

**PERBANDINGAN LONG SHORT TERM MEMORY DENGAN GATED
RECURRENT UNITS UNTUK MEMPREDIKSI INDEKS HARGA
SAHAM GABUNGAN PADA SEKTOR PERTAMBANGAN**



MUHAMMAD ILHAM RAMADHAN

NIM. 2110511078

PROGRAM STUDI S-1 INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

2025

**PERBANDINGAN LONG SHORT TERM MEMORY DENGAN GATED
RECURRENT UNITS UNTUK MEMPREDIKSI INDEKS HARGA SAHAM
GABUNGAN PADA SEKTOR PERTAMBANGAN**

MUHAMMAD ILHAM RAMADHAN

NIM. 2110511078

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

PROGRAM STUDI S-1 INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ilham Ramadhan
NIM : 2110511078
Program Studi : S1 Informatika
Judul Skripsi/TA : Perbandingan Long Short Term Memory Dengan Gated
Recurrent Units Untuk Memprediksi Indeks Harga Saham
Gabungan Pada Sektor Pertambangan

Menyatakan telah memenuhi syarat dan menyetujui untuk mengikuti ujian sidang skripsi/tugas akhir.

Jakarta, 2 Juni 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,



Iin Ernawati S.Kom., M.Si.



Radinal Setyadinsa, S.Pd., M.T.I

Mengetahui,

Koordinator Program Studi,



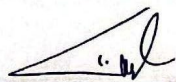
Dr. Widya Cholil, M.I.T.

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Perbandingan Long Short Term Memory Dengan Gated
Recurrent Units Untuk Memprediksi Indeks Harga Saham
Gabungan Pada Sektor Pertambangan
Nama : Muhammad Ilham Ramadhan
NIM : 2110511078
Program Studi : SI Informatika

Disetujui oleh:

Penguji 1:
Musthofa Galih Pradana, S.Kom., M.Kom.



Penguji 2:
Muhammad Panji Muslim, S.Pd., M.Kom.



Pembimbing 1:
Iin Ernawati S.Kom., M.Si.



Pembimbing 2:
Radinal Setyadinsa, S.Pd., M.T.I

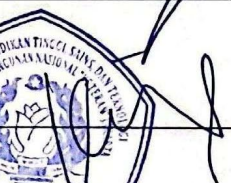


Diketahui oleh:

Koordinator Program Studi:
Dr. Widya Cholil, M.I.T
NIP. 221112080



Dekan Fakultas Ilmu Komputer:
Prof. Dr. Ir. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM
NIP. 197605082003121002




Tanggal Ujian Tugas Akhir :
30 Juni 2025

PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas akhir ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Ilham Ramadhan

NIM : 2110511078

Tanggal : 07 Juli 2025

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku

Jakarta, 07 Juli 2025

Yang Menyatakan



Muhammad Ilham Ramadhan

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ilham Ramadhan
NIM : 2110511078
Fakultas : Ilmu Komputer
Program Studi : S1 Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non - exclusive Royalty Free Right*) atas skripsi saya yang berjudul:

PERBANDINGAN LONG SHORT TERM MEMORY DENGAN GATED RECURRENT UNITS UNTUK MEMPREDIKSI INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN PADA SEKTOR PERTAMBANGAN

Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (basis data), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 07 Juli 2025

Yang Menyatakan



Muhammad Ilham Ramadhan

ABSTRAK

Pengambilan keputusan dalam investasi saham dapat diperkirakan berdasarkan inflasi nilai IHSG (indeks harga saham gabungan). Pergerakan IHSG sering kali sulit diperkirakan karena banyak faktor yang berhubungan. Solusi yang biasa digunakan untuk mengatasi masalah tersebut merupakan prediksi menggunakan algoritma *deep learning*. Maka dari itu, peneliti ingin mencari tahu lebih unggul mana dari algoritma LSTM (*Long Short Term Memory*) dan GRU (*Gated Recurrent Units*) dalam memprediksi nilai IHSG pada sektor pertambangan yang performa sahamnya akhir-akhir ini sangat positif. Tahapan penelitian ini terdiri dari identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data, praproses data, *data mining*, visualisasi model, dan pengambilan kesimpulan. *Dataset* diambil dari situs *yahoo finance* yang berkode ADRO.JK dan DSSA.JK. Model dinilai berdasarkan tiga metrik evaluasi, yaitu *Root Mean Square Error* (RMSE), *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), dan *R squared* (R^2). Didapatkan hasil bahwa: Pada ADRO.JK RMSE terendah uji LSTM sebesar 0,022, sedangkan uji GRU sebesar 0,015; MAPE terendah uji LSTM sebesar 16,9%, sedangkan uji GRU sebesar 17,1%; R^2 tertinggi uji LSTM sebesar 0,9739, sedangkan uji GRU sebesar 0,95546; Pada DSSA.JK RMSE terendah uji LSTM sebesar 0,042, sedangkan uji GRU sebesar 0,014; MAPE terendah uji LSTM sebesar 109,5%, sedangkan uji GRU sebesar 113,6%; dan R^2 tertinggi uji LSTM sebesar 0,9784, sedangkan uji GRU sebesar 0,99260. GRU diketahui memberikan nilai RMSE yang lebih rendah dan R^2 yang lebih tinggi, sementara LSTM menghasilkan nilai MAPE yang lebih rendah. Dapat disimpulkan bahwa algoritma GRU memiliki performa yang lebih baik dalam memprediksi nilai IHSG di industri pertambangan.

Kata kunci: IHSG, Sektor Pertambangan, *Long Short Term Memory*, *Gated Recurrent Units*

ABSTRACT

Stock investment decision making can be estimated based on the inflation of the JCI (composite stock price index). The movement of JCI is often difficult to predict due to many related factors. A commonly used solution to overcome this problem is prediction using deep learning algorithms. Therefore, researchers want to find out which is superior to the LSTM (Long Short Term Memory) and GRU (Gated Recurrent Units) algorithms in predicting the value of the JCI in the mining sector whose stock performance has been very positive lately. The stages of this research consist of problem identification, literature study, data collection, data preprocessing, data mining, model visualization, and conclusion. The dataset is taken from yahoo finance site coded ADRO.JK and DSSA.JK. The model is assessed based on three evaluation metrics, namely Root Mean Square Error (RMSE), Mean Absolute Percentage Error (MAPE), and R squared (R^2). The results showed that: In ADRO.JK the lowest RMSE of LSTM test is 0.022, while the GRU test is 0.015; the lowest MAPE of LSTM test is 16.9%, while the GRU test is 17.1%; the highest R^2 of LSTM test is 0.9739, while the GRU test is 0.95546; In DSSA. The lowest JK RMSE of the LSTM test was 0.042, while the GRU test was 0.014; the lowest MAPE of the LSTM test was 109.5%, while the GRU test was 113.6%; and the highest R^2 of the LSTM test was 0.9784, while the GRU test was 0.99260. GRU was found to provide lower RMSE and higher R^2 values, while LSTM produced lower MAPE values. It can be concluded that the GRU algorithm has a better performance in predicting the JCI value in the mining industry.

Keywords: *JCI, Mining Industry, Long Short Term Memory, Gated Recurrent Units*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, dengan berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir skripsi berjudul “Perbandingan *Long Short Term Memory* Dengan *Gated Recurrent Units* Untuk Memprediksi Indeks Harga Saham Gabungan Pada Sektor Pertambangan” ini dengan baik. Penulisan tugas akhir skripsi ini merupakan salah satu syarat dari kelulusan Pendidikan Sarjana Program Studi Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Saya menyadari bahwa penyusunan laporan ini tidak akan selesai tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, maka dari itu saya ingin berterima kasih kepada pihak-pihak tersebut, antara lain:

1. Keluarga besar khususnya orang tua yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan dukungan baik dalam bentuk material maupun emosional.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Supriyanto, M.Sc., IPM. sebagai dekan Fakultas Ilmu Komputer UPNVJ yang telah memberikan kesempatan untuk menempuh pendidikan dan bantuan dalam proses akademik.
3. Ibu Dr. Widya Cholil, M.I.T sebagai ketua Program Studi Sarjana Informatika yang telah memberikan persetujuan untuk mengerjakan penelitian ini.
4. Ibu Iin Ernawati S.Kom., M.Si. selaku dosen pembimbing 1 yang telah sabar dalam memberikan bimbingan dalam pengerjaan laporan ini.
5. Bapak Radinal Setyadinsa, S.Pd., M.T.I selaku dosen pembimbing 2 yang telah membantu dalam penyempurnaan tata penulisan laporan ini.
6. Teman-teman seperjuangan, yaitu Calvin, Lita, Irmaya, Muharim, Rizky, dan teman-teman lainnya, yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama perkuliahan.

Semoga pihak-pihak tersebut mendapatkan balasan yang terbaik dari Tuhan. Sebagai akhir kata, semoga penulisan tugas akhir skripsi ini bermanfaat untuk pembaca.

Jakarta, 26 Mei 2025

Muhammad Ilham Ramadhan

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Kajian Teoritis	6
2.1.1. Saham	6
2.1.1.1. Harga Saham.....	6
2.1.1.2. Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG)	6
2.1.2. Time Series Forecasting	8
2.1.3. Data Mining	8
2.1.4. Artificial Neural Network (ANN)	8

2.1.4.1. Recurrent Neural Networks (RNN).....	9
2.1.4.2. Long Short-Term Memory (LSTM).....	10
2.1.4.3. Gated Recurrent Units (GRU).....	11
2.1.5. Python.....	12
2.1.6. Root Mean Squared Error (RMSE).....	13
2.1.7. Mean Absolute Percentage Error (MAPE).....	13
2.1.8. R-squared (R^2).....	14
2.2. Penelitian Terdahulu.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1. Tahapan Penelitian.....	18
3.1.1. Identifikasi Masalah.....	18
3.1.2. Studi Literatur.....	19
3.1.3. Pengumpulan Data.....	19
3.1.4. Pra-Proses Data.....	19
3.1.4.1. Pembersihan Data.....	19
3.1.4.2. Normalisasi Data.....	20
3.1.4.3. Data Windowing.....	20
3.1.5. Data Mining.....	20
3.1.5.1. Pembagian Data.....	21
3.1.5.2. Training Data.....	21
3.1.5.3. Memprediksi Data.....	21
3.1.5.4. Evaluasi Model.....	21
3.1.6. Visualisasi Model.....	22
3.1.7. Kesimpulan.....	22
3.2. Alat Bantu Penelitian.....	22
3.2.1. <i>Hardware</i>	22
3.2.2. <i>Software</i>	22
3.3. Jadwal Penelitian.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1. Profil Perusahaan.....	24
4.1.1. PT Bursa Efek Indonesia (BEI).....	24
4.1.2. PT Adaro Energy Indonesia Tbk (ADRO.JK).....	24
4.1.2. PT Dian Swastatika Sentosa Tbk (DSSA.JK).....	24

4.2. Analisis Penelitian	24
4.2.1. Pengumpulan Data.....	24
4.2.1.1. PT Adaro Energy Indonesia Tbk (ADRO.JK).....	26
4.2.1.2. PT Dian Swastatika Sentosa Tbk (DSSA.JK)	29
4.2.2. Pra-proses Data.....	32
4.2.2.1. Pembersihan Data	32
4.2.2.2. Normalisasi Data	33
4.2.2.3. Data Windowing.....	34
4.2.3. Data Mining	35
4.2.3.1. Pembagian Data.....	35
4.2.3.2. Training Data	36
4.3. Pengujian dan Evaluasi Model	51
BAB V KESIMPULAN	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN	61
Lampiran 1. Turnitin	61

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Standar Nilai Perhitungan MAPE	14
Table 2.2 Penelitian Terdahulu.....	15
Table 3.1 Jadwal Penelitian	23
Table 4.1 Data Saham ADRO.JK.....	26
Table 4.2 Statistik Deskriptif ADRO.JK.....	27
Table 4.3 Data Saham DSSA.JK.....	29
Table 4.4 Statistik Deskriptif DSSA.JK.....	30
Table 4.5 Informasi Missing Values dan Duplicated Data.....	33
Table 4.6 Hasil Normalisasi	34
Table 4.7 Representasi Sliding Window	35
Table 4.8 Pembagian Data.....	36
Table 4.9 Sequential Model.....	36
Table 4.10 Hyperparameter Model.....	37
Table 4.11 Hasil Training ADRO.JK.....	38
Table 4.12 Hasil Training DSSA.JK.....	39
Table 4.13 Sample Data Untuk Contoh Pengerjaan LSTM	40
Table 4.14 Bobot LSTM Tiap Fitur Dalam Dataset Sampel.....	41
Table 4.15 Perhitungan Forget Gate.....	42
Table 4.16 Perhitungan Sigmoid Pada Input Gate	43
Table 4.17 Perhitungan Candidate Cell State Pada Input Gate	44
Table 4.18 Perhitungan Cell State	44
Table 4.19 Perhitungan <i>Sigmoid</i> Pada <i>Output Gate</i>	45
Table 4.20 Perhitungan Hidden State	45
Table 4.21 Input Weights GRU Tiap Fitur.....	48
Table 4.22 Perhitungan Update Gate.....	48
Table 4.23 Perhitungan Reset Gate	49
Table 4.24 Perhitungan Candidate Hidden State.....	50
Table 4.25 Perhitungan Hidden State	50
Table 4.26 Hasil Uji Model Untuk Dataset ADRO.JK	51
Table 4.27 Hasil Uji Model Untuk Dataset DSSA.JK	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Pertumbuhan Nilai Saham Sektor Pertambangan	2
Gambar 2.1 Pertumbuhan IHSG Sektor Pertambangan	7
Gambar 2.2 Arsitektur ANN	9
Gambar 2.3 Arsitektur RNN.....	9
Gambar 2.4 Arsitektur LSTM	10
Gambar 2.5 Arsitektur GRU.....	12
Gambar 3.1 Kerangka Pemikiran	18
Gambar 3.2 Sliding Window.....	20
Gambar 4.1 Fluktuasi Saham ADRO.JK.....	27
Gambar 4.2 Histogram ADRO.JK.....	28
Gambar 4.3 Correlation Matrix ADRO.JK	29
Gambar 4.4 Fluktuasi Saham DSSA.JK.....	31
Gambar 4.5 Histogram DSSA.JK.....	31
Gambar 4.6 Correlation Matrix DSSA.JK	32
Gambar 4.7 Code Memanggil Time Step Pertama Dataset ADRO.JK.....	40
Gambar 4.8 Pencarian Nilai Bobot LSTM.....	41
Gambar 4.9 Pencarian Nilai Recurrent Kernel GRU	47
Gambar 4.10 Nilai Bobot Input Weights GRU	47
Gambar 4.11 Pencarian Nilai Bias GRU	47
Gambar 4.12 Grafik Hasil Prediksi ADRO.JK.....	52
Gambar 4.13 Grafik Hasil Prediksi DSSA.JK.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Turnitin	61
----------------------------	----