



**PREDIKSI DATA TIME SERIES PADA VOLUME
PEMBELIAN KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN
ALGORITMA LSTM**



LAPORAN SKRIPSI

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

GOVINDA NAINGGOLAN

41519010183

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA

2023



**PREDIKSI DATA TIME SERIES PADA VOLUME
PEMBELIAN KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN
ALGORITMA LSTM**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

GOVINDA NAINGGOLAN

41519010183

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS MERCU BUANA JAKARTA

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Govinda Nainggolan
NIM : 41519010183
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Prediksi Data *Time Series* Pada *Volume*
Pembelian Kelapa Sawit Menggunakan
Algoritma LSTM

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 Laporan Skripsi saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.



Jakarta, 17 Juli 2023


(Govinda Nainggolan)



HALAMAN PENGESAHAN

Laporan skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Govinda Nainggolan
NIM : 41519010183
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Prediksi Data *Time Series* Pada Volume
Pembelian Kelapa Sawit Menggunakan
Algoritma LSTM

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

Disahkan Oleh:

Pembimbing : Dwiki Jatikusumo, S.Kom,M.Kom ()
NIDN : 0301128903
Ketua Penguji : Dr. Hadi Santoso, S.Kom., M.Kom ()
NIDN : 0225067701
Penguji 1 : Siti Maesaroh, S.Kom., M.T.I ()
NIDN : 0413059003

Jakarta, 1 Agustus 2023

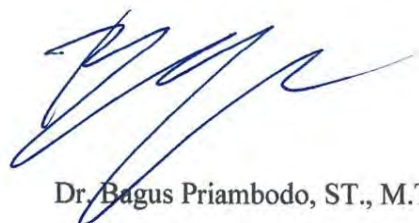
Mengetahui,

Dekan

Ketua Program Studi



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I



Dr. Bagus Priambodo, ST., M.T.I

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Penulisan Laporan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Andi Adriansyah, M. Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Bambang Jokonowo, S.Si, M.T.I selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
3. Bagus Priambodo, ST, M.T.I selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
4. Dwiki Jatikusumo, S.Kom,M.Kom selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Hadi Santoso, S.Kom.,M.Kom dan Siti Maesaroh, S.Kom., M.T.I selaku Dosen Penguji Tugas Akhir atas koreksi dan arahan serta masukannya.
6. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberi dukungan dan doanya yang tanpa henti hingga skripsi ini selesai.
7. Elisa Wardhani yang telah memberikan kontribusi memberi semangat dan dukungan yang tak pernah berhenti hingga penulisan skripsi ini selesai.
8. Teman-teman seperkuliahan yang telah memberi semangat hingga penulisan skripsi ini selesai.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 17 Juli 2023

Govinda Nainggolan

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Govinda Nainggolan
NIM : 41519010183
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Laporan Skripsi : Prediksi Data *Time Series* Pada *Volume*
Pembelian Kelapa Sawit Menggunakan
Algoritma LSTM

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan 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.

Jakarta, 17 Juli 2023

Yang menyatakan




(Govinda Nainggolan)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Batasan Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Penelitian Terdahulu	4
2.2. Teori pendukung	10
BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1. Jenis penelitian.....	14
3.2. Tahapan Penelitian	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1. <i>Dataset</i>	17
4.2. <i>Pre-processing</i>	18
4.3. Pembuatan Model	19
4.3.1. Pelatihan Model Algoritma LSTM Dengan Dataset 4 Bulan Terakhir .	19
4.3.2. Pemodelan Algoritma LSTM Untuk Prediksi Masa Mendatang	23
4.4. Visualisasi Data	25
4.4.1. Visualisasi Data Algoritma LSTM Dengan Dataset 4 Bulan Terakhir .	25

4.4.2. Visualisasi Data Algoritma LSTM Untuk Prediksi Masa Mendatang .	28
4.5. Pengujian	34
4.5.1. Pengujian Algoritma LSTM 4 Bulan Terakhir	34
4.5.2. Pengujian Algoritma LSTM di Masa Mendatang	35
4.6. Analisis Hasil	36
4.6.1 Analisis Algoritma LSTM 4 Bulan Terakhir	36
4.6.2 Analisis Algoritma LSTM di Masa Mendatang	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1. Kesimpulan	39
5.2. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	43



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	4
Tabel 4.1 Hasil Prediksi 4 Bulan Terakhir	36
Tabel 4.2 Acuan Akurasi MAPE	37
Tabel 4.3 Hasil Prediksi 4 Bulan Mendatang	37
Tabel 4.4 Hasil Prediksi 8 Bulan Mendatang	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur LSTM.....	10
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian	14
Gambar 4.1 Contoh <i>Dataset</i>	17
Gambar 4.2 Info <i>Dataset</i>	17
Gambar 4.3 <i>Codingan Drop Data</i>	18
Gambar 4.4 <i>Dataset</i> Setelah <i>Drop Data</i>	18
Gambar 4.5 <i>Codingan Merubah Datatime</i>	18
Gambar 4.6 <i>Codingan Merubah Format Float</i>	19
Gambar 4.7 <i>Codingan Gropy</i>	19
Gambar 4.8 <i>Dataset</i> Sesudah <i>Pre-Processing</i>	19
Gambar 4.9 <i>Codingan</i> Penentuan Data Uji 4 Bulan	20
Gambar 4.10 <i>Codingan Split Data</i>	20
Gambar 4.11 <i>Codingan MinMaxScaler</i>	20
Gambar 4.12 <i>Codingan Generator Time Series</i>	21
Gambar 4.13 Hasil <i>Generator Time Series</i>	21
Gambar 4.14 <i>Codingan</i> Pembuatan Model LSTM	22
Gambar 4.15 Proses Pemodelan Algoritma LSTM Dengan <i>Dataset</i> 4 Bulan Terakhir.....	22
Gambar 4.16 <i>Codingan Scaling</i> Menggunakan <i>MinMaxScaler</i>	23
Gambar 4.17 <i>Codingan</i> Menggunakan <i>Generator Time Series</i> 4 Bulan	23
Gambar 4.18 <i>Codingan</i> Menggunakan <i>Generator Time Series</i> 8 Bulan	23
Gambar 4.19 <i>Codingan Perancangan Model LSTM</i>	24
Gambar 4.20 <i>Codingan Perancangan Model LSTM</i>	24
Gambar 4.21 Proses Pembangunan Algoritma LSTM Prediksi 4 Bulan.....	24
Gambar 4.22 Proses Pembangunan Algoritma LSTM Prediksi 8 Bulan.....	25
Gambar 4.23 <i>Codingan</i> Visualisasi Data 4 Bulan Terakhir.....	25
Gambar 4.24 Grafik <i>Training Loss</i> dan <i>Validation Loss</i>	26
Gambar 4.25 <i>Codingan</i> data aktual.....	26
Gambar 4.26 <i>Codingan</i> data aktual.....	26
Gambar 4.27 Grafik <i>Training Performance</i> Pelatihan Model	27
Gambar 4.28 <i>Codingan</i> Metode <i>Kernel Density Estimation</i>	27

Gambar 4.29 Grafik Persentase <i>Error</i> Relatif.....	27
Gambar 4.30 <i>Codingan</i> prediksi model dalam 4 bulan	28
Gambar 4.31 <i>Codingan</i> prediksi model dalam 4 bulan	28
Gambar 4.32 Grafik Perbandingan Hasil Prediksi dan Nilai Aktual	28
Gambar 4.33 <i>Codingan</i> grafik <i>training loss</i>	29
Gambar 4.34 Grafik <i>Training Loss</i> Prediksi 4 Bulan	29
Gambar 4.35 Grafik <i>Training Loss</i> Prediksi 8 Bulan	29
Gambar 4.36 <i>Codingan</i> grafik prediksi 4 bulan.....	30
Gambar 4.37 <i>Codingan</i> grafik prediksi 4 bulan.....	30
Gambar 4.38 Grafik Nilai Prediksi Latih vs Data Aktual 4 Bulan	30
Gambar 4.39 Grafik Nilai Prediksi Latih vs Data Aktual 8 Bulan	31
Gambar 4.40 <i>Codingan</i> grafik persentase <i>error</i>	31
Gambar 4.41 Grafik Persentase <i>Error</i> Relatif Prediksi 4 Bulan.....	31
Gambar 4.42 Grafik Persentase <i>Error</i> Relatif Prediksi 8 Bulan.....	32
Gambar 4.43 <i>Codingan</i> visualisai keseluruhan <i>dataset</i>	32
Gambar 4.44 <i>Codingan</i> visualisai keseluruhan <i>dataset</i>	32
Gambar 4.45 <i>Codingan</i> visualisai keseluruhan <i>dataset</i>	32
Gambar 4.46 <i>Codingan</i> visualisai keseluruhan <i>dataset</i>	32
Gambar 4.47 <i>Codingan</i> visualisai keseluruhan <i>dataset</i>	32
Gambar 4.48 <i>Codingan</i> visualisai keseluruhan <i>dataset</i>	33
Gambar 4.49 Grafik Hasil Prediksi 4 Bulan	33
Gambar 4.50 Grafik Hasil Prediksi 8 Bulan	33
Gambar 4.51 Grafik Hasil Keseluruhan Prediksi 4 Bulan Terakhir	34
Gambar 4.52 <i>Codingan</i> perhitungan akurasi MAPE	34
Gambar 4.53 <i>Codingan</i> visualisasi perbandingan rata-rata <i>dataset</i>	35
Gambar 4.54 Grafik Hasil Keseluruhan Prediksi 4 Bulan Mendatang	35
Gambar 4.55 Grafik Hasil Keseluruhan Prediksi 8 Bulan Mendatang	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lampiran Bimbingan *didapat dari SIA	43
Lampiran 2 Lampiran Luaran Tugas Akhir *untuk jalur jurnal bermaterai	44
Lampiran 3 Lampiran Bukti <i>Submit / Published</i> Artikel Ilmiah / HKI.....	45
Lampiran 4 Lampiran Naskah Artikel Jurnal Halaman Ke 1	46
Lampiran 5 Lampiran Naskah Artikel Jurnal Halaman Ke 2	47
Lampiran 6 Lampiran Naskah Artikel Jurnal Halaman Ke 3	48
Lampiran 7 Lampiran Naskah Artikel Jurnal Halaman Ke 4	49
Lampiran 8 Lampiran Naskah Artikel Jurnal Halaman Ke 5	50
Lampiran 9 Lampiran Naskah Artikel Jurnal Halaman Ke 6	51
Lampiran 10 Lampiran Naskah Artikel Jurnal Halaman Ke 7	52
Lampiran 11 <i>Curriculum Vitae</i>	53
Lampiran 12 Plagiarisme Check	54
Lampiran 13 Surat <i>Riset</i> Perusahaan	55
Lampiran 14 Surat Pernyataan HKI.....	56
Lampiran 15 Surat Pengalihan Hak Cipta	57
Lampiran 16 Sertifikat BNSP	58



UNIVERSITAS
MERCU BUANA