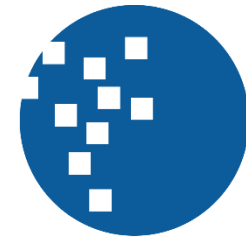


**PERBANDINGAN PERFORMA ALGORITMA XLSTM DAN LSTM
DALAM MEMPREDIKSI SAHAM BANK DIGITAL**



UMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

SKRIPSI

Richard Jovani

00000061668

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2025**

**PERBANDINGAN PERFORMA ALGORITMA XLSTM DAN LSTM
DALAM MEMPREDIKSI SAHAM BANK DIGITAL**



UMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Richard Jovani

00000061668

PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI

FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA

UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA

TANGERANG

2025

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Richard Jovani
Nomor Induk Mahasiswa : 00000061668
Program studi : Sistem Informasi

Skripsi dengan judul:

Perbandingan Performa Algoritma xLSTM dengan LSTM dalam Memprediksi saham Bank Digital.

Merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari karya ilmiah yang ditulis oleh orang lain, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan skripsi, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk Tugas Akhir yang telah saya tempuh.

Tangerang, 17 Juni 2025



Richard Jovani

M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

HALAMAN PERSETUJUAN

Proposal Skripsi dengan judul
**Perbandingan Performa Algoritma LSTM dengan xLSTM dalam
Memprediksi saham *Bank Digital***

Oleh

Nama : Richard Jovani

NIM : 00000061668

Program Studi : Sistem Informasi

Fakultas : Teknik Informatika

Telah disetujui untuk diajukan pada
Sidang Ujian Proposal Skripsi Universitas Multimedia Nusantara

Tangerang, 3 Juni 2025

Dosen Pembimbing


Ir. Raymond Sunardi Oetama, M.CIS.

Ketua Program Studi


Ririn Ikana Desanti, S.Kom., M.Kom

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

PERBANDINGAN PERFORMA ALGORITMA XLSTM DENGAN LSTM DALAM MEMPREDIKSI SAHAM BANK DIGITAL

Oleh

Nama : Richard Jovani
NIM : 00000061668
Program Studi : Sistem Informasi
Fakultas : Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Selasa, 17 Juni 2025

Pukul 10.00 s.d 12.00 dan dinyatakan

LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut.

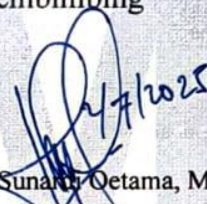
Ketua Sidang

Penguji


Monika Evelin Johan, S.Kom., M.M.S.I.
0327059501


Wella, S.Kom., M.MSI., COBIT 5
0305119101

Pembimbing


Ir. Raymond Sunardi Octama, M.CIS.
0328046803

Ketua Program Studi Sistem Informasi


Ririn Ikana Desanti, S.Kom., M.Kom
0313058001

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Richard Jovani

NIM : 000000000000

Program Studi : Sistem Informasi

Jenjang : S1

Judul Karya Ilmiah : **Perbandingan Performa Algoritma xLSTM dengan LSTM dalam Memprediksi saham Bank Digital.**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia:

- ☒ Saya bersedia memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya ke dalam repositori Knowledge Center sehingga dapat diakses oleh Sivitas Akademika UMN/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial.
- ☐ Saya tidak bersedia mempublikasikan hasil karya ilmiah ini ke dalam repositori Knowledge Center, dikarenakan: dalam proses pengajuan publikasi ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*).
- ☐ Lainnya, pilih salah satu:
 - ☐ Hanya dapat diakses secara internal Universitas Multimedia Nusantara
 - ☐ Embargo publikasi karya ilmiah dalam kurun waktu 3 tahun.

Tangerang, 17 Juni 2025

Yang menyatakan,



Richard Jovani

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada tuhan Allah bapa yang disurga, atas terselesaikannya penulisan Laporan Skripsi ini dengan judul “Perbandingan Performa Algoritma xLSTM dengan LSTM dalam Memprediksi saham Bank Digital” yang dilakukan untuk memenuhi syarat dalam mencapai gelar S1, Jurusan Sistem Informasi pada Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara. Mahasiswa mengetahui bahwa tanpa adanya bantuan dan bimbingan dari pihak awal perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, penulis akan merasa kebingungan atau tidak mengetahui persyaratan dan tujuan dari dilakukannya penelitian ini. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih Kepada:

1. Bapak Dr. Andrey Andoko, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Bapak Dr. Eng. Niki, Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
3. Ibu Ririn Ikana Desanti, S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Multimedia Nusantara.
4. Bapak Ir. Raymond Sunardi Oetama, M.CIS., sebagai Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya penelitian skripsi ini.
5. Ibu Monika Evelin Johan, S.Kom., M.M.S.I., selaku Ketua Sidang yang memberikan saran dan arahan agar penelitian ini lebih baik.
6. Ibu Wella, S.Kom., M.MSI., COBIT 5., selaku Penguji Sidang yang memberikan saran dan arahan agar penelitian ini lebih baik.
7. Keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teman-teman saya yang selalu memberikan wawasan, bantuan dan waktu sehingga terselesaikannya skripsi ini.

Semoga karya ilmiah ini dapat memiliki manfaat sebagai sumber informasi ataupun sumber inspirasi untuk penelitian lanjutan sekaligus juga bagi para pembaca penelitian ilmiah ini.

Tangerang, 1 Juli 2025



Richard Jovani

PERBANDINGAN PERFORMA ALGORITMA XLSTM DAN LSTM DALAM MEMPREDIKSI SAHAM BANK DIGITAL

Richard Jovani

Abstrak

Pertumbuhan pesat pada sektor perbankan digital telah menciptakan permintaan yang tinggi akan model prediksi harga saham yang baik untuk membantu para investor dan analis keuangan dalam menavigasi pasar yang kompleks. Prediksi yang tepat sangat penting untuk pengambilan keputusan investasi, manajemen risiko, dan perencanaan keuangan yang efektif. Penelitian ini secara spesifik membahas perbandingan performa antara dua algoritma *deep learning*, yaitu *Long Short-Term Memory* (LSTM) yang sudah banyak digunakan dan varian barunya, *Extended Long Short-Term Memory* (xLSTM) yang merupakan arsitektur modifikasi dan lanjutan dari LSTM yang dikembangkan dengan menggabungkan dua varian LSTM, yaitu sLSTM (*Scalar LSTM*) dan mLSTM (*Matrix LSTM*). dalam memprediksi harga saham bank digital. Penelitian ini berfokus pada saham PT Bank JAGO Tbk (ARTO), PT Allo Bank Indonesia Tbk (BBHI), dan PT Bank Neo Commerce Tbk (BBYB) menggunakan data historis dari 1 Januari 2019 hingga 17 April 2025.

Penelitian ini mengimplementasikan dan mengevaluasi kedua algoritma menggunakan metodologi *Knowledge Discovery in Database* (KDD). Model dilatih dengan 80% data historis dan data uji 20% untuk memprediksi harga penutupan saham variabel "Close" untuk lima hari ke depan. Performa kedua model diukur dan dibandingkan menggunakan metrik evaluasi standar, yaitu RMSE, MSE, MAE, MAPE, dan *R-Square*. Analisis dilakukan untuk mengetahui algoritma mana yang memberikan performa prediksi yang baik dan memiliki tingkat kesalahan (*error rate*) yang lebih rendah dalam prediksi saham bank digital.

Hasil penelitian secara konsisten menunjukkan bahwa algoritma xLSTM memiliki performa yang lebih unggul dibandingkan dengan LSTM di semua dataset yang diuji, terutama dalam hal RMSE dan MAPE. Secara spesifik, xLSTM menghasilkan nilai RMSE dan MAPE yang lebih rendah, yang mengindikasikan bahwa model ini tidak hanya lebih akurat secara keseluruhan, tetapi juga lebih sensitif dalam meminimalkan kesalahan prediksi yang besar. Sebagai contoh, pada saham PT Bank Jago (ARTO), xLSTM mendapati nilai RMSE 130.25 dan MAPE 2.78%, pada saham PT Allo Bank Indonesia (BBHI), xLSTM mencapai nilai RMSE 33.41 dan MAPE 2.78%, jauh lebih baik dibandingkan LSTM dengan RMSE 72.87 dan MAPE 7.74%, pada saham PT Bank Neo Commerce (BBYB), xLSTM mendapati nilai RMSE 14.12 dan MAPE 4.18%. Kesimpulannya, xLSTM terbukti menjadi pilihan yang lebih baik untuk memprediksi harga saham bank digital, sehingga sangat disarankan untuk digunakan oleh investor dan analis dalam membuat keputusan investasi yang berbasis data.

Kata kunci: Prediksi Saham, *Long Short-Term Memory* (LSTM), *Extended Long Short-Term Memory* (xLSTM), Bank Digital, *Deep Learning*

PERFORMANCE COMPARISON OF XLSTM AND LSTM ALGORITHMS IN PREDICTING DIGITAL BANK STOCKS

Richard Jovani

Abstract (English)

The rapid growth of the digital banking sector has created a high demand for good stock price prediction models to help investors and financial analysts navigate the complex market. Precise predictions are essential for effective investment decision making, risk management, and financial planning. This research specifically discusses the performance comparison between two deep learning algorithms, namely the widely used Long Short-Term Memory (LSTM) and its new variant, Extended Long Short-Term Memory (xLSTM) which is a modified and advanced architecture of LSTM developed by combining two LSTM variants, namely sLSTM (Scalar LSTM) and mLSTM (Matrix LSTM). in predicting digital bank stock prices. This research focuses on the shares of PT Bank JAGO Tbk (ARTO), PT Allo Bank Indonesia Tbk (BBHI), and PT Bank Neo Commerce Tbk (BBYB) using historical data from January 1, 2019 to April 17, 2025.

This research implements and evaluates both algorithms using Knowledge Discovery in Database (KDD) methodology. The models were trained with 80% historical data and 20% test data to predict the closing price of the variable stock "Close" for the next five days. The performance of both models was measured and compared using standard evaluation metrics, namely RMSE, MSE, MAE, MAPE, and R-Square. The analysis is conducted to find out which algorithm provides good prediction performance and has a lower error rate in predicting digital bank stocks.

The results consistently show that the xLSTM algorithm has amazing performance compared to the LSTM in all tested datasets, especially in terms of RMSE and MAPE. Specifically, xLSTM produces lower RMSE and MAPE values, indicating that the model is not only more accurate overall, but also more sensitive in minimizing large prediction errors. For example, on the stock of PT Bank Jago (ARTO), xLSTM achieved RMSE of 130.25 and MAPE of 2.78%, on the stock of PT Allo Bank Indonesia (BBHI), xLSTM achieved RMSE of 33.41 and MAPE of 2.78%, much better than LSTM with RMSE of 72.87 and MAPE of 7.74%, on the stock of PT Bank Neo Commerce (BBYB), xLSTM achieved RMSE of 14.12 and MAPE of 4.18%. In conclusion, xLSTM proved to be a better choice for predicting digital bank stock prices, so it is highly recommended to be used by investors and analysts in making data-driven investment decisions.

Keywords: Stock Prediction, Long Short-Term Memory (LSTM), Extended Long Short-Term Memory (xLSTM), Digital Bank, Deep Learning

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR	vi
Abstrak	vii
<i>Abstract (English)</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR RUMUS	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Tujuan Penelitian	4
1.4.2 Manfaat Penelitian	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Penelitian Terkait	7
2.2 Teori Penelitian	16
2.2.1 Deep Learning	16
2.2.2 Bank Digital	17
2.2.3 Bank Conventional	17
2.2.4 Time-Series	17
2.2.5 Investasi	17
2.2.6 Saham	18
2.2.7 Pemegang Saham	18

2.3	Framework dan Algoritma Penelitian	19
2.3.1	Framework.....	19
2.3.2	LSTM (Long-Short Term Memory).....	23
2.3.3	xLSTM (Extended Long-Short Term Memory)	25
2.3.4	Evaluation Metrics	28
2.3.5	Forecasting.....	30
2.4	Tools dan Software.....	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		32
3.1	Gambaran Umum Objek Penelitian.....	32
3.1.1	Metode Penelitian.....	33
3.1.2	Alur Penelitian	34
3.2	Variabel Penelitian.....	39
3.3	Teknik Pengumpulan Data	39
3.4	Visualisasi	40
3.5	Teknik Analisis Data.....	40
BAB IV ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN		42
4.1	Data Selection	42
4.2	Preprocessing.....	43
4.3	Data Transformation	46
4.4	Data Mining.....	47
4.4.1	Hasil Eksperimen Saham Bank JAGO (ARTO.JK).....	50
4.4.2	Hasil Eksperimen Saham Bank ALLO (BBHLJK).....	54
4.4.3	Hasil Eksperimen Saham Bank NEO (BBYB.JK).....	58
4.5	Interpretation / Evaluation.....	62
4.6	Pengetahuan (<i>Knowledge</i>).....	65
4.7	Discussion.....	66
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		68
5.1	Simpulan.....	68
5.2	Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA		71
LAMPIRAN.....		74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....	7
Tabel 2.2 Perbandingan Framework	19
Tabel 2.3 Definisi variabel rumus.....	23
Tabel 3.1 Atribut dataset.....	39
Tabel 3.2 Tabel parameter.....	41
Tabel 4.1 Hasil Metrik Ukuran RMSE, MSE, MAE dan MAPE Pada Bank Jago (ARTO.JK).....	51
Tabel 4.2 Hasil Metrik Ukuran RMSE, MSE, MAE dan MAPE Bank Jago (ARTO.JK).....	53
Tabel 4.3 Perbandingan Metrik Ukuran Prediksi xLSTM vs LSTM Bank JAGO (ARTO.JK).....	53
Tabel 4.4 Hasil Metrik Ukuran RMSE, MSE, MAE dan MAPE Bank ALLO (BBHI.JK)	55
Tabel 4.5 Hasil Metrik Ukuran RMSE, MSE, MAE dan MAPE Bank ALLO (BBHI.JK).....	57
Tabel 4.6 Perbandingan Metrik Ukuran Prediksi xLSTM vs LSTM Pada Bank ALLO (BBHI.JK)	57
Tabel 4.7 Hasil Metrik Ukuran RMSE, MSE, MAE dan MAPE Bank NEO (BBYB.JK).....	59
Tabel 4.8 Hasil Metrik Ukuran RMSE, MSE, MAE dan MAPE Bank NEO (BBYB.JK).....	61
Tabel 4.9 Perbandingan Metrik Ukuran Prediksi xLSTM vs LSTM Bank NEO (BBYB.JK).....	61
Tabel 4.10 Perbandingan Nilai Ukur xLSTM dan LSTM Bank JAGO (ARTO.JK)	62
Tabel 4.11 Perbandingan Nilai Ukur xLSTM dan LSTM Bank ALLO (BBHI.JK)	64
Tabel 4.12 Perbandingan Nilai Ukur xLSTM dan LSTM Bank NEO (BBYB.JK)	65
Tabel 4.13 Perbandingan Nilai Ukur xLSTM dan LSTM Keseluruhan	65
Tabel 4.14 Tabel Diskusi	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan KDD	21
Gambar 2.2 xLSTM Architecture	25
Gambar 3.1 Alur penelitian.....	34
Gambar 3.2 Data Hasil Scrapping.....	35
Gambar 3.3 Proses Missing Value	36
Gambar 4.1 Pemilihan data Pada Website Yahoo Finance.....	42
Gambar 4.2 Data Historis Saham.....	43
Gambar 4.3 Tag HTML to Dataframe	44
Gambar 4.4 Proses <i>Convert</i> dan <i>Download</i> file “.csv”	45
Gambar 4.5 Proses Missing Value	45
Gambar 4.6 MinMaxScaler.....	46
Gambar 4.7 Proses Convert format Date	46
Gambar 4.8 Data Train & Data Test	47
Gambar 4.9 Bangun Model dan Training	48
Gambar 4.10 Future Steps.....	49
Gambar 4.11 xLSTM Actual vs Predicted pada Bank JAGO (ARTO)	50
Gambar 4.12 Prediksi Algoritma xLSTM pada Bank JAGO (ARTO).....	51
Gambar 4.13 Algoritma LSTM Actual vs Predicted pada Bank JAGO (ARTO). ..	52
Gambar 4.14 Prediksi Algoritma LSTM Bank JAGO (ARTO)	52
Gambar 4.15 Algoritma xLSTM Actual vs Predicted pada Bank ALLO (BBHI) ..	54
Gambar 4.16 Prediksi Algoritma xLSTM pada Bank ALLO (BBHI).....	54
Gambar 4.17 Prediksi Algoritma LSTM Actual vs Predicted Bank ALLO (BBHI)	56
Gambar 4.18 Prediksi Algoritma LSTM pada Bank ALLO (BBHI).....	56
Gambar 4.19 Algoritma xLSTM Actual vs Predicted pada Bank NEO (BBYB). ..	58
Gambar 4.20 Prediksi Algoritma xLSTM pada Bank NEO (BBYB).....	59
Gambar 4.21 Algoritma LSTM Actual vs Predicted pada Bank NEO (BBYB)... ..	60
Gambar 4.22 Prediksi algoritma LSTM Bank NEO (BBYB).....	60
Gambar 4.23 Perbandingan hasil prediksi xLSTM dan LSTM Bank JAGO (ARTO)	62
Gambar 4.24 Perbandingan hasil prediksi xLSTM dan LSTM Bank ALLO (BBHI)	63
Gambar 4.25 Perbandingan hasil prediksi xLSTM dan LSTM Bank NEO (BBYB)	64

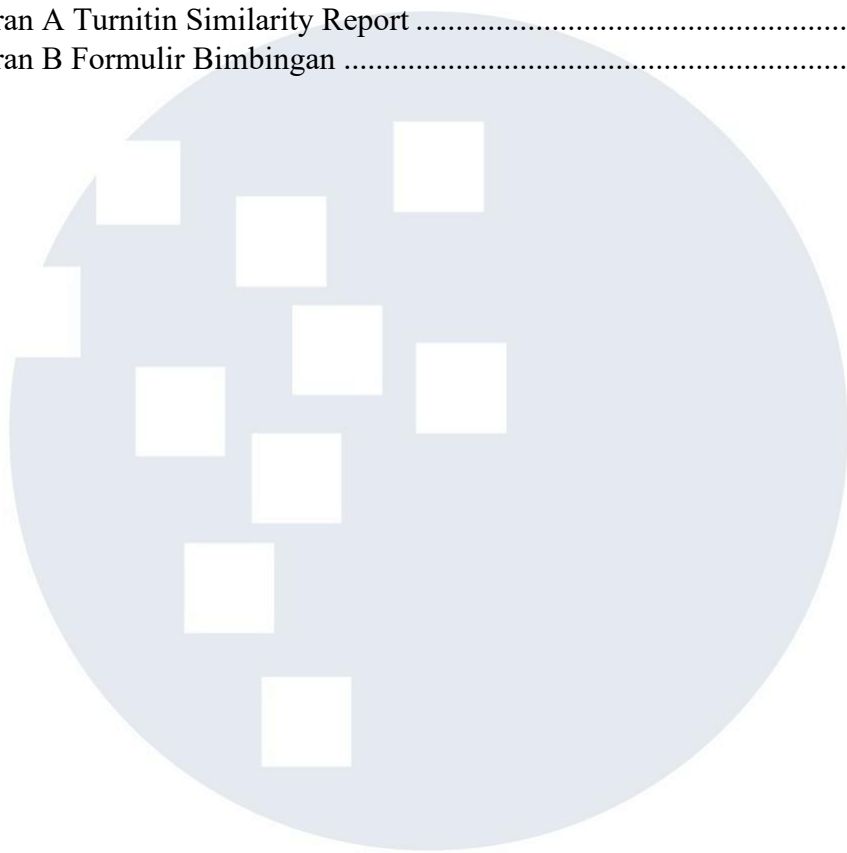
DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 LSTM.....	25
Rumus 2.2 sLSTM	26
Rumus 2.3 mLSTM.....	27
Rumus 2.4 <i>Root Mean Square Error</i> (RMSE).....	28
Rumus 2.5 <i>Mean Square Error</i> (MSE).....	28
Rumus 2.6 <i>Mean Absolute Error</i> (MAE).....	29
Rumus 2.7 <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE)	29
Rumus 2.8 <i>R-Squared</i> (R2).....	29



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Turnitin Similarity Report	74
Lampiran B Formulir Bimbingan	75



UMN

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA