

SKRIPSI

PERBANDINGAN KINERJA H2O *DEEP LEARNING* UNTUK PREDIKSI HARGA PENUTUPAN SAHAM TELEKOMUNIKASI ASIA TENGGARA MENGGUNAKAN DATA OHLC DAN INDIKATOR TEKNIKAL



**Disusun oleh:
BRYAN MATTHEW
5303022001**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2026**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“PERBANDINGAN KINERJA H2O *DEEP LEARNING* UNTUK PREDIKSI HARGA PENUTUPAN SAHAM TELEKOMUNIKASI ASIA TENGGARA MENGGUNAKAN DATA OHLC DAN INDIKATOR TEKNIKAL”** benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan secara jelas dalam teks. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa laporan skripsi ini merupakan hasil karya orang lain atau mengandung unsur plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku, termasuk dinyatakan tidak memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 15 Juli 2026

Mahasiswa yang bersangkutan,



Bryan Matthew

NRP. 5303022001

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“PERBANDINGAN KINERJA H2O *DEEP LEARNING* UNTUK PREDIKSI HARGA PENUTUPAN SAHAM TELEKOMUNIKASI ASIA TENGGARA MENGGUNAKAN DATA OHLC DAN INDIKATOR TEKNIKAL”** yang disusun oleh mahasiswa:

Nama : Bryan Matthew

Nomor Pokok : 5303022001

Tanggal Ujian : 10 Juli 2026

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Program Studi Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Surabaya, 15 Juli 2026

Ketua Dewan Penguji,

Prof. Ir. Dian Retno Sari Dewi, S.T.,

M.T., Ph.D., IPM.

NIK. 531.97.0298

Dekan Fakultas Teknik

Prof. Ir. Felicia Edi Soetaredjo, S.T., M.
Phil., Ph.D., IPU., ASEAN Eng.
NIK. 521.99.0391

Ketua Program Studi Teknik Industri

Ir. Dian Trihastuti, S.T., M.Eng.,
Ph.D., CSCM, IPM.
NIK. 531.20.1222

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“PERBANDINGAN KINERJA H2O *DEEP LEARNING* UNTUK PREDIKSI HARGA PENUTUPAN SAHAM TELEKOMUNIKASI ASIA TENGGARA MENGGUNAKAN DATA OHLC DAN INDIKATOR TEKNIKAL”** yang disusun oleh mahasiswa:

Nama : Bryan Matthew

Nomor Pokok : 5303022001

Tanggal Ujian : 10 Juli 2026

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Program Studi Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Surabaya, 15 Juli 2026

Dosen Pembimbing I



Ir. Irene Karijadi, S.T., MBA., Ph.D.

NIK. 531.17.0950

Dosen Pembimbing II



Ir. Dian Trihastuti, S.T., M.Eng.,

Ph.D., CSCM, IPM.

NIK. 531.20.1222

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Bryan Matthew

NRP : 5303022001

Menyetujui skripsi atau karya ilmiah saya dengan judul **“PERBANDINGAN KINERJA H2O DEEP LEARNING UNTUK PREDIKSI HARGA PENUTUPAN SAHAM TELEKOMUNIKASI ASIA TENGGARA MENGGUNAKAN DATA OHLC DAN INDIKATOR TEKNIKAL”** untuk dipublikasikan atau ditampilkan melalui internet atau media lainnya, termasuk Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, untuk kepentingan akademik sepanjang sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan mengenai hak cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 15 Juli 2026

Mahasiswa yang bersangkutan,



Bryan Matthew

NRP. 5303022001

PERNYATAAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Bryan Matthew
Nomor Pokok (NRP) : 5303022001
Program Studi : Teknik Industri
Alamat Tetap/Asal : Ploso Timur Va/22i, Surabaya
No. Telepon : +62 821-4076-8122
Judul Skripsi : Perbandingan Kinerja H2O Deep Learning
untuk Prediksi Harga Penutupan Saham
Telekomunikasi di Asia Tenggara
Menggunakan Data OHLC dan Indikator
Teknikal
Tanggal Ujian (lulus) :
Dosen Pembimbing I : Ir. Irene Karijadi, S.T., MBA., Ph.D.
Dosen Pembimbing II : Ir. Dian Trihastuti, S.T., M.Eng., Ph.D.,
CSCM, IPM.

Menyatakan Bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli saya dan tidak mengandung unsur plagiarisme. Apabila terdapat bagian dari skripsi ini yang terbukti merupakan hasil plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku, termasuk pencabutan gelar akademik.
2. Skripsi ini dapat diperbanyak oleh Fakultas Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya untuk kepentingan

akademik dengan tetap mencantumkan pengakuan kepengarangan yang semestinya.

3. Saya telah menyerahkan skripsi ini dalam bentuk cetak dan elektronik, yaitu CD atau media lainnya, kepada program studi dan fakultas serta bersedia melakukan revisi yang diperlukan sampai skripsi ini diterima sepenuhnya.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan secara sukarela, tanpa adanya tekanan atau paksaan dari pihak mana pun.

Surabaya, 15 Juli 2026

Mahasiswa yang bersangkutan,

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'Bryan Matthew', with a stylized, cursive script.

Bryan Matthew

NRP. 5303022001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur pertama-tama penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas bimbingan, berkat, dan perlindungan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan dari Program Studi Teknik Industri. Tujuan utama skripsi ini adalah untuk memahami dan menganalisis tantangan dalam peramalan harga saham menggunakan data OHLC dan indikator teknikal pada pasar telekomunikasi Asia Tenggara dari perspektif Teknik Industri. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi mahasiswa, peneliti, dan praktisi, serta menjadi dasar bagi publikasi akademik di masa mendatang.

Penulis ingin menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak berikut yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan motivasi selama penelitian ini berlangsung:

1. Ir. Dian Trihastuti, ST., M.Eng., CSCM., Ph.D., IPM, selaku Ketua Jurusan dan pembimbing pendamping, atas saran, dukungan, dan bimbingan konstruktif yang diberikan. Pengetahuan beliau dalam bidang *Decision Analysis, Methods*, dan *Supply Chain Management* sangat berperan dalam meningkatkan kualitas penelitian ini.
2. Ir. Irene Karijadi, S.T., MBA., Ph.D., selaku dosen pembimbing skripsi, atas bimbingan, masukan, dan dorongan yang sangat berarti selama penelitian ini. Keahlian beliau dalam bidang *Data Mining* sangat berperan dalam membentuk penelitian ini.

3. Keluarga penulis, yang secara berkelanjutan memberikan dukungan emosional dan motivasi sehingga penulis dapat tetap fokus dan menyelesaikan skripsi ini meskipun menghadapi berbagai tantangan.
4. Terakhir, penulis ingin berterima kasih kepada diri sendiri atas ketekunan, dedikasi, dan usaha yang konsisten dalam melaksanakan penelitian ini, mengelola setiap tahap dengan cermat, serta menyelesaikan karya ini dengan penuh komitmen.

Penyelesaian skripsi ini tidak akan mungkin tercapai tanpa dukungan dan bimbingan dari seluruh pihak yang telah disebutkan. Segala kekurangan atau kesalahan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	iv
PERNYATAAN SKRIPSI	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
LAMPIRAN	xvii
ABSTRAK	xx
ABSTRACT	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	9
1.3 Tujuan	10
1.4 Batasan Penelitian.....	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1 Peramalan Deret Waktu.....	12
2.2 Pengujian Statistik Deret Waktu	13
2.2.1 Autocorrelation Function atau ACF	14
2.2.2 Uji Partial Autocorrelation Function Atau PACF	16
2.2.3 Augmented Dickey-Fuller atau ADF	20
2.2.4 Uji Ljung-Box	22

2.3 Data OHLC dalam Analisis Harga Saham	24
2.3.1 ARIMA sebagai Metode Peramalan Dasar	25
2.4 Metode Peramalan pada Data Saham.....	29
2.5 <i>Deep Learning</i> untuk Prediksi Harga Penutupan Saham	31
2.6 RapidMiner sebagai Alat Analisis.....	42
2.6.1 H2O Deep Learning pada RapidMiner	44
2.7 Konfigurasi Parameter H2O Deep Learning pada RapidMiner	45
2.8 Transformasi Lag pada Data Deret Waktu	51
2.9 Indikator Teknikal dalam Analisis Saham.....	58
2.9.1 Relative Strength Index (RSI)	60
2.9.2 Moving Average Convergence Divergence (MACD)	61
2.9.3 Bollinger Bands.....	63
2.9.4 Entropy Divergence.....	64
2.9.5 Topological Persistent Entropy	66
2.10 Metode Evaluasi Kinerja Model	68
2.10.1 Pengulangan Eksperimen pada Model Deep Learning:	73
2.11 Pembagian Data dalam Peramalan Deret Waktu.....	74
2.12 Penelitian Terdahulu	76
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	81
3.1 Identifikasi Permasalahan	83
3.2 Penentuan Objek Penelitian	84
3.3 Pengumpulan Data.....	85
3.4 Pengumpulan dan Penyusunan Data	86
3.5 Pembersihan dan Prapemrosesan Data.....	87
3.6 Pembentukan Skenario Fitur.....	88

3.7 Analisis Karakteristik Deret Waktu dan Pemilihan Lag.....	91
3.8 Pemodelan ARIMA sebagai Model Baseline.....	92
3.9 Pemodelan H2O Deep Learning.....	94
3.10 Evaluasi dan Perbandingan Model.....	95
3.11 Pengujian Residual Model.....	96
3.12 Validasi Lanjutan Model H2O Deep Learning.....	97
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	101
4.1 Gambaran Umum Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	101
4.2 Pengumpulan dan Penyusunan Data.....	102
4.2.1 Objek Penelitian dan Sumber Data.....	102
4.2.2 Rentang Observasi dan Struktur Dataset.....	103
4.2.3 Variabel dan Peran Data.....	104
4.3 Pembersihan Data dan Prapemrosesan.....	106
4.3.1 Pemeriksaan Missing Value dan Konsistensi Data.....	106
4.3.2 Pembagian Data Training dan Testing.....	111
4.4 Pembentukan Skenario Fitur dan Konfigurasi Model.....	112
4.4.1 Parameter Indikator dan Skenario Fitur.....	112
4.4.2 Konfigurasi H2O Deep Learning.....	115
4.5 Hasil Pemilihan Lag.....	116
4.6 Hasil Pengolahan Model ARIMA sebagai Baseline.....	123
4.7 Hasil Pemodelan H2O Deep Learning.....	124
4.7.1 Hasil Pemodelan H2O Deep Learning Saham TLKM.....	125
4.7.2 Hasil Pemodelan H2O Deep Learning Saham AXIATA.....	127
4.7.3 Hasil Pemodelan H2O Deep Learning Saham ADVANC.....	129
4.7.4 Hasil Pemodelan H2O Deep Learning Saham TEL.....	130

4.7.5 Rekapitulasi Hasil Pemodelan H2O Deep Learning	132
4.8 Perbandingan Model ARIMA dan H2O Deep Learning	133
4.9 Hasil Pengujian Residual Model.....	136
4.9.1 Hasil Uji Residual Model ARIMA.....	137
4.9.2 Hasil Uji Residual Model H2O Deep Learning	138
4.9.3 Rekapitulasi Hasil Pengujian Residual Model Terbaik	140
4.10 Hasil Validasi Lanjutan Model H2O Deep Learning	141
BAB V ANALISIS DATA	147
5.1 Gambaran Umum Analisis	147
5.2 Analisis Stasioneritas dan Autokorelasi Data.....	149
5.2.1 Analisis Uji Stasioneritas dengan Augmented Dickey-Fuller	150
5.2.2 Analisis Autocorrelation Function	157
5.2.3 Analisis Partial Autocorrelation Function	163
5.2.4 Analisis Ljung-Box	169
5.2.5 Analisis Pemilihan Lag Akhir	172
5.3 Analisis Kinerja ARIMA sebagai Model Baseline	174
5.4 Analisis Kinerja H2O Deep Learning pada Setiap Saham	177
5.4.1 TLKM Indonesia.....	178
5.4.2 AXIATA Malaysia.....	181
5.4.3 ADVANC Thailand	183
5.4.4 TEL Philippines.....	186
5.5 Analisis Perbandingan ARIMA dan H2O Deep Learning.....	188
5.6 Analisis Residual dan White Noise Model.....	192
5.6.1 Analisis Residual Model ARIMA	193
5.6.2 Analisis Residual Model H2O Deep Learning	198

5.6.3 Perbandingan Residual ARIMA dan H2O Deep Learning	202
5.7 Analisis Perbandingan antara ARIMA dan H2O Deep Learning ...	204
5.8 Analisis Validasi Model H2O Deep Learning	208
5.9 Analisis Keseluruhan Hasil Penelitian dan Implikasi	211
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	219
6.1 KESIMPULAN.....	219
6.2 SARAN.....	221
DAFTAR PUSTAKA	226
LAMPIRAN	238

DAFTAR TABEL

Tabel 2.4.1 Perbandingan variasi topologi jaringan saraf feedforward	39
Tabel 4.2.1 Objek Penelitian dan Sumber Data.....	102
Tabel 4.2.2 Rentang Data dan Jumlah Observasi	103
Tabel 4.2.3 Variabel Penelitian dan Perannya dalam Pemodelan	104
Tabel 4.3.1 Rincian Missing Value pada Dataset Saham	106
Tabel 4.3.2 Rentang Data Training dan Testing Setelah Pembagian 80:20	109
Tabel 4.3.3 Pembagian Data Training dan Testing Secara Kronologis.	111
Tabel 4.4.1 Parameter Indikator yang Digunakan	112
Tabel 4.4.2 Skenario Fitur H2O Deep Learning.....	114
Tabel 4.4.3 Konfigurasi H2O Deep Learning pada RapidMiner.....	115
Tabel 4.5.1 Hasil Uji ADF pada Close Price	117
Tabel 4.5.2 Kandidat Lag Berdasarkan PACF Close Price	118
Tabel 4.5.3 Hasil Validasi Kandidat Lag Berdasarkan RMSE	120
Tabel 4.5.4 Ringkasan Lag Terpilih	121
Tabel 4.6.1 Hasil Pemodelan ARIMA sebagai Model Baseline	123
Tabel 4.7.1 Hasil Lima Pengulangan H2O Deep Learning pada Saham TLKM.....	125
Tabel 4.7.2 Hasil Lima Pengulangan H2O Deep Learning pada Saham AXIATA.....	127
Tabel 4.7.3 Hasil Lima Pengulangan H2O Deep Learning pada Saham ADVANC	129
Tabel 4.7.4 Hasil Lima Pengulangan H2O Deep Learning pada Saham TEL	131
Tabel 4.7.5 Rekapitulasi Skenario H2O Deep Learning Terbaik	132
Tabel 4.8.1 Perbandingan Hasil ARIMA dan H2O Deep Learning.....	134
Tabel 4.9.1 Hasil Uji Ljung-Box Residual Model ARIMA pada Lag 30 .	137
Tabel 4.9.2 Hasil Uji Ljung-Box Residual Model H2O Deep Learning pada Lag 30.....	139
Tabel 4.9.3 Rekapitulasi Hasil Pengujian Residual Model Terbaik	140
Tabel 5.2.1 Hasil Uji ADF Berdasarkan Critical Value.....	150
Tabel 5.2.2 Jumlah Observasi dan Confidence Limit ACF	158
Tabel 5.2.3 Ringkasan Nilai ACF pada Lag 30	158

Tabel 5.2.4 Ringkasan Lag Signifikan Berdasarkan PACF	165
Tabel 5.2.5 Statistik Uji Ljung-Box pada Lag 30.....	169
Tabel 5.2.6 Ringkasan Lag Terpilih	172
Tabel 5.3.1 Hasil Evaluasi ARIMA sebagai Model Baseline	175
Tabel 5.4. 1 Hasil Lima Pengulangan RMSE H2O Deep Learning pada Saham TLKM	179
Tabel 5.4.2 Rata-rata RMSE H2O Deep Learning pada Saham TLKM ..	180
Tabel 5.4.3 Hasil Lima Pengulangan RMSE H2O Deep Learning pada Saham AXIATA	181
Tabel 5.4.4 Rata-rata RMSE H2O Deep Learning pada Saham AXIATA	182
Tabel 5.4.5 Hasil Lima Pengulangan RMSE H2O Deep Learning pada Saham ADVANC	184
Tabel 5.4.6 Rata-rata RMSE H2O Deep Learning pada Saham ADVANC	185
Tabel 5.4.7 Hasil Lima Pengulangan RMSE H2O Deep Learning pada Saham TEL	186
Tabel 5.4.8 Rata-rata RMSE H2O Deep Learning pada Saham TEL.....	187
Tabel 5.5.1 Perbandingan RMSE ARIMA dan Skenario Terbaik H2O Deep Learning.....	189
Tabel 5.6.1 Hasil Uji Ljung-Box Residual Model ARIMA pada Lag 30 .	194
Tabel 5.6.2 Hasil Uji Ljung-Box Residual Model H2O Deep Learning pada Lag 30.....	198
Tabel 5.6.3 Perbandingan Residual ARIMA dan H2O Deep Learning	202
Tabel 5.7.1 Perbandingan RMSE ARIMA dan Skenario Terbaik H2O Deep Learning.....	205
Tabel 5.7.2 Persentase Improvement RMSE H2O Deep Learning terhadap ARIMA.....	207
Tabel 5.8.1 Hasil RMSE Validasi Lanjutan H2O Deep Learning	209
Tabel 5.8.2 Perbandingan RMSE H2O Deep Learning Awal dan Validasi Lanjutan.....	210
Tabel 5.9.1 Ringkasan Keseluruhan Hasil Model Prediksi	212

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.4.1 Diagram yang menggambarkan proses supervised learning ketika terdapat masukan (X) dan variabel respons (y) untuk setiap observasi (Sumber: Montesinos López et al. (2022))	33
Gambar 2.4.2 Berbagai topologi feedforward dengan keluaran univariat dan multivariat serta jumlah lapisan yang berbeda. (a) Unilayer dan keluaran univariat. (b) Unilayer dan keluaran multivariat. (c) Tiga lapisan dan keluaran univariat. (d) Tiga lapisan dan keluaran multivariat. (e) Empat lapisan dan keluaran univariat. (f) Empat lapisan dan keluaran multivariat (Sumber: Montesinos López et al. (2022))	38
Gambar 3.1 Flowchart Metodologi Penelitian	81
Gambar 3.2 Flowchart Metodologi Penelitian (Lanjutan).....	82
Gambar 3.9.1 Alur kerja RapidMiner untuk pemodelan H2O Deep Learning.....	94

LAMPIRAN

Lampiran A. 1 Pergerakan Harga Penutupan Saham ADVANC Periode 2015–2025	238
Gambar A. 2 Pergerakan Harga Penutupan Saham AXIATA Periode 2015–2025	238
Gambar A. 3 Pergerakan Harga Penutupan Saham TEL Periode 2015–2025	239
Gambar A. 4 Pergerakan Harga Penutupan Saham TLKM Periode 2015–2025	239
Gambar A. 5 Perbandingan Harga Penutupan Ternormalisasi Saham ADVANC, AXIATA, TEL, dan TLKM	240
Gambar A. 6 Plot ACF dan PACF Close Price Saham ADVANC	240
Gambar A. 7 Plot ACF dan PACF Close Price Saham AXIATA	240
Gambar A. 8 Plot ACF dan PACF Close Price Saham TEL	241
Gambar A. 9 Plot ACF dan PACF Close Price Saham TLKM	241
Gambar A. 10 Pembagian Data Training dan Testing Saham TEL	241
Gambar A. 11 Perbandingan Prediksi ARIMA dan Close Price Aktual Saham TEL	242
Gambar A. 12 Pembagian Data Training dan Testing Saham ADVANC	242
Gambar A. 13 Perbandingan Prediksi ARIMA dan Close Price Aktual Saham ADVANC	243
Gambar A. 14 Pembagian Data Training dan Testing Saham AXIATA ..	243
Gambar A. 15 Perbandingan Prediksi ARIMA dan Close Price Aktual Saham AXIATA	244
Gambar A. 16 Pembagian Data Training dan Testing Saham TLKM	244
Gambar A. 17 Perbandingan Prediksi ARIMA dan Close Price Aktual Saham TLKM	245
Gambar A. 18 Plot Time Series Sembilan Variabel Saham ADVANC	245
Gambar A. 19 Plot ACF Sembilan Variabel Saham ADVANC	246
Gambar A. 20 Plot PACF Sembilan Variabel Saham ADVANC	246
Gambar A. 21 Plot Time Series Sembilan Variabel Saham AXIATA	247
Gambar A. 22 Plot ACF Sembilan Variabel Saham AXIATA	247
Gambar A. 23 Plot PACF Sembilan Variabel Saham AXIATA	248
Gambar A. 24 Plot Time Series Sembilan Variabel Saham TEL	249

Gambar A. 25 Plot ACF Sembilan Variabel Saham TEL	249
Gambar A. 26 Plot PACF Sembilan Variabel Saham TEL	250
Gambar A. 27 Plot Time Series Sembilan Variabel Saham TLKM.....	251
Gambar A. 28 Plot ACF Sembilan Variabel Saham TLKM	251
Gambar A. 29 Plot PACF Sembilan Variabel Saham TLKM	252
Gambar A. 30 ACF Residual ARIMA Saham ADVANC.....	253
Gambar A. 31 ACF Residual ARIMA Saham AXIATA.....	254
Gambar A. 32 ACF Residual ARIMA Saham TEL.....	254
Gambar A. 33 ACF Residual ARIMA Saham TLKM.....	255
Gambar A. 34 Perbandingan Nilai Aktual dan Prediksi H2O Deep Learning Saham ADVANC dengan Skenario OHLC + RSI	255
Gambar A. 35 ACF Residual H2O Deep Learning Saham ADVANC dengan Skenario OHLC + RSI	256
Gambar A. 36 Perbandingan Nilai Aktual dan Prediksi H2O Deep Learning Saham AXIATA dengan Skenario OHLC + Bollinger Bands.....	256
Gambar A. 37 ACF Residual H2O Deep Learning Saham AXIATA dengan Skenario OHLC + Bollinger Bands	257
Gambar A. 38 Perbandingan Nilai Aktual dan Prediksi H2O Deep Learning Saham TEL dengan Skenario OHLC + MACD.....	257
Gambar A. 39 ACF Residual H2O Deep Learning Saham TEL dengan Skenario OHLC + MACD	258
Gambar A. 40 Perbandingan Nilai Aktual dan Prediksi H2O Deep Learning Saham TLKM dengan Skenario OHLC + RSI	258
Gambar A.41 ACF Residual H2O Deep Learning Saham TLKM dengan Skenario OHLC + RSI.....	259
Gambar A.42 Perbandingan Harga Penutupan Aktual dan Prediksi Model H2O Deep Learning pada Dataset Validasi Saham TLKM dengan Skenario Fitur OHLC + MACD	259
Gambar A.43 Perbandingan Harga Penutupan Aktual dan Prediksi Model H2O Deep Learning pada Dataset Validasi Saham AXIATA dengan Skenario Fitur OHLC + Bollinger Bands	260
Gambar A.44 Perbandingan Harga Penutupan Aktual dan Prediksi Model H2O Deep Learning pada Dataset Validasi Saham ADVANC dengan Skenario Fitur OHLC + RSI	260

Gambar A. 45 Perbandingan Harga Penutupan Aktual dan Prediksi Model H2O Deep Learning pada Dataset Validasi Saham TEL dengan Skenario Fitur OHLC + MACD	261
Tabel A. 1 Peringkat Model ARIMA Terbaik Berdasarkan Nilai AIC untuk Setiap Saham	261
Tabel A. 2 Hasil Lima Percobaan Model H2O Deep Learning pada Skenario Close Berdasarkan RMSE	262
Tabel A. 3 Hasil Lima Percobaan Model H2O Deep Learning pada Skenario Close Berdasarkan RMSE.	263
Tabel A. 4 Hasil Uji Partial Autocorrelation Function (PACF) pada Data Saham ADVANC	263
Tabel A.5 Hasil Uji Partial Autocorrelation Function (PACF) pada Data Saham TEL	271
Tabel A.6 Hasil Uji Partial Autocorrelation Function (PACF) pada Data Saham AXIATA	277
Tautan A.1 Repositori Data OHLC Mentah dan Indikator Pada Saham TLKM, AXIATA, ADVANC, dan TEL Periode 2015–2025.....	293
Tautan A.2 Repositori Data OHLC Mentah dan Indikator Pada Saham Validasi TLKM, AXIATA, ADVANC, dan TEL 6 bulan.....	293

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja model H2O Deep Learning dalam memprediksi harga penutupan saham telekomunikasi di Asia Tenggara menggunakan data OHLC dan indikator teknikal. Objek penelitian terdiri atas empat saham telekomunikasi utama, yaitu TLKM dari Indonesia, AXIATA dari Malaysia, ADVANC dari Thailand, dan TEL/PLDT dari Filipina. Data historis saham harian periode 2015 hingga 2025 digunakan dan dibagi secara kronologis menjadi 80% data pelatihan dan 20% data pengujian. Penelitian ini mengevaluasi enam skenario fitur, yaitu Skenario OHLC, OHLC + RSI, OHLC + MACD, OHLC + Bollinger Bands, OHLC + Entropy Divergence, dan OHLC + Prometheus Topological Persistent Entropy. ARIMA digunakan sebagai model baseline, sedangkan H2O Deep Learning digunakan sebagai model utama. Kinerja model dievaluasi menggunakan RMSE sebagai metrik utama, serta Normalized Absolute Error, Root Relative Squared Error, dan Squared Error sebagai metrik pendukung. Setiap skenario H2O Deep Learning dijalankan sebanyak lima kali, kemudian nilai RMSE dirata-ratakan untuk menentukan skenario terbaik pada setiap saham. Hasil penelitian menunjukkan bahwa skenario fitur terbaik berbeda pada setiap saham. TLKM mencapai kinerja terbaik menggunakan OHLC + RSI, AXIATA menggunakan OHLC + Bollinger Bands, ADVANC menggunakan OHLC + RSI, dan TEL/PLDT menggunakan OHLC + MACD. Berdasarkan perbandingan RMSE, H2O Deep Learning mengungguli ARIMA pada tiga dari empat saham, yaitu TLKM, ADVANC, dan TEL/PLDT. Sementara itu, pada saham AXIATA, ARIMA menghasilkan RMSE yang lebih rendah dibandingkan H2O Deep Learning. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa indikator teknikal tidak selalu meningkatkan kinerja prediksi secara seragam. Kontribusi fitur bersifat spesifik pada setiap saham, sehingga evaluasi skenario fitur diperlukan sebelum indikator teknikal digunakan dalam model prediksi harga saham.

Kata kunci: H2O Deep Learning, data OHLC, prediksi harga saham, indikator teknikal, saham telekomunikasi.

ABSTRACT

This study aims to compare the performance of the H2O Deep Learning model in predicting the closing prices of telecommunications stocks in Southeast Asia using OHLC data and technical indicators. The research objects consist of four major telecommunications stocks: TLKM from Indonesia, AXIATA from Malaysia, ADVANC from Thailand, and TEL/PLDT from the Philippines. Daily historical stock data from 2015 to 2025 were used and chronologically divided into 80% training data and 20% testing data. This study evaluated six feature scenarios: OHLC, OHLC + RSI, OHLC + MACD, OHLC + Bollinger Bands, OHLC + Entropy Divergence, and OHLC + Prometheus Topological Persistent Entropy. ARIMA was used as the baseline model, while H2O Deep Learning served as the primary model. Model performance was evaluated using RMSE as the main metric, supported by Normalized Absolute Error, Root Relative Squared Error, and Squared Error. Each H2O Deep Learning scenario was run five times, and the average RMSE was calculated to determine the best-performing scenario for each stock. The results show that the optimal feature scenario varied across stocks. TLKM achieved its best performance using OHLC + RSI, AXIATA using OHLC + Bollinger Bands, ADVANC using OHLC + RSI, and TEL/PLDT using OHLC + MACD. Based on the RMSE comparison, H2O Deep Learning outperformed ARIMA for three of the four stocks, namely TLKM, ADVANC, and TEL/PLDT. In contrast, for AXIATA, ARIMA produced a lower RMSE than H2O Deep Learning. Overall, the findings indicate that technical indicators do not consistently improve predictive performance across all stocks. The contribution of each feature is stock-specific; therefore, feature-scenario evaluation is necessary before technical indicators are incorporated into stock price prediction models.

Keywords: H2O Deep Learning, OHLC data, stock price prediction, technical indicators, telecommunications stocks.