



SKRIPSI

PREDIKSI HARGA SAHAM BANK HIMBARA MENGUNAKAN MODEL LSTM MULTIVARIAT DENGAN *BI-RATE* SEBAGAI VARIABEL EKSTERNAL

WILDAN HAFIZ FIRMANSYAH

NPM 22082010198

DOSEN PEMBIMBING

Rizka Hadiwiyanti, S.Kom, M.Kom., MBA

Muhammad Reza Pahlawan, S.Kom., M.Kom.

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
SURABAYA
2026**

LEMBAR PENGESAHAN

PREDIKSI HARGA SAHAM BANK HIMBARA MENGGUNAKAN MODEL LSTM MULTIVARIAT DENGAN BI-RATE SEBAGAI VARIABEL EKSTERNAL

Oleh:

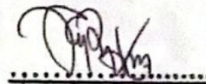
WILDAN HAFIZ FIRMANSYAH

NPM.22082010198

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi Prodi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 28 Agustus 2026.

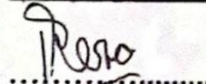
Menyetujui,

Rizka Hadiwiyanti, S.Kom., M.Kom., MBA
NIP. 198607272018032001



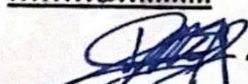
(Pembimbing I)

Muhammad Reza Pahlawan, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199805162025061005



(Pembimbing II)

Agung Brastama Putra, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19851124 2021211003



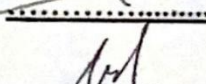
(Ketua Penguji)

Abdul Rezha Efrat Najaf, S.Kom, M.Kom,
NIP. 19940929 2022031008



(Anggota Penguji I)

Anindo Saka Fitri, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199303252024062001



(Anggota Penguji II)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001

LEMBAR PERSETUJUAN

**PREDIKSI HARGA SAHAM BANK HIMBARA MENGGUNAKAN
MODEL LSTM MULTIVARIAT DENGAN BI-RATE SEBAGAI VARIABEL
EKSTERNAL**

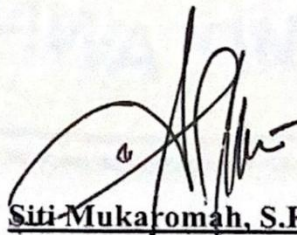
Oleh :

WILDAN HAFIZ FIRMANSYAH

NPM. 22082010198

Menyetujui,

**Koordinator Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Ilmu Komputer**



Siti Mukaromah, S.Kom., M.Kom.

NIP. 19810704 2021212 011

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wildan Hafiz Firmansyah
NPM : 22082010198
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Sistem Informasi
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

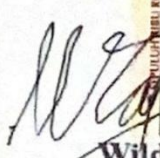
Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 28 Agustus 2026

Yang Membuat Pernyataan





Wildan Hafiz Firmansyah

NPM. 22082010198

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Wildan Hafiz Firmansyah / 22082010198

Judul Skripsi : PREDIKSI HARGA SAHAM BANK HIMBARA
MENGUNAKAN MODEL LSTM
MULTIVARIAT DENGAN BI-RATE SEBAGAI
VARIABEL EKSTERNAL

Dosen Pembimbing : 1. Rizka Hadiwiyanti, S.Kom., M.Kom, MBA
2. Muhammad Reza Pahlawan, S.Kom., M.Kom.

Pergerakan harga saham Bank HIMBARA (BBNI, BBRI, BBTN, dan BMRI) dipengaruhi oleh kondisi internal perusahaan maupun faktor eksternal makroekonomi, salah satunya suku bunga acuan Bank Indonesia (*BI-Rate*). Penelitian ini bertujuan mengukur akurasi model *Long Short-Term Memory* (LSTM) multivariat dalam memprediksi harga saham harian ($t+1$) BBNI, BBRI, BBTN, dan BMRI menggunakan harga penutupan saham (*Close*) dan *BI-Rate* sebagai variabel eksternal. Data sekunder periode Januari 2016–Desember 2025 diperoleh dari Yahoo Finance dan Badan Pusat Statistik (BPS), diolah melalui *preprocessing*, normalisasi Min-Max, dan pembentukan *sequence* dengan *sliding window* 30 hari, kemudian diuji pada delapan skenario *hyperparameter*. Kinerja model dievaluasi menggunakan MAE, RMSE, dan MAPE, serta dibandingkan dengan LSTM tanpa *BI-Rate* dan XGBoost. Hasil pengujian menunjukkan MAPE sebesar 1,46% pada BBNI, 1,70% pada BBRI, 2,21% pada BBTN, dan 1,50% pada BMRI, dengan rata-rata 1,72%. Pemilihan *BI-Rate* memiliki dasar teoretis karena suku bunga acuan memengaruhi biaya dana dan penyaluran kredit perbankan, namun secara empiris *BI-Rate* hanya meningkatkan akurasi pada BBNI, sedangkan pada BBRI, BBTN, dan BMRI model tanpa *BI-Rate* justru lebih baik. Secara keseluruhan, LSTM multivariat mampu memprediksi harga saham Bank HIMBARA dengan tingkat kesalahan relatif rendah, sedangkan kontribusi *BI-Rate* terhadap akurasi berbeda pada setiap saham.

Kata Kunci : LSTM Multivariat; Prediksi Harga Saham; Bank HIMBARA; BI-Rate; Deep Learning

ABSTRACT

Nama Mahasiswa / NPM : Wildan Hafiz Firmansyah / 22082010198

Judul Skripsi : PREDIKSI HARGA SAHAM BANK HIMBARA
MENGUNAKAN MODEL LSTM
MULTIVARIAT DENGAN BI-RATE SEBAGAI
VARIABEL EKSTERNAL

Dosen Pembimbing : 1. Rizka Hadiwiyanti, S.Kom., M.Kom, MBA
2. Muhammad Reza Pahlawan, S.Kom., M.Kom.

HIMBARA bank stock prices (BBNI, BBRI, BBTN, and BMRI) are influenced by internal company conditions and external macroeconomic factors, including Bank Indonesia's benchmark interest rate (*BI-Rate*). This study aims to measure the accuracy of a multivariate Long Short-Term Memory (LSTM) model in predicting daily ($t+1$) stock prices of BBNI, BBRI, BBTN, and BMRI using closing prices (*Close*) and *BI-Rate* as an external variable. Secondary data for January 2016–December 2025 were obtained from Yahoo Finance and Statistics Indonesia (BPS), processed through preprocessing, Min-Max normalization, and sequence construction using a 30-day sliding window, then tested across eight hyperparameter scenarios. Model performance was evaluated using MAE, RMSE, and MAPE, and compared with LSTM without *BI-Rate* and with XGBoost. Results show MAPE values of 1.46% for BBNI, 1.70% for BBRI, 2.21% for BBTN, and 1.50% for BMRI, averaging 1.72%. The choice of *BI-Rate* has a theoretical basis, as the benchmark interest rate affects the cost of funds and credit distribution, yet empirically *BI-Rate* only improved accuracy for BBNI, while for BBRI, BBTN, and BMRI the model without *BI-Rate* performed better. Overall, the multivariate LSTM model can predict HIMBARA bank stock prices with relatively low error, while the contribution of *BI-Rate* to accuracy varies across stocks.

Keywords : Multivariate LSTM; Stock Price Prediction; HIMBARA Bank; BI-Rate; Deep Learning

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT. atas segala rahmat, hidayah, dan karuniaNya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul "PREDIKSI HARGA SAHAM BANK HIMBARA MENGGUNAKAN MODEL LSTM MULTIVARIAT DENGAN BI-RATE SEBAGAI VARIABEL EKSTERNAL" dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak bantuan, dorongan semangat, serta masukan berharga dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, selama proses penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih secara khusus penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Muchammad Ridlwan dan Ibu Anik Rahmawati selaku orang tua penulis, serta Adik Ahmad Naufal Ramadhan dan Muhammad Zaki Alvaro, yang terus mendoakan, memberi perhatian, dukungan, kasih sayang, serta motivasi selama penulis menjalani masa perkuliahan. Segala pengorbanan, kepercayaan, dan motivasi yang mendorong penulis untuk menyelesaikan studi hingga skripsi ini dibuat.
2. Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan "Veteran" Nasional Jawa Timur, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas dalam menunjang proses Pendidikan peneliti.
3. Ibu Siti Mukaromah, S.Kom, M.Kom., selaku Koordinator Program Studi Sistem Informasi Universitas Pembangunan "Veteran" Nasional Jawa Timur, atas arahan dan dukungan akademik yang diberikan selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Rizka Hadiwiyanti, S.Kom., M.Kom. dan Bapak Muhammad Reza Pahlawan, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing I dan II, yang dengan sabar membimbing, memberikan arahan dan masukan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.

5. Ibu Anita Wulansari, S.Kom., M.Kom. selaku dosen wali yang telah membantu administrasi, memberikan arahan dan masukan kepada penulis selama masa perkuliahan.
6. Seluruh dosen di Program Studi Sistem Informasi yang telah turut andil dalam proses pembelajaran selama masa studi. Ilmu dan pengalaman yang diberikan menjadi pondasi penting yang sangat berarti bagi masa depan penulis.
7. Sahabat Penulis, Irfan, Abhirama, Ricky dan teman teman lainnya, yang telah mendampingi dalam setiap langkah perjalanan kuliah. Kebersamaan dan dukungan kalian, baik dalam suka maupun duka, sangat berarti bagi penulis.
8. Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada diri saya sendiri karena mampu bertahan, berjuang, dan terus berusaha menyelesaikan seluruh proses perkuliahan hingga skripsi ini dibuat. Terima kasih karena tidak menyerah dalam menghadapi berbagai kesulitan dan terus berusaha sebaik mungkin sampai akhir.

Penulis menyadari skripsi ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun diharapkan sebagai bahan perbaikan pada penelitian selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi bagi penelitian berikutnya.

Surabaya, Agustus 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	v
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Batasan Masalah	8
1.4 Tujuan Penelitian	9
1.5 Manfaat Penelitian	9
1.6 Sistematika Penulisan	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Dasar Teori	11
2.1.1 Data	11
2.1.2 <i>Data Mining</i>	11
2.1.3 Peramalan	12
2.1.4 Saham	12
2.1.5 Bank Himbara	13
2.1.6 <i>BI-Rate</i>	15

2.1.7 <i>Pyhton</i>	16
2.1.8 Analisis Multivariat	16
2.1.9 Model LSTM.....	16
2.1.10 <i>Min Max Scaling</i>	20
2.1.11 Evaluasi Model.....	21
2.1.12 Interpretasi Hasil	22
2.1.13 Metode Waterfall.....	25
2.2 Penelitian Terdahulu	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1 Identifikasi Masalah.....	31
3.2 Studi Literatur	32
3.3 Pengumpulan Data	32
3.4 <i>Preprocessing Data</i>	33
3.4.1 <i>Data Cleaning</i>	34
3.4.2 <i>Data Transformation</i>	34
3.4.3 <i>Data Resampling</i>	34
3.4.4 <i>Data Merging</i>	35
3.4.5 <i>Splitting Data</i>	35
3.4.6 <i>Feature Scaling</i>	35
3.4 Pembentukan Model	36
3.5.1 Pembentukan <i>Sequence</i>	36
3.5.2 Konfigurasi <i>Hyperparameter</i>	37
3.5.3 Arsitektur Model LSTM.....	38
3.5.4 Skenario Model	38
3.5 Pelatihan Model	39
3.6 Pengujian Model	39

3.7 Analisis Hasil.....	40
3.8 Evaluasi Model	40
3.8.1 Perbandingan Model LSTM dengan dan tanpa <i>BI-Rate</i>	41
3.8. 2 Perbandingan Model LSTM dan XGBoost	41
3.9 Visualisasi.....	42
3.10 Metodologi Pengembangan Dashboard (<i>Waterfall</i>)	43
3.10.1 Analisis Kebutuhan	43
3.10.2 Desain Sistem	44
3.10.3 Implementasi.....	44
3.11 Pembahasan	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	47
4.1 Pengumpulan Data.....	47
4.2 <i>Data Preprocessing</i>	54
4.2.1 <i>Data Cleaning</i>	54
4.2.1.1 Seleksi Atribut Data	54
4.2.1.2 Pemeriksaan <i>Missing Value</i>	56
4.2.2 <i>Data Transformation</i>	57
4.2.3 <i>Data Resampling</i>	58
4.2.4 <i>Data Merging</i>	58
4.2.5 <i>Data Splitting</i>	59
4.2.6 <i>Feature Scaling</i>	60
4.3 Pembentukan Model	63
4.3.1 Pembentukan <i>Sequence</i>	63
4.3.2 Konfigurasi <i>Hyperparameter</i>	64
4.3.3 Pembentukan Arsitektur Model LSTM.....	68
4.3.4 Pelaksanaan Skenario Model	70

4.4 Pelatihan Model	71
4.5 Analisis Kinerja Model	72
4.5.1 Analisis Error Prediksi	80
4.6 Evaluasi Model	81
4.6.1 Perbandingan Model LSTM dengan dan tanpa <i>BI-Rate</i>	81
4.6.2 Perbandingan Model LSTM dan XGBoost	83
4.6.3 Hasil Evaluasi Keseluruhan	85
4.7 Visualisasi	86
4.7.1 Visualisasi Dashboard	86
4.7.2 Visualisasi Data	89
4.7.3 Hasil Prediksi	91
4.7.4 Hasil Prediksi Terbaru	93
4.8 Pembahasan	96
4.8.1 Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu	96
4.8.2 Implikasi Hasil Penelitian	98
4.8.2.1 Implikasi Bagi Praktisi	99
4.8.2.2 Implikasi Bagi Akademik	99
BAB V PENUTUPAN.....	101
5.1 Kesimpulan	101
5.2 Saran	102
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN	109

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Vanilla LSTM.....	18
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	31
Gambar 4.1 Grafik OHLC Saham BBNI Periode Januari 2016–Desember 2025 .	49
Gambar 4.2 Grafik <i>Volume</i> Saham BBNI Periode Januari 2016–Desember 2025	49
Gambar 4.3 Grafik OHLC Saham BBRI Periode Januari 2016–Desember 2025 .	50
Gambar 4.4 Grafik <i>Volume</i> Saham BBRI Periode Januari 2016–Desember 2025	51
Gambar 4.5 Grafik OHLC Saham BBTN Periode Januari 2016–Desember 2025	51
Gambar 4.6 Grafik <i>Volume</i> Saham BBTN Periode Januari 2016–Desember 2025	52
Gambar 4.7 Grafik OHLC Saham BMRI Periode Januari 2016–Desember 2025	52
Gambar 4.8 Grafik <i>Volume</i> Saham BMRI Periode Januari 2016–Desember 2025	53
Gambar 4.9 Pembentukan <i>Sequence</i>	63
Gambar 4.10 Pembentukan Arsitektur Model LSTM	69
Gambar 4.11 Grafik Loss Pelatihan Model LSTM	71
Gambar 4.12 Perbandingan Harga Aktual dan Hasil Prediksi Saham BBNI.....	75
Gambar 4.13 Perbandingan Harga Aktual dan Hasil Prediksi Saham BBRI.....	76
Gambar 4.14 Perbandingan Harga Aktual dan Hasil Prediksi Saham BBTN.....	77
Gambar 4.15 Perbandingan Harga Aktual dan Hasil Prediksi Saham BMRI	79
Gambar 4.16 Perbandingan Kinerja LSTM dengan dan tanpa <i>BI-Rate</i>	82
Gambar 4.17 Perbandingan LSTM + <i>BI-Rate</i> vs XGBoost + <i>BI-Rate</i>	84
Gambar 4.18 Visualisasi Dashboard Bank Himbara.....	87
Gambar 4.19 Visualisasi Informasi Model dan Evaluasi Saham Bank Himbara...	87

Gambar 4.20 Visualisasi Grafik Close Saham Bank Himbara	88
Gambar 4.21 Visualisasi Grafik Bi-Rate	88
Gambar 4.22 Visualisasi Grafik Close Saham BBNI	89
Gambar 4.23 Visualisasi Grafik Close Saham BBRI	89
Gambar 4.24 Visualisasi Grafik Close Saham BBTN	90
Gambar 4.25 Visualisasi Grafik Close Saham BMRI	90
Gambar 4.26 Visualisasi Grafik Prediksi BBNI	91
Gambar 4.27 Visualisasi Grafik Prediksi BBRI	91
Gambar 4.28 Visualisasi Grafik Prediksi BBTN	92
Gambar 4.29 Visualisasi Grafik Prediksi BMRI	92
Gambar 4.30 Visualisasi Hasil Prediksi Terbaru Saham BBNI	93
Gambar 4.31 Visualisasi Hasil Prediksi Terbaru Saham BBRI	94
Gambar 4.32 Visualisasi Hasil Prediksi Terbaru Saham BBTN	94
Gambar 4.33 Visualisasi Hasil Prediksi Terbaru Saham BMRI	95
Gambar 4.34 Visualisasi Rolling Forecast 7 Hari Kedepan	95

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 BI Rate 2016.....	15
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu.....	26
Tabel 3.1 Hyperparameter.....	37
Tabel 4.1 Dataset Saham Bank Himbara.....	48
Tabel 4.2 Dataset <i>BI-Rate</i>	54
Tabel 4.3 Hasil Seleksi Atribut Data Harga Saham	55
Tabel 4.4 Hasil Seleksi Atribut Data <i>BI-Rate</i>	56
Tabel 4.5 Hasil Pengecekan <i>Missing Value</i> Data Harga Saham.....	56
Tabel 4.6 Hasil Pengecekan <i>Missing Value</i> Data <i>BI-Rate</i>	57
Tabel 4.7 Hasil Transformasi <i>BI-Rate</i>	58
Tabel 4.8 Hasil Resampling <i>BI-Rate</i>	58
Tabel 4.9 Hasil <i>Data Merging</i>	59
Tabel 4.10 Pembagian Data <i>Training</i> dan <i>Testing</i>	59
Tabel 4.11 <i>Data Training</i> Sebelum Dinormalisasi.....	60
Tabel 4.12 <i>Data Training</i> Setelah Dinormalisasi	61
Tabel 4.13 <i>Data Testing</i> Sebelum Dinormalisasi	61
Tabel 4.14 <i>Data Testing</i> Setelah Dinormalisasi	62
Tabel 4.15 Hasil Pembentukan <i>Sequence</i>	64
Tabel 4.16 Konfigurasi Hyperparameter Model LSTM.....	65
Tabel 4.17 Skenario Model LSTM.....	70
Tabel 4.18 Hasil Pengujian Skenario Konfigurasi Model LSTM	72
Tabel 4.19 Konfigurasi Model Terbaik	73
Tabel 4.20 Interpretasi Tingkat Akurasi Model Terbaik	74
Tabel 4.21 Nilai Harga Aktual dan Hasil Prediksi Saham BBNI.....	75
Tabel 4.22 Nilai Harga Aktual dan Hasil Prediksi Saham BBRI.....	77

Tabel 4.23 Nilai Harga Aktual dan Hasil Prediksi Saham BBTN	78
Tabel 4.24 Nilai Harga Aktual dan Hasil Prediksi Saham BMRI.....	79
Tabel 4.25 Perbandingan Kinerja LSTM dengan dan tanpa <i>BI-Rate</i>	82
Tabel 4.26 Perbandingan LSTM + <i>BI-Rate</i> vs XGBoost + <i>BI-Rate</i>	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	109
Lampiran 2	109
Lampiran 3	109
Lampiran 4	109
Lampiran 5	110
Lampiran 6	110
Lampiran 7	110