

ANALISIS KOMPARATIF TIME SERIES FORECASTING UNTUK PREDIKSI HARGA SAHAM BYD

SKRIPSI

Oleh:

JERianto SITOMPUL
NIM. 221122180
NATHANAEL SITORUS
NIM. 221121650
FIONA ULY HUTASOIT
NIM. 221121863



PROGRAM STUDI S-1 SISTEM INFORMASI
FAKULTAS INFORMATIKA
UNIVERSITAS MIKROSKIL
MEDAN
2026

COMPARATIVE ANALYSIS OF TIME SERIES FORECASTING FOR BYD STOCK PRICE PREDICTION

UNDERGRADUATE THESIS

By:

**JERianto SITOMPUL
ID NUMBER. 221122180
NATHANAEL SITORUS
ID NUMBER. 221121650
FIONA ULY HUTASOIT
ID NUMBER. 221121863**



**UNDERGRADUATE PROGRAM OF INFORMATION SYSTEM
FACULTY OF INFORMATICS
UNIVERSITAS MIKROSKIL
MEDAN
2026**

LEMBARAN PENGESAHAN
ANALISIS KOMPARATIF TIME SERIES FORECASTING UNTUK
PREDIKSI HARGA SAHAM BYD

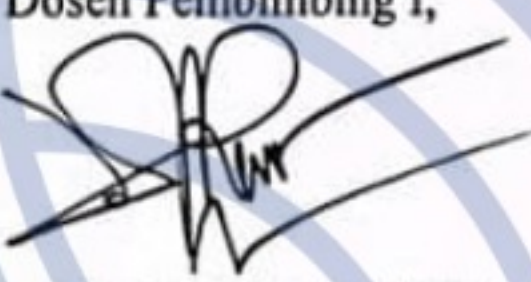
SKRIPSI

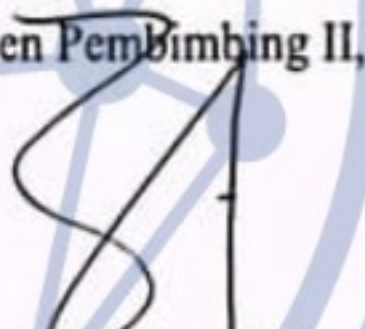
Diajukan untuk Melengkapi Persyaratan Guna
Mendapatkan Gelar Sarjana
Program Studi S-1

Oleh:

JERianto SITOMPUL
NIM. 221122180
NATHANAEL SITORUS
NIM. 221121650
FIONA ULY HUTASOIT
NIM. 221121863

Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I,

Roni Yunis, S.Kom., M.T.

Dosen Pembimbing II,

Hanes, S.Kom., M.Kom.

Medan, 14 Juli 2026
Diketahui dan Disahkan Oleh:

Ketua Program Studi
S1 Sistem Informasi

Tri Wulandari Ginting, S.Kom., M.Kom

HALAMAN PERNYATAAN

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

Nama : JERianto SITOMPUL

NIM : 221122180

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

Judul Tugas Akhir : Analisis Time Series Forecasting Untuk Prediksi Harga Saham BYD

Tempat Penelitian : -

Alamat Tempat Penelitian : -

No. Telp. Tempat Penelitian : -

Sehubungan dengan Tugas Akhir tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian dan penulisan Tugas Akhir 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 Tugas Akhir 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 Tugas Akhir 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 Tugas Akhir 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, 30 Juni 2026

Saya yang membuat pernyataan,



Jerianto Sitompul
NIM. 221122180

HALAMAN PERNYATAAN

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

Nama : FIONA ULY HUTASOIT

NIM : 221121863

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

Judul Tugas Akhir : Analisis Time Series Forecasting Untuk Prediksi Harga Saham
BYD

Tempat Penelitian : -

Alamat Tempat Penelitian : -

No. Telp. Tempat Penelitian : -

Sehubungan dengan Tugas Akhir tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian dan penulisan Tugas Akhir 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 Tugas Akhir 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 Tugas Akhir 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 Tugas Akhir 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, 30 Juni 2026

Saya yang membuat pernyataan,



Fiona Uly Hutasoit
NIM. 221121863

HALAMAN PERNYATAAN

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

Nama : NATHANAEL SITORUS

NIM : 221121650

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

Judul Tugas Akhir : Analisis Time Series Forecasting Untuk Prediksi Harga Saham
BYD

Tempat Penelitian : -

Alamat Tempat Penelitian : -

No. Telp. Tempat Penelitian : -

Sehubungan dengan Tugas Akhir tersebut, dengan ini saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penelitian dan penulisan Tugas Akhir 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 Tugas Akhir 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 Tugas Akhir 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 Tugas Akhir 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, 30 Juni 2026

Saya yang membuat pernyataan,



Nathanael Sitorus
NIM. 221121650

ANALISIS KOMPARATIF TIME SERIES FORECASTING UNTUK PREDIKSI HARGA SAHAM BYD

Abstrak

Penelitian ini membandingkan kinerja SARIMA, Prophet, dan NeuralProphet dalam memprediksi harga saham BYD Company Limited yang bersifat non-stationary, volatilitas tinggi, dan rentan terhadap structural break. Data 3.280 hari perdagangan periode 2011–2024 dievaluasi melalui walk-forward validation (36 iterasi bulanan) dan multi-horizon forecasting (horizon 1–23 hari) menggunakan metrik MAE, MSE, RMSE, MAPE, MASE, dan sMAPE. Hasil menunjukkan NeuralProphet memiliki kinerja terbaik, sementara SARIMA(3,1,3)(0,0,0)[5] tidak berbeda signifikan secara statistik (Wilcoxon, $p = 0,09288$), dan Prophet menghasilkan error tertinggi pada sebagian besar horizon. Perbedaan performa dikonfirmasi melalui uji Friedman ($p = 0,001477$) dan Wilcoxon signed-rank. Penelitian ini memberikan dasar empiris bagi pemilihan model prediksi pada saham volatil dan acuan horizon prediksi dalam pengambilan keputusan investasi.

Kata kunci: SARIMA, Prophet, NeuralProphet, time series

Abstract

This study compares SARIMA, Prophet, and NeuralProphet for forecasting BYD Company Limited stock prices, which exhibit non-stationarity, high volatility, and susceptibility to structural breaks. A dataset of 3,280 trading days from 2011–2024 was evaluated using walk-forward validation (36 monthly iterations) and multi-horizon forecasting (horizons 1–23 days) with MAE, MSE, RMSE, MAPE, MASE, and sMAPE metrics. NeuralProphet achieved the best overall performance, while SARIMA(3,1,3)(0,0,0)[5] showed no statistically significant difference (Wilcoxon, $p = 0,09288$), and Prophet produced the highest error across most horizons. Performance differences were confirmed by the Friedman test ($p = 0,001477$) and Wilcoxon signed-rank tests. This study provides an empirical basis for forecasting model selection on volatile stocks and a reference for forecast horizons in investment decision-making

Keywords: SARIMA, Prophet, NeuralProphet, time series

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Analisis Komparatif Time Series Forecasting Untuk Prediksi Harga Saham BYD”**. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik guna menyelesaikan Program Sarjana Strata Satu (S1) Program Studi Sistem Informasi pada Fakultas Informatika di Universitas Mikroskil Medan.

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini terdapat banyak tantangan dan hambatan yang dapat teratasi dengan baik berkat dukungan, bimbingan, nasihat, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Roni Yunis, S.Kom., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, saran, serta membantu penulis dalam menyelesaikan setiap permasalahan yang penulis hadapi selama proses penyusunan Tugas Akhir.
2. Bapak Hanes, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan, saran, serta membantu penulis dalam menyelesaikan setiap permasalahan yang penulis hadapi selama proses penyusunan Tugas Akhir.
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. Ibu Tri Wulandari Ginting, S.Kom., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Mikroskil Medan.
6. Ibu Hita, S.Kom., M.TI., selaku Dosen Wali yang telah memberikan motivasi, semangat, dan arahan dalam menempuh pendidikan selama proses studi.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Universitas Mikroskil yang telah mendidik dan memberikan bimbingan kepada penulis selama kuliah di Universitas Mikroskil.
8. Bapak dan Ibu orang tua Jerianto Sitompul, yang telah memberikan dukungan baik secara material dan non-material selama penulis menjalani pendidikan hingga

penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih sayang yang diberikan, tak kenal lelah mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan.

9. Bapak dan Ibu orang tua Nathanael Sitorus, yang telah memberikan dukungan baik secara material dan non-material selama penulis menjalani pendidikan hingga penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih sayang yang diberikan, tak kenal lelah mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan.
10. Bapak dan Ibu orang tua Fiona Uly Hutasoit, yang telah memberikan dukungan baik secara material dan non-material selama penulis menjalani pendidikan hingga penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini. Terima kasih atas segala pengorbanan dan tulus kasih sayang yang diberikan, tak kenal lelah mendoakan serta memberikan perhatian dan dukungan.
11. Kepada rekan-rekan seperjuangan, Jerianto Sitompul, Nathanael Sitorus, dan Fiona Uly Hutasoit, terima kasih sudah mau sama-sama berjuang dalam hal waktu dan materi selama proses penyusunan Tugas Akhir. Semoga kerja sama yang telah terjalin selama penyusunan Tugas Akhir ini dapat terus terjaga dengan baik.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih atas segala dukungan yang telah diberikan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa/I dan pihak lain yang membutuhkan.

Medan, 14 Juli 2026

Penulis,

Jerianto Sitompul

Nathanael Sitorus

Fiona Uly Hutasoit

DAFTAR ISI

Abstrak	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Tujuan	6
1.4. Manfaat	7
1.5. Ruang Lingkup	7
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	9
2.1. Pasar Saham	9
2.2. Prediksi Harga Saham	10
2.3. <i>OSEMN</i>	11
2.4. <i>Deep learning</i>	13
2.5. <i>Data Time-series</i>	16
2.5.1. Plot Runtun Waktu	16
2.5.2. Pola Runtun Waktu	17
2.6. Analisis <i>Time series</i>	19
2.7. Model <i>Time series</i>	21
2.7.1 Seasonal <i>Autoregressive</i> Integrated Moving average (SARIMA)	22
2.7.2. Prophet	24
2.7.3. NeuralProphet	26
2.8. Evaluasi Model	27
2.9. Protokol Evaluasi	32
2.10. <i>Literature Review</i>	33
BAB III TAHAPAN PELAKSANAAN / METODOLOGI PENELITIAN	38
3.1. Data Penelitian	38
3.2. Peralatan Penelitian	38
3.3. Tahapan penelitian	38
3.3.1. Obtain Data	39

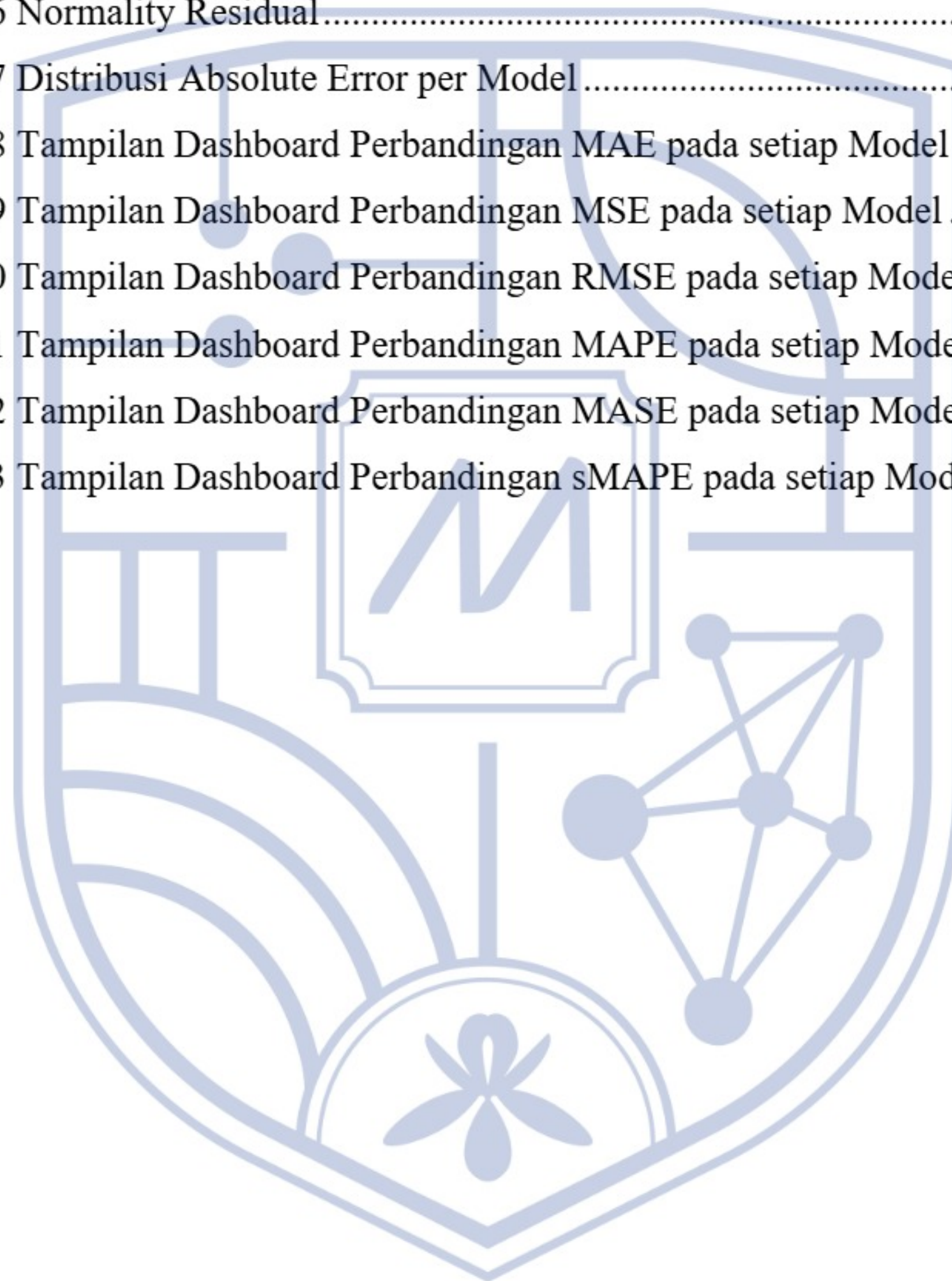
3.3.2. Scrub Data	40
3.3.3. Explore Data	43
3.3.4. Model Data	61
3.3.5. Interpret Data	65
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	67
4.1. Hasil	67
4.1.1. Model SARIMA	67
4.1.2. Model Prophet	82
4.1.3. Model NeuralProphet	95
4.1.4. Perbandingan Evaluasi Model SARIMA, Prophet dan NeuralProphet	111
4.1.5. Structural break Detection	118
4.1.6. Changepoint Analysis	126
4.1.7. Pengaruh Volatilitas dan Trend terhadap kinerja Model	130
4.1.8. Stability Analysis	133
4.1.9. Dashboard	146
4.2. Pembahasan	149
BAB V PENUTUP	152
5.1. Kesimpulan	152
5.2. Saran	153
DAFTAR PUSTAKA	155
LAMPIRAN	164
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	165

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan OSEMN.....	13
Gambar 2.2 Taksonomi Deep learning.....	14
Gambar 2.3 Metode Deep learning [36].....	14
Gambar 2.4 Contoh Plot Runtun Waktu [40].....	16
Gambar 2.5 Contoh Horizontal [41].....	18
Gambar 2.6 Contoh <i>Trend</i> [35]	18
Gambar 2.7 Contoh Musiman [43].....	19
Gambar 2.8 Contoh Siklus [43].....	19
Gambar 3.1 Pengumpulan Dataset	39
Gambar 3.2 Tampilan Dataset Harga Saham BYD.....	40
Gambar 3.3 Dataset Sebelum Perubahan Nama Variabel	41
Gambar 3.4 Dataset Setelah Perubahan Nama Variabel	41
Gambar 3.5 Dataset Sebelum Perubahan Tipe Data Variabel <i>Volume</i>	41
Gambar 3.6 Dataset Sesudah Perubahan Tipe Data Variabel <i>Volume</i>	41
Gambar 3.7 Dataset Sesudah Perubahan Tipe Data Variabel <i>Date</i>	42
Gambar 3.8 Memeriksa Missing Value Pada Dataset	42
Gambar 3.9 Interpolasi Pada Missing Value Dalam Dataset	43
Gambar 3.10 Tipe dan Struktur Data.....	43
Gambar 3.11 Statistik Deskriptif Pada Dataset	44
Gambar 3.12 Heatmap Korelasi	45
Gambar 3.13 Mengubah Data ke Format Time series.....	47
Gambar 3.14 Grafik Dekomposisi STL.....	48
Gambar 3.15 Pola Bulanan Pada Harga Saham BYD.....	50
Gambar 3.16 Menghitung <i>Return</i> Saham.....	51
Gambar 3.17 Menghitung Volatilitas	52
Gambar 3.18 Grafik Volatilitas Saham <i>BYD</i>	52
Gambar 3.19 Persiapan Variabel Waktu	54
Gambar 3.20 Visualisasi <i>Trend</i> Harga Saham Per Minggu	54
Gambar 3.21 Visualisasi <i>Trend</i> Harga Saham Per Bulan.....	55
Gambar 3.22 Visualisasi <i>Trend</i> Harga Saham Per Tahun	56
Gambar 3.23 Visualisasi Data Time series.....	57
Gambar 3.24 Uji <i>Augmented Dickey-Fuller (ADF)</i> sebelum <i>differencing</i>	58
Gambar 3.25 <i>Differencing</i> Pada Data Harga Saham <i>BYD</i>	59

Gambar 3.26 Uji Augmented Dickey-Fuller (ADF) Pada Data Differencing.....	59
Gambar 3.27 Plot <i>ACF</i> Harga Saham.....	60
Gambar 3.28 Plot <i>PACF</i> Harga Saham	61
Gambar 3.29 Kerangka Alur Model <i>SARIMA</i> , <i>Prophet</i> , dan <i>NeuralProphet</i>	65
Gambar 4.1 Periodogram dan <i>isSeasonal</i> pada Model <i>SARIMA</i>	71
Gambar 4.2 Identifikasi <i>ACF</i> & <i>PACF</i> pada Model <i>SARIMA</i>	72
Gambar 4.3 Hasil dari <i>Auto.ARIMA</i>	74
Gambar 4.4 Uji Ljung-Box dan Uji Jarque-Bera pada Model <i>SARIMA</i>	75
Gambar 4.5 Diagnostik Residual pada Model <i>SARIMA</i>	76
Gambar 4.6 Hasil Prediksi model <i>SARIMA</i> Tahun 2022	77
Gambar 4.7 Hasil Prediksi Model <i>SARIMA</i> Tahun 2023 (Grafik Agregasi Bulanan).....	78
Gambar 4.8 Hasil Prediksi Model <i>SARIMA</i> Tahun 2023.....	79
Gambar 4.9 Hasil Prediksi Model <i>SARIMA</i> Tahun 2023 (Grafik Agregasi Bulanan).....	79
Gambar 4.10 Hasil Prediksi Model <i>SARIMA</i> Tahun 2024.....	80
Gambar 4.11 Hasil Prediksi Model <i>SARIMA</i> Tahun 2024 (Grafik Agregasi Bulanan).....	80
Gambar 4.12 Hasil Prediksi Model <i>Prophet</i> Tahun 2022.....	89
Gambar 4.13 Hasil Prediksi Model <i>Prophet</i> Tahun 2022 (Grafik Agregasi Bulanan).....	89
Gambar 4.14 Hasil Prediksi Model <i>Prophet</i> Tahun 2023.....	90
Gambar 4.15 Hasil Prediksi Model <i>Prophet</i> Tahun 2023 (Grafik Agregasi Bulanan).....	90
Gambar 4.16 Hasil Prediksi Model <i>Prophet</i> Tahun 2024.....	91
Gambar 4.17 Hasil Prediksi Model <i>Prophet</i> Tahun 2024 (Grafik Agregasi Bulanan).....	92
Gambar 4.18 Hasil Prediksi Model <i>NeuralProphet</i> Tahun 2022.....	102
Gambar 4.19 Hasil Prediksi Model <i>NeuralProphet</i> Tahun 2022 (Grafik Agregasi Bulanan)	103
Gambar 4.20 Hasil Prediksi Model <i>NeuralProphet</i> Tahun 2023	104
Gambar 4.21 Hasil Prediksi Model <i>NeuralProphet</i> Tahun 2023 (Grafik Agregasi Bulanan)	104
Gambar 4.22 Hasil Prediksi Model <i>NeuralProphet</i> Tahun 2024.....	106
Gambar 4.23 Hasil Prediksi Model <i>NeuralProphet</i> 2024 (Grafik Agregasi Bulanan)	106
Gambar 4.24 <i>Structural break</i> Detection	117
Gambar 4.25 Visualisasi <i>BIC</i> dan <i>RSS</i>	118
Gambar 4.26 Evaluasi Metrik per Regime	121
Gambar 4.27 Uji Rata-rata Error antar Regime.....	122
Gambar 4.28 <i>Rolling RMSE</i> Sebelum dan Sesudah <i>Break</i>	123

Gambar 4.29 Pengaruh <i>Changepoint</i> terhadap Kinerja Model	128
Gambar 4.30 Pengaruh Volatilitas terhadap Kinerja Model SARIMA.....	130
Gambar 4.31 Pengaruh Volatilitas terhadap Kinerja Model Prophet.....	131
Gambar 4.32 Pengaruh Volatilitas terhadap Kinerja Model NeuralProphet	132
Gambar 4.33 Stabilitas Error antar Horizon.....	134
Gambar 4.34 Konsistensi Performa Model antar Horizon	135
Gambar 4.35 Residual Autocorrelation	137
Gambar 4.36 Normality Residual.....	138
Gambar 4.37 Distribusi Absolute Error per Model	141
Gambar 4.38 Tampilan Dashboard Perbandingan MAE pada setiap Model	146
Gambar 4.39 Tampilan Dashboard Perbandingan MSE pada setiap Model	146
Gambar 4.40 Tampilan Dashboard Perbandingan RMSE pada setiap Model	147
Gambar 4.41 Tampilan Dashboard Perbandingan MAPE pada setiap Model	147
Gambar 4.42 Tampilan Dashboard Perbandingan MASE pada setiap Model	148
Gambar 4.43 Tampilan Dashboard Perbandingan sMAPE pada setiap Model.....	148



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rentang nilai MAPE	29
Tabel 2.2 Literature Review	34
Tabel 3.1 Data Penelitian.....	38
Tabel 4.1 Persiapan Data pada Model <i>SARIMA</i>	67
Tabel 4.2 Pembagian Data Train dan <i>Testing</i> pada Model <i>SARIMA</i>	68
Tabel 4.3 Evaluasi Model <i>SARIMA</i> Horizon 1-10	81
Tabel 4.4 Evaluasi Model <i>SARIMA</i> Horizon 11-20	82
Tabel 4.5 Evaluasi Model <i>SARIMA</i> Horizon 21-23	82
Tabel 4.6 Persiapan Data pada Model <i>Prophet</i>	83
Tabel 4.7 Pembagian Data <i>Train</i> dan <i>Testing</i> pada Model <i>Prophet</i>	84
Tabel 4.8 Hasil Parameter Grid Pada Model <i>Prophet</i>	88
Tabel 4.9 Evaluasi Model <i>Prophet</i> Horizon 1-10.....	93
Tabel 4.10 Evaluasi Model <i>Prophet</i> Horizon 11-20.....	94
Tabel 4.11 Evaluasi Model <i>Prophet</i> Horizon 21-23.....	95
Tabel 4.12 Persiapan Data pada Model <i>NeuralProphet</i>	96
Tabel 4.13 Pembagian Data <i>Train</i> dan <i>Testing</i> pada Model <i>NeuralProphet</i>	97
Tabel 4.14 <i>Fit Scaler</i> pada Model <i>NeuralProphet</i>	99
Tabel 4.15 Transformasi Data Pada Model <i>NeuralProphet</i>	100
Tabel 4.16 Evaluasi Model <i>NeuralProphet</i> Horizon 1-10	107
Tabel 4.17 Evaluasi Model <i>NeuralProphet</i> Horizon 11-20.....	108
Tabel 4.18 Evaluasi Model <i>NeuralProphet</i> Horizon 21-23	109
Tabel 4.19 Metrik <i>Performance</i> Model.....	111
Tabel 4.20 Konversi <i>Breakpoint</i> ke Tanggal.....	118
Tabel 4.21 <i>P95 Absolute Return</i>	119
Tabel 4.22 Segmentasi <i>Regime</i> berdasarkan <i>Structural break</i>	120
Tabel 4.23 <i>Paired comparison</i> per Segmen	124
Tabel 4.24 Deteksi <i>Changepoint</i>	126
Tabel 4.25 Segmentasi <i>Regime</i> Berdasarkan <i>Changepoint</i>	127
Tabel 4.26 <i>Volatility Regime</i>	129
Tabel 4.27 <i>Ljung-Box Test</i>	139
Tabel 4.28 <i>Friedman Rank Sum Test</i>	143
Tabel 4.29 <i>Wilcoxon Signed Rank</i>	144

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Link Github	162
------------------------------	-----

