



ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA *MACHINE LEARNING* DAN *DEEP LEARNING* UNTUK PERAMALAN
PENJUALAN (STUDI KASUS: UMKM MINUMAN)

LAPORAN TUGAS AKHIR

ALYA HAMIDA

41521120047

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2025



ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA *MACHINE LEARNING* DAN
DEEP LEARNING UNTUK PERAMALAN PENJUALAN (STUDI KASUS:
UMKM MINUMAN)

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

ALYA HAMIDA

UNIVERSITAS 41521120047
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

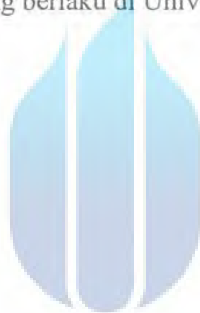
2025

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alya Hamida
NIM : 41521120047
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Proposal Penelitian : ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA MACHINE LEAF
DAN DEEP LEARNING UNTUK PERAMALAN PENJUALAN
KASUS: UMKM MINUMAN)

Menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Proposal Penelitian saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 19 Juli 2025



Alya Hamida

LEMBAR PENGESAHAN

Laporan skripsi ini diajukan oleh:

Nama Mahasiswa : Alya Hamida
NIM : 41521120047
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Analisis Perbandingan Algoritma *Machine Learning* dan *Deep Learning* untuk Peramalan Penjualan (Studi Kasus: UMKM Minuman)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

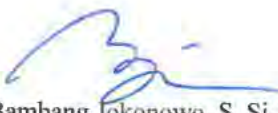
Pembimbing	: Muhaimin Hasanudin, S.T, M.Kom	()
NIDN	: 0420027508	
Ketua Penguji	: Inna Sabily Karima, S. Kom, M. Kom	()
NIDN	: 0324018902	
Penguji 1	: Ir. Rushendra, S. Kom, MT	()
NIDN	: 0408067402	
Penguji 2	: Prastika Indriyanti, S. Kom, MCS	()
NIDN	: 0312089401	

Jakarta, 19 Juli 2025

Mengetahui,

Dekan

Ketua Program Studi


Dr. Bambang Jekonowo, S. Si, MTI
NIDN 0320037002


Dr. Hadi Santoso, S. Kom., M. Kom
NIDN 0225067701

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa, atas segala rahmat dan ridha-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian yang merupakan salah satu persyaratan kelulusan Program Studi Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa proposal penelitian ini masih jauh dari sempurna, karena kesempurnaan sejatinya hanya milik Tuhan yang Maha Esa. Oleh karena itu, saran dan masukan yang membangun senantiasa penulis terima dengan senang hati. Serta berkat dukungan, motivasi, bantuan, bimbingan, dan doa dari banyak pihak, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bapak Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Mercubuana.
4. Bapak Muhaimin Hasanudin, S.T, M.Kom selaku dosen pembimbing MPTI yang telah memberikan pengarahan, motivasi, menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran selama pembuatan tugas akhir.
5. Kedua Orang Tua saya yang selalu mendukung saya selama menjalani masa studi sebagai mahasiswa Universitas Mercubuana..
6. Semua teman kuliah yang selalu berbagi informasi dan memberikan dukungan dalam bentuk yang berbeda-beda.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan rahmat, hidayah, serta panjang umur kepada kita semua, aamiin. Terima Kasih.

Jakarta, 29 April 2025

Alya Hamida

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alya Hamida

NIM : 41521120047

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Laporan Skripsi : ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA MACHINE
LEARNING DAN DEEP LEARNING UNTUK PERAMALAN
PENJUALAN (STUDI KASUS: UMKM MINUMAN)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Laporan Magang/Skripsi/Tesis/Disertasi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 9 Juli 2025

Yang menyatakan,



Alya Hamida

ABSTRAK

Nama : Alya Hamida
NIM : 41521120047
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Proposal Penelitian : Analisis Perbandingan Algoritma *Machine Learning* Dan *Deep Learning* Untuk Peramalan Penjualan (Studi Kasus: Umkm Minuman)
Pembimbing : Muhaimin Hasanudin, S.T, M.Kom

Peramalan penjualan merupakan elemen krusial dalam operasional UMKM, khususnya dalam industri minuman yang memiliki fluktuasi permintaan tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa algoritma Machine Learning (Random Forest dan LightGBM) dengan algoritma Deep Learning (LSTM dan Temporal Convolutional Network/TCN) dalam memprediksi penjualan harian pada dua outlet Kedai Minuman. Data penjualan harian dikumpulkan selama dua tahun (2023–2024), dengan total lebih dari 20.000 transaksi. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode time-series forecasting. Proses preprocessing mencakup normalisasi data, penambahan fitur kontekstual (cuaca dan hari promosi), serta pengujian pada tiga skenario pembagian data (80:20, 70:30, dan 60:40). Evaluasi performa model dilakukan menggunakan metrik Mean Absolute Error (MAE) dan Root Mean Squared Error (RMSE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model LSTM menghasilkan performa terbaik pada outlet Bakti (MAE: 3.12, RMSE: 3.83) pada skenario 80:20, sementara LightGBM menunjukkan hasil optimal di outlet Tugu (MAE: 6.14, RMSE: 19.87). Model deep learning menunjukkan sensitivitas terhadap volume data latih, sementara model machine learning cenderung lebih stabil namun kurang unggul dalam skenario optimal. Temuan ini memberikan implikasi bagi UMKM untuk memilih pendekatan prediktif yang sesuai dengan karakteristik data mereka.

Kata Kunci: *peramalan penjualan, machine learning, deep learning, LSTM, LightGBM, UMKM, time series.*

ABSTRACT

Nama : Alya Hamida
NIM : 41521120047
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Proposal Penelitian : ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA
MACHINE LEARNING DAN DEEP LEARNING
UNTUK PERAMALAN PENJUALAN (STUDI
KASUS: UMKM MINUMAN)
Pembimbing : Muhaimin Hasanudin, S.T, M.Kom

Sales forecasting is a crucial component in the operations of small and medium enterprises (SMEs), especially in the beverage industry, which is highly susceptible to fluctuating consumer demand. This study aims to compare the performance of Machine Learning algorithms (Random Forest and LightGBM) with Deep Learning algorithms (Long Short-Term Memory/LSTM and Temporal Convolutional Network/TCN) in predicting daily sales at two outlets of a beverage SME. The research adopts a quantitative approach with time series forecasting methods. Daily sales data were collected over a two-year period (2023–2024), resulting in over 20,000 transaction records. The preprocessing stage included data normalization, addition of contextual features (weather and promotional days), and evaluation under three data split scenarios (80:20, 70:30, and 60:40). Model performance was evaluated using Mean Absolute Error (MAE) and Root Mean Squared Error (RMSE). The findings reveal that LSTM performed best on the Bakti outlet (MAE: 3.12, RMSE: 3.83) under the 80:20 split scenario, while LightGBM yielded optimal results on the Tugu outlet (MAE: 6.14, RMSE: 19.87). Deep learning models demonstrated higher sensitivity to training data volume, whereas machine learning models offered greater stability but lower peak performance. These insights highlight the importance of selecting forecasting approaches that align with the data characteristics of each outlet.

Keywords: sales forecasting, machine learning, deep learning, LSTM, LightGBM, SMEs, time series.

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Teori Utama.....	5
2.1.1 Forecasting.....	5
2.1.2 Machine Learning	6
2.1.3 Deep Learning	6
2.1.4 Random Forest	7
2.1.5 LightGBM.....	8

2.1.6	TCN	9
2.1.7	LSTM	10
2.2	Teori Pendukung.....	11
2.2.1	Python	11
2.2.2	Python <i>Library</i>	12
2.2.3	Metriks Evaluasi	15
2.3	Penelitian Terdahulu	16
2.4	Gap Penelitian.....	25
BAB III METODE PENELITIAN		27
3.1	Pendekatan Penelitian.....	27
3.2	Desain Penelitian	27
3.3	Subjek Penelitian.....	30
3.4	Instrumen Penelitian	30
3.5	Parameter Model	30
3.6	Teknik Pengumpulan Data	32
3.7	Analisis Data	33
3.7	Prosedur Penelitian	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		37
4.1	Hasil pengumpulan dataset	37
4.2	Exploratory Data Analysis (EDA).....	38
4.2.1	Statistik Deskriptif Data Numerik.....	38
4.2.2	Pengecekan Missing Values dan Duplikat Data	39
4.2.3	Distribusi Hari Tutup Outlet.....	40
4.2.4	Distribusi Penjualan Berdasarkan Cuaca	43
4.2.5	Distribusi Penjualan Berdasarkan Hari Promosi	44
4.2.6	Agregasi Penjualan Mingguan dan Bulanan	45

4.2.7 Analisis Autokorelasi (ACF) dan Parsial (PACF)	47
4.3 Hasil Evaluasi Model.....	48
4.3.1 Outlet Bakti	48
4.3.2 Outlet Tugu	50
4.3.3 Analisis Perbandingan Model	52
4.3.4 Uji Signifikansi Performa Model.....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN.....	66



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Parameter Yang Digunakan Pada Algoritma.....	31
Tabel 4.1 10 Produk dengan Penjualan Tertinggi Berdasarkan Total Quantity (2023-2024).....	39
Tabel 4.2 Hasil Evaluasi Model pada Outlet Bakti	49
Tabel 4.3 Hasil Evaluasi Model pada Outlet Tugu	51
Tabel 4.4 Hasil Uji Signifikansi Perbandingan Model.....	54



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi Model Random Forest [32]	7
Gambar 2.2 Arsitektur LightGBM [16]	8
Gambar 2.3 Arsitektur TCN dengan lapisan yang memiliki faktor dilatasi meningkat ($d = 1, 2, 4$). Lingkaran biru menunjukkan lapisan input, lingkaran merah menunjukkan lapisan tersembunyi, dan lingkaran kuning menunjukkan lapisan output.[17]	9
Gambar 2.4 Ilustrasi Arsitektur LSTM [11].....	11
Gambar 3.1 Alur Desain Penelitian	27
Gambar 3.2 Cuplikan Catatan Penjualan Manual dari Pemilik Kedai	33
Gambar 3.3 Cuplikan Catatan Penjualan yang Sudah Digitalisasi dalam Format CSV (Outlet Tugu).....	34
Gambar 3.4 Cuplikan Catatan Penjualan yang Sudah Digitalisasi dalam Format CSV (Outlet Bakti).....	34
Gambar 3.5 Prosedur Penelitian.....	35
Gambar 4.1 Struktur Dataset Tugu (Kiri) dan Bakti (Kanan).....	37
Gambar 4.2 Statistik Deskriptif Kolom Numerik pada Outlet Bakti (kiri) dan Tugu (Kanan).....	38
Gambar 4.3 Pengecekan Missing Values.....	39
Gambar 4.4 Jumlah baris duplikat yang ditemukan pada Kedua Outlet	40
Gambar 4.5 Struktur Dataset Setelah Penghapusan Data Duplikat.....	40
Gambar 4.6 Jumlah hari tutup per bulan pada outlet Bakti dan Tugu selama periode 2023–2024.....	42
Gambar 4.7 Rata-rata Penjualan Harian Berdasarkan Kondisi Cuaca Pada Kedua Outlet	44
Gambar 4.8 Rata-Rata Penjualan Harian Berdasarkan Hari Dalam Seminggu pada Outlet Bakti dan Tugu	45
Gambar 4.9 Total Produk Terjual Mingguan.....	46
Gambar 4.10 Total Produk Terjual Per Bulan di Outlet Bakti dan Tugu.....	46
Gambar 4.11 Plot Autokorelasi (ACF) dan Autokorelasi Parsial (PACF) Penjualan Outlet Bakti dan Tugu	47

Gambar 4.12 Forecast Teh Manis Ori (atas: LSTM, bawah: Random Forest)	50
Gambar 4.13 Forecast Teh Manis Ori (atas: LightGBM, bawah: Random Forest).....	52

