (<i>Data Cleaning</i>).....	36
3.4.2	Ekstraksi Fitur Indikator Teknikal.....	37
3.4.3	Formulasi Pelabelan Kelas Target.....	43
3.4.4	Pembersihan Data Pasca-Komputasi (<i>Post-Computation Cleaning</i>)	45
3.4.5	Pembagian Dataset (<i>Data Splitting</i>)	47
3.4.6	Normalisasi Skala Data (<i>Min-Max Scaler</i>).....	48
3.4.7	Restrukturisasi Tensor Temporal (<i>Sliding Window</i>)	49
3.4.8	Pelatihan dan Klasifikasi Model (<i>Model Training & Prediction</i>).....	51
3.4.9	Evaluasi Kinerja Model.....	53
3.4.10	Optimasi <i>Hyperparameter</i> (<i>Tuning</i>).....	54
3.5	Rancangan Antarmuka Sistem	55
3.6	Lingkungan Pengembangan Sistem	56
3.6.1	Spesifikasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	56
3.6.2	Spesifikasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	56
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	58
4.1	Hasil Penelitian.....	58
4.1.1	Implementasi Antarmuka Sistem.....	58
4.1.2	Hasil Optimasi <i>Hyperparameter</i>	61
4.1.3	Hasil Eksekusi Sistem dan Evaluasi Model	66
4.2	Pembahasan	79
4.2.1	Analisis Mendalam <i>Confusion Matrix</i>	79
4.2.2	Evaluasi Perbandingan Kinerja <i>Random Forest</i> dan LSTM	87
4.2.3	Analisis Dinamika Pembelajaran dan Kompleksitas Komputasi	88
4.2.4	Evaluasi Optimasi <i>Hyperparameter</i> dan Risiko <i>Overfitting</i>	90
4.2.5	Analisis Efek <i>Imbalanced Data</i> dan Mekanisme Regulasi	91
4.2.6	Analisis Signifikansi Fitur (<i>Feature Importance</i>) Model <i>Random Forest</i> ..	92

4.2.7	Analisis Konvergensi dan Evaluasi <i>Loss</i> Model LSTM.....	97
4.2.8	Pengaruh Karakteristik Volatilitas Emiten terhadap Kinerja Model.....	98
BAB V PENUTUP		100
5.1	Kesimpulan.....	100
5.2	Saran	100
DAFTAR PUSTAKA		101
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		112



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Pasar Modal Indonesia	7
Gambar 2.2 Proses <i>Machine Learning</i>	16
Gambar 2.3 Model <i>Random Forest</i>	19
Gambar 2.4 <i>Input gate layer</i> dan <i>tanh layer</i>	21
Gambar 2.5 <i>Forget Gate Layer</i>	22
Gambar 2.6 Pembuatan <i>cell state</i> baru	22
Gambar 2.7 Penentuan <i>output</i>	22
Gambar 2.8 Potensi dan Pemanfaatan Energi Terbarukan di Indonesia	28
Gambar 3.1 Kerangka Konseptual.....	29
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	31
Gambar 3.3 Rancangan Antarmuka (<i>Mockup</i>) Dashboard Prediksi Saham.....	55
Gambar 4.1 Tampilan Awal Antarmuka Sistem	58
Gambar 4.2 Panel Kontrol Masukan Data Utama	59
Gambar 4.3 Tampilan Interaktif Pemilihan Emiten	59
Gambar 4.4 Modul Konfigurasi <i>Hyperparameter</i> Dinamis pada Antarmuka.....	60
Gambar 4.5 Tampilan Indikator Pemrosesan Sistem	61
Gambar 4.6 Visualisasi Ekstraksi Data Historis Emiten OASA	66
Gambar 4.7 Visualisasi Ekstraksi Fitur Indikator Teknikal Emiten OASA.....	67
Gambar 4.8 Hasil Komparasi Metrik Evaluasi dan <i>Confusion Matrix</i> Emiten OASA	68
Gambar 4.9 Visualisasi Analisis Tambahan Emiten OASA	69
Gambar 4.10 Visualisasi Sinyal Prediksi <i>Random Forest</i> Emiten OASA	70
Gambar 4.11 Visualisasi Sinyal Prediksi LSTM Emiten OASA	71
Gambar 4.12 Panel Validasi Informasi Dataset dan Statistik Deskriptif Emiten OASA	72
Gambar 4.13 Visualisasi Ekstraksi Data Historis Emiten TOBA	73
Gambar 4.14 Visualisasi Ekstraksi Fitur Indikator Teknikal Emiten TOBA.....	74
Gambar 4.15 Hasil Komparasi Metrik Evaluasi dan <i>Confusion Matrix</i> Emiten TOBA	75
Gambar 4.16 Visualisasi Analisis Tambahan Emiten TOBA	76
Gambar 4.17 Visualisasi Sinyal Prediksi <i>Random Forest</i> Emiten TOBA	77
Gambar 4.18 Visualisasi Sinyal Prediksi LSTM Emiten TOBA	78
Gambar 4.19 Panel Validasi Informasi Dataset dan Statistik Deskriptif Emiten TOBA	79
Gambar 4.20 Struktur Percabangan Pohon Keputusan Emiten OASA	95
Gambar 4.21 Struktur Percabangan Pohon Keputusan Emiten TOBA	95

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Data Historis Saham OASA Periode Desember 2024.....	34
Tabel 3.2 Data Historis Saham TOBA Periode Desember 2024.....	35
Tabel 3.3 Hasil Komputasi SMA Saham OASA Periode Desember 2024	38
Tabel 3.4 Hasil Komputasi EMA Saham OASA Periode Desember 2024	40
Tabel 3.5 Hasil Komputasi MACD Saham OASA Periode Desember 2024	41
Tabel 3.6 Hasil Komputasi RSI Saham OASA Periode Desember 2024.....	43
Tabel 3.7 Hasil Komputasi Pelabelan Kelas Target Saham OASA Periode Desember 2024	44
Tabel 3.8 Sampel Data Mentah Sebelum Pembersihan (Raw Data pasca-Ekstraksi Fitur)	45
Tabel 3.9 Sampel Data Setelah Pembersihan (<i>Cleaned Dataset</i>).....	47
Tabel 3.10 Hasil Akhir Transformasi Normalisasi Matriks Fitur Periode Desember 2024	49
Tabel 4.1 Hasil Komparasi Pengujian <i>Hyperparameter Random Forest</i>	62
Tabel 4.2 Hasil Komparasi Pengujian <i>Hyperparameter LSTM</i>	63
Tabel 4.3 Hasil Optimasi <i>Hyperparameter Model</i>	65
Tabel 4.4 <i>Confusion Matrix Random Forest</i> Emiten OASA.....	79
Tabel 4.5 <i>Confusion Matrix LSTM</i> Emiten OASA.....	82
Tabel 4.6 <i>Confusion Matrix Random Forest</i> Emiten TOBA.....	83
Tabel 4.7 <i>Confusion Matrix LSTM</i> Emiten TOBA.....	85
Tabel 4.8 Ringkasan Komprehensif Metrik Evaluasi Keempat Kombinasi Model	87
Tabel 4.9 Waktu Pelatihan Model	89
Tabel 4.10 Peringkat <i>Feature Importance</i> Emiten OASA	92
Tabel 4.11 Peringkat <i>Feature Importance</i> Emiten TOBA	93
Tabel 4.12 Perbandingan Karakteristik Volatilitas dan Degradasi Kinerja Model	98