

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *LONG-SHORT TERM MEMORY* (LSTM)
UNTUK PREDIKSI KEBUTUHAN SALDO DI K_ONE TOP UP
BERDASARKAN DATA *TIME SERIES***

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)
Pada Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

Rachmad Abadi
NPM : 2113020236

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2025**

Skripsi Oleh :

Rachmad Abadi
NPM: 2113020236

Judul :

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *LONG-SHORT TERM MEMORY*(LSTM)
UNTUK PREDIKSI KEBUTUHAN SALDO DI K_ONE TOP UP
BERDASARKAN DATA *TIME SERIES***

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal: 14 Juli 2025

Pembimbing I



Ardi Sanjaya, M.Kom.
NIDN. 0706118101

Pembimbing II



Ahmad Bagus Setiawan, ST, M.Kom., MM.
NIDN. 0703018704

Skripsi Oleh :

Rachmad Abadi
NPM: 2113020236

Judul :

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *LONG-SHORT TERM MEMORY*(LSTM)
UNTUK PREDIKSI KEBUTUHAN SALDO DI K_ONE TOP UP
BERDASARKAN DATA *TIME SERIES***

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Pada Tanggal: 14 Juli 2025
Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji:

1. Ketua : Ardi Sanjaya, M.Kom.
2. Penguji I : Resty Wulanningrum, M.Kom.
3. Penguji II : Ahmad Bagus Setiawan, S.T., M.Kom., MM.


Rachmad




Mengetahui,
Dekan FTIK

Dr. Sunshiono, M.Si.
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Rachmad Abadi
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat/Tanggal Lahir : Kediri/07 Desember 2002
NPM : 2113020236
Fak/Jur/Prodi : Teknik dan Ilmu Komputer/ Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak dapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 14 Juli 2025

Yang Menyatakan



Rachmad Abadi
NPM. 2113020236

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulisan skripsi ini dengan tulus saya dedikasikan kepada:

1. Kedua orang tua saya, yang dengan penuh kesabaran senantiasa mendoakan, memberikan dukungan terbaik, serta menjadi sumber motivasi tak henti-hentinya dalam perjalanan menyelesaikan skripsi ini.
2. Adik-adik saya, yang selalu memberikan semangat dan dukungan moral, sehingga saya dapat menyelesaikan proses ini dengan baik.
3. Seluruh dosen Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan pelajaran berharga, baik dalam ranah akademik maupun kehidupan sehari-hari.
4. Teman-teman seperjuangan di kampus, yang menjadi tempat berbagi suka dan duka, serta saling menyemangati selama menjalani masa perkuliahan hingga tahap akhir ini.
5. Almamater tercinta, Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah menjadi tempat saya tumbuh, belajar, dan mengembangkan diri selama masa perkuliahan.
6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah memberikan kontribusi dalam berbagai bentuk dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.

Semoga dedikasi ini dapat menjadi penghormatan atas semua dukungan, doa, dan kebersamaan yang telah diberikan.

HALAMAN MOTTO

“Waktu akan terus berjalan. Semua tergantung padamu mau jadi kenyataan atau hanya sebuah khayalan”

“Pendidikan adalah senjata paling ampuh yang dapat Anda gunakan untuk mengubah dunia.” — **Nelson Mandela**

RINGKASAN

Rachmad Abadi Implementasi Algoritma *Long-Short Term Memory*(LSTM) Untuk Prediksi Kebutuhan Saldo Di K_ONE TOP UP Berdasarkan Data *Time Series*, Skripsi, Teknik Informatika, FTIK UN PGRI Kediri, 2025

Kata Kunci: LSTM, *Deep Learning*, *Time Series*, Peramalan

Pengelolaan saldo merupakan aspek penting dalam operasional bisnis top up digital, termasuk K_One Top Up, yang masih mengelola saldo secara manual. Hal ini berisiko menyebabkan ketidaktepatan dalam perencanaan saldo, yang dapat berdampak pada kekurangan atau kelebihan saldo serta menurunnya kualitas layanan. Berdasarkan efektivitas metode *Long Short Term Memory* (LSTM) dalam memprediksi data *time series* pada berbagai penelitian sebelumnya, metode ini dipilih untuk membangun model prediksi kebutuhan saldo di K_One Top Up guna meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan saldo. Hasil implementasi menunjukkan bahwa metode LSTM berhasil diterapkan pada sistem prediksi saldo yang mengintegrasikan LSTM ke dalam aplikasi berbasis *web* menggunakan *framework Flask*. Hasil prediksi ditampilkan dalam bentuk grafik, tabel, serta kesimpulan otomatis mengenai kecukupan modal yang dimiliki, meskipun akurasinya masih belum optimal. Model terbaik diperoleh dari konfigurasi 32 dan 16 *neuron* pada dua lapisan LSTM dengan 500 *epoch*, menghasilkan nilai prediksi terbaik: kategori pulsa (RMSE 25.023, MAE 20.336), *game* (RMSE 30.006, MAE 22.817), dan *e-wallet* (RMSE 31.740, MAE 16.713). Nilai RMSE dan MAE dari konfigurasi terbaik menunjukkan potensi model, namun tetap memerlukan pengoptimalan lebih lanjut guna meningkatkan ketepatan prediksi dan efektivitas pengelolaan saldo di K_One Top Up.

PRAKATA

Puji Syukur kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Kuasa, karena hanya atas perkenaan-Nya tugas penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi dengan judul “Implementasi Algoritma *Long-Short Term Memory*(LSTM) Untuk Prediksi Kebutuhan Saldo Di K_ONE TOP UP Berdasarkan Data *Time Series*“ ini ditulis guna memenuhi sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer, pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.

Pada Kesempatan ini diucapkan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada :

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Sulistiono, M.Si. Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer yang selalu memberikan dukungan moral kepada mahasiswa.
3. Risa Helilintar, M.Kom. Ketua Program Studi Teknik Informatika yang selalu memberikan arahan kepada mahasiswa.
4. Ardi Sanjaya, M.Kom. dan Ahmad Bagus Setiawan, S.T., M.M., Selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan bimbingannya.
5. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
6. Ucapan Terima Kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak menyelesaikan skripsi ini.

Disadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan tegur, kritik, dan saran-saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Disertai harapan semoga skripsi ini ada manfaat bagi kita semua, khususnya bagi dunia pendidikan.

Kediri, 14 Juli 2025



Rachmad Abadi
NPM. 2113020236

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Rumusan Masalah	2
D. Batasan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	3
F. Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
A. Teori dan Penelitian Terdahulu	5
1. Landasan Teori	5
2. Kajian Pustaka	11
B. Kerangka Berpikir	13
BAB III METODE PENELITIAN	15
A. Desain Penelitian	15
B. Instrumen Penelitian	16
C. Tempat dan Jadwal Penelitian	18
D. Objek dan Subjek Penelitian	19
E. Prosedur Penelitian	20

F. Teknik Analisa Data.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Hasil Penelitian	31
1. Penyiapan Data	31
2. Prapemrosesan Data.....	33
3. Arsitektur Model LSTM	34
4. Evaluasi Model LSTM.....	35
5. Implementasi Sistem.....	37
6. Pengujian Sistem.....	43
B. Pembahasan.....	48
1. Analisis Hasil Pengujian Model LSTM	49
2. Analisis Hasil Implementasi Sistem	49
BAB V PENUTUP	51
A. Kesimpulan	51
1. Penerapan Metode LSTM dalam Sistem Prediksi Kebutuhan Saldo.....	51
2. Efektivitas Tingkat Akurasi Metode LSTM	51
B. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Daftar Perangkat Keras	16
Tabel 3. 2 Daftar Perangkat Lunak	16
Tabel 3.3 Jadwal Penelitian.....	18
Tabel 4. 1 Sampel Data	31
Tabel 4. 2 Sebelum Normalisasi Data.....	33
Tabel 4. 3 Sesudah Normalisasi Data	34
Tabel 4. 4 Sampel Nilai Aktual dan Prediksi Produk Pulsa.....	35
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian RMSE	36
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian MAE	36
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian <i>Black Box</i>	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola Data Tren.....	7
Gambar 2.2 Pola Data Siklis	7
Gambar 2.3 Pola Data Musiman	8
Gambar 2.4 Pola Data Fluktuatif Tak Beraturan	8
Gambar 2.5 Bagan Kerangka Berpikir.....	14
Gambar 3.1 Diagram <i>Use Case</i>	20
Gambar 3.2 Diagram <i>Activity</i>	21
Gambar 3.3 Diagram <i>Sequence</i>	22
Gambar 3.4 Desain <i>Database</i>	22
Gambar 3.5 Desain UI Halaman Utama	23
Gambar 3.6 Desain UI Hasil Prediksi	23
Gambar 3. 7 Desain UI Cek Data.....	24
Gambar 3. 8 Desain UI Tambah Data.....	24
Gambar 3.1 Diagram <i>Use Case</i>	22
Gambar 3.2 Diagram <i>Activity</i>	23
Gambar 3.3 Diagram <i>Sequence</i>	24
Gambar 3.4 Desain <i>Database</i>	24
Gambar 3.5 Desain UI Halaman Utama	25
Gambar 3.6 Desain UI Hasil Prediksi	25
Gambar 3. 7 Desain UI Halaman Evaluasi	26
Gambar 3. 8 Desain UI Cek Data.....	26
Gambar 3. 9 Desain UI Halaman Deposit Saldo.....	27
Gambar 3. 10 Desain UI Tambah Data.....	28
Gambar 4. 1 Grafik Saldo Harian Produk Pulsa	28
Gambar 4. 2 Grafik Saldo Harian Produk <i>Game</i>	28
Gambar 4. 3 Grafik Saldo Harian Produk <i>Ewallet</i>	28
Gambar 4. 4 Halaman Utama.....	34
Gambar 4. 5 Halaman Hasil Prediksi	35
Gambar 4. 6 Tampilan Grafik Prediksi Produk pulsa	35

Gambar 4. 7 Halaman Cek Data Saldo	36
Gambar 4. 8 Halaman Tambah Data.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Bimbingan Skripsi	56
Lampiran 2 Surat Izin Penelitian.....	57
Lampiran 3 Hasil Cek <i>Similarity</i>	58
Lampiran 4 Surat Bebas <i>Similarity</i>	59

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengelolaan produk dan layanan merupakan bagian penting dalam operasional bisnis, terutama bagi usaha *top up* digital. Salah satu bagian penting adalah pengelolaan saldo yang melibatkan proses mulai dari perencanaan, pengadaan, hingga evaluasi. Pengelolaan saldo sangat penting untuk menjaga ketersediaan saldo sesuai permintaan konsumen dan menjamin kualitas pelayanan yang optimal. Pengelolaan saldo yang tidak tepat dapat menimbulkan dampak negatif seperti kekurangan atau kelebihan saldo, sehingga mempengaruhi kepuasan konsumen dan stabilitas operasional bisnis.

K_One Top Up merupakan sebuah unit bisnis yang berada di Desa Bangsongan, Kecamatan Kayen Kidul, Kabupaten Kediri, berfokus pada penjualan produk kebutuhan digital seperti pulsa, *voucher game* dan *e-wallet*. Menurut pengamatan peneliti saat ini, pengelolaan saldo di K_One Top Up masih dilakukan secara manual. Pengelolaan manual ini berisiko menyebabkan perencanaan yang tidak akurat, dimana saldo mengalami kelebihan dan kekurangan. Akibatnya K_One Top Up dapat menghadapi kendala dalam kualitas layanan.

Hasil penelitian terdahulu yang dilakukan oleh(Yanti dkk., 2024) membuktikan bahwa metode LSTM yang digunakan untuk memprediksi stok obat di UPTD Puskesmas Beber periode 2019-2023 sangat efektif. Dengan penyesuaian *hyperparameter* melalui *GridSearchCV* untuk prediksi stok obat1, obat2, obat3, obat4 dan obat5 dengan nilai MAPE terendah sebesar 4.82% pada obat4.

Penelitian yang dilakukan oleh(Rizkilloh & Widiyanesti, 2022) pada prediksi harga *Cryptocurrency* menggunakan *Long Short Term Memory* (LSTM) terbukti dapat digunakan untuk membangun model prediksi terhadap data *time series* karena LSTM memiliki kemampuan untuk mengingat dan

menyimpan histori data baik untuk jangka pendek maupun jangka Panjang. Pada pengujian terhadap jenis koin DOGE dan ADA mendapatkan nilai RMSE yang cukup baik yaitu pada koin DOGE sebesar 0,0544 dan ADA sebesar 0.1607.

Pengujian perbandingan metode *Long Short Term Memory* (LSTM) dengan *Auto Regressive Moving Average* (ARIMA) pada penelitian yang dilakukan oleh (Kurniawati dkk., 2023). untuk prediksi obat di Kimia Farma Apotek Takoma membuktikan bahwa nilai RMSE metode LSTM lebih unggul dibandingkan dengan metode ARIMA dengan selisih rata-rata nilai RMSE sebesar 13.643.

Dari beberapa penelitian tersebut menunjukkan metode LSTM mampu melakukan prediksi dengan data *time series*, sehingga metode LSTM bisa digunakan oleh peneliti untuk membangun model peramalan kebutuhan saldo di K_One Top Up, yang diharapkan mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan saldo. Dengan demikian, K_One Top Up dapat merespon perubahan permintaan dengan cepat dan memastikan layanan yang optimal bagi konsumennya.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, terdapat beberapa masalah utama yang dapat diidentifikasi terkait dengan pengelolaan saldo di K_One Top UP:

1. K_One Top Up masih mengelola saldo secara manual, yang rawan terhadap kesalahan dalam perencanaan dan pencatatan saldo.
2. K_One Top Up mengalami kelebihan dan kekurangan saldo pada produknya

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan, berikut adalah rumusan masalah yang akan menjadi fokus utama dalam studi ini:

1. Bagaimana implementasi metode *Long Short Term Memory* (LSTM) pada sistem dapat membantu memprediksi kebutuhan saldo produk digital di K_One Top Up?
2. Seberapa efektif metode LSTM dalam tingkat akurasi prediksi kebutuhan saldo di K_One Top Up?

D. Batasan Masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk menggambarkan secara spesifik berbagai isu atau kendala yang menjadi dasar dilakukannya penelitian ini. Berikut masalah yang diidentifikasi:

1. Penelitian ini hanya fokus pada pengelolaan saldo produk digital di K_One Top Up, seperti pulsa, *voucher game* dan *e-wallet*. Produk di luar kategori tersebut tidak dibahas.
2. Penelitian menggunakan metode *Long Short Term Memory* (LSTM) untuk memprediksi kebutuhan saldo berdasarkan data historis transaksi.
3. Data yang digunakan adalah data transaksi historis K_One Top Up selama periode Januari 2024 - Mei 2025.
4. Data disimpan dalam satu basis data *MySQL* dengan bahasa pemrograman yang digunakan antara lain:
 - a. *Python* sebagai pembuatan model dan pengolahan data
 - b. HTML dan CSS sebagai tampilan antarmuka *web*

E. Tujuan Penelitian

Untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditentukan, berikut tujuan adalah tujuan penelitian:

1. Untuk mengimplementasikan metode LSTM dalam sistem prediksi kebutuhan saldo berdasarkan data historis transaksi K_One Top Up.
2. Mengevaluasi tingkat akurasi metode LSTM dalam prediksi kebutuhan saldo di K_One Top Up.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik bagi penulis maupun pembaca. Berikut adalah manfaat penelitian:

1. Manfaat bagi penulis
 - a. Penulis dapat memperdalam pemahaman dan keahlian dalam penggunaan metode LSTM serta analisis data historis transaksi.
 - b. Penelitian ini membantu penulis meningkatkan kemampuan akademis dalam mengintegrasikan teori dan praktik.
 - c. Penulis dapat memberikan kontribusi dalam literatur akademis terkait pengelolaan keuangan dan penggunaan metode prediksi canggih.
2. Manfaat bagi pembaca
 - a. Pembaca akan mendapatkan wawasan tentang bagaimana metode LSTM dapat digunakan dalam memprediksi kebutuhan saldo secara efektif.
 - b. Penelitian ini dapat memberikan inspirasi bagi pembaca yang tertarik dalam mengembangkan penelitian lanjutan di bidang prediksi data dan teknologi finansial.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, R. M. S., & Sudianto, S. (2022). Prediksi Harga Komoditas Pangan Menggunakan Algoritma Long Short-Term Memory (LSTM). *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 4(2). <https://doi.org/10.47065/bits.v4i2.2229>
- Fakhrul, A., Nuraissa, R., Mahdiyah, U., & Sanjaya, A. (2023). Studi Perbandingan Metode ARIMA dan SARIMA dalam Memprediksi Harga Kripto Binance Coin. *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 7, 2549–7952.
- Kurniawati, A., Sabri Ahmad, M., Fhadli, M., & Lutfi, S. (2023). *ANALISIS PERBANDINGAN METODE TIME SERIES FORECASTING UNTUK PREDIKSI PENJUALAN OBAT DI APOTEK (STUDI KASUS: KIMIA FARMA APOTEK TAKOMA)*. 3(1), 96–106.
- Nawangwulan, S., & Angesti, D. (2016). ANALISIS TIME SERIES METODE WINTER JUMLAH PENDERITA GASTROENTERITIS RAWAT INAP BERDASARKAN DATA REKAM MEDIS DI RSUD DR. SOETOMO SURABAYA. *Jurnal Manajemen Kesehatan STIKES Yayasan RS. Dr. Soetomo*, 2(1), 17–32.
- Rizkillloh, M. F., & Widiyanesti, S. (2022). Prediksi Harga Cryptocurrency Menggunakan Algoritma Long Short Term Memory (LSTM). *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 6(1), 25–31. <https://doi.org/10.29207/resti.v6i1.3630>
- Santoso, A., Purnamasari, A. I., & Ali, I. (2024). PREDIKSI HARGA BERAS MENGGUNAKAN METODE RECURRENT NEURAL NETWORK DAN LONG SHORT-TERM MEMORY. *Jurnal PROSISKO*, 11(1).
- Selle, N., Yudistira, N., & Dewi, C. (2022). *PERBANDINGAN PREDIKSI PENGGUNAAN LISTRIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE LONG SHORT TERM MEMORY (LSTM) DAN RECURRENT NEURAL NETWORK (RNN)*. 9(1), 155–162. <https://doi.org/10.25126/jtiik.202295585>
- Sinaga, H. D. E., & Irawati, N. (2018). Perbandingan Double Moving Average dengan Double Exponential Smoothing pada Peramalan Bahan Medis Habis Pakai. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 4(2), 197–204.
- Tarigan, Z. A., & Sagala, J. R. (2021). Peramalan (Forecasting) Jumlah Kunjungan Pasien Di Klinik Kasih Ibu Menggunakan Metode Weight Moving Average. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA [JUMIN]*, 3(1), 38–44. <http://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jumin>
- Tauryawati, M. L., & Irawan, M. I. (2014). Perbandingan Metode Fuzzy Time

Series Cheng dan Metode Box-Jenkins untuk Memprediksi IHSG. *JURNAL SAINS DAN SENI POMITS*, 3(2). www.idx.co.id

Yanti, F., Nurina Sari, B., & Defiyanti, S. (2024). IMPLEMENTASI ALGORITMA LSTM PADA PERAMALAN STOK OBAT (STUDI KASUS: PUSKESMAS BEBER). *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 8(4).

Yulianto, F. C., & Latifah, N. (2024). Peramalan Penjualan Laptop Menggunakan Metode Long Short Term Memory (LSTM). *JURNAL FASILKOM*, 14(2), 428–436. https://github.com/C4AnN/Laptop_Lens/blob/main/M

Zahara, S., Sugianto, S., & Ilmiddafiq, M. B. (2019). Prediksi Indeks Harga Konsumen Menggunakan Metode Long Short Term Memory (LSTM) Berbasis Cloud Computing. *JURNAL RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 3(3), 357–363.