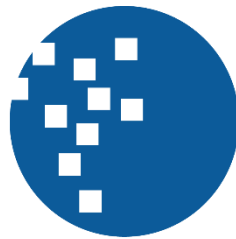


**IMPLEMENTASI LSTM DAN GRU UNTUK PERAMALAN  
CUACA PADA KAWASAN PERTANAMAN SALAK**



**UMN**

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

LAPORAN MBKM

**Michael Harry Setiawan**

**0000055653**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA  
TANGERANG**

**2024**

**IMPLEMENTASI LSTM DAN GRU UNTUK PERAMALAN  
CUACA PADA KAWASAN PERTANAMAN SALAK**



**UMN**

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

**LAPORAN MBKM**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Program Studi Teknik Komputer

**Michael Harry Setiawan**

**0000055653**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA  
TANGERANG**

**2024**

## HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Michael Harry Setiawan

Nomor Induk Mahasiswa : 00000055653

Program studi : Teknik Komputer

Laporan MBKM Penelitian dengan judul:

“Implementasi LSTM dan GRU untuk Peramalan Cuaca pada Kawasan Pertanian Salak”

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 maupun dalam penulisan laporan MBKM, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk laporan MBKM yang telah saya tempuh.

Tangerang, 5 Juni 2024



Michael Harry Setiawan

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan MBKM dengan judul

Implementasi LSTM dan GRU untuk Peramalan Cuaca Pada Kawasan  
Pertanaman Salak

Oleh

Nama : Michael Harry Setiawan

NIM : 00000055653

Program Studi : Teknik Komputer

Fakultas : Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Rabu, 5 Juni 2024

Pukul 11.00 s/d 12.00 dan dinyatakan

LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut,

Penguji

Pembimbing



Monica Pratiwi, S.ST., M.T.  
NIDN.0325059601



Nabila Husna Shabrina, S.T, M.T.  
NIDN.032109301

Ketua Program Studi Teknik Komputer



Samuel Hutagalung, M.T.I.  
NIDN.0304038902

## **HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Multimedia Nusantara, saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Michael Harry Setiawan

NIM : 00000055653

Program Studi : Teknik Komputer

Fakultas : Teknik dan Informatika

JenisKarya : Laporan MBKM

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Multimedia Nusantara Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Implementasi LSTM dan GRU untuk Peramalan Cuaca pada Kawasan Pertanaman Salak”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Multimedia Nusantara berhak menyimpan, mengalih media / format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tangerang, 13 Mei 2024

Yang menyatakan,



Michael Harry Setiawan

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas selesainya penulisan laporan MBKM ini dengan judul: “Implementasi LSTM dan GRU untuk Peramalan Cuaca pada Kawasan Pertanaman Salak” dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Jurusan Teknik Komputer Pada Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ninok Leksono M.A, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
3. Samuel Hutagalung, M. T. I, selaku Ketua Program Studi Teknik Komputer Universitas Multimedia Nusantara.
4. Nabila Husna Shabrina, S.T., M.T., sebagai Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan dan motivasi atas terselesainya magang ini.
5. Nabila Husna Shabrina, S.T., M.T., sebagai Pembimbing Lapangan yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi atas terselesainya laporan MBKM Penelitian.
6. Keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan MBKM ini.
7. Teman-teman dalam satu proyek EPICS in IEEE yang saling memberikan semangat dan saling mendukung dalam pekerjaan magang serta pembuatan laporan.

Semoga laporan kerja magang ini dapat membuka kesempatan kerja magang dalam bentuk proyek besar lainnya bagi mahasiswa Universitas Multimedia Nusantara yang lainnya.

Tangerang, 13 Mei 2024



Michael Harry Setiawan



# IMPLEMENTASI LSTM DAN GRU UNTUK PERAMALAN CUACA PADA KAWASAN PERTANAMAN SALAK

Michael Harry Setiawan

## ABSTRAK

Kondisi iklim di daerah Sleman, Yogyakarta yang tidak beraturan menyebabkan petani kesusahan dalam menentukan kemunculan hama, sehingga produksi panen yang layak jual menurun cukup signifikan. Maka dari itu, salah satu cara untuk mengatasi permasalahan ini dibuat sebuah sistem untuk memprediksi kondisi iklim lokal dengan menggunakan kecerdasan buatan. Kecerdasan buatan yang dibuat menggunakan fungsi LSTM dan GRU dengan dataset yang diambil dari Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG). Pengujian juga dilakukan dengan beberapa metrik, seperti *Root Mean Square Error* (RMSE) untuk melihat kualitas model, hasil prediksi RMSE terukur cukup tinggi namun hal ini bisa terpengaruhi oleh jumlah data dan skala yang besar seperti pada intensitas cahaya. Kualitas model LSTM dan GRU tidak jauh berbeda, namun LSTM menunjukkan hasil prediksi yang lebih baik terutama ketika terdapat kompleksitas data seperti fluktuasi mendadak, dapat dilihat dari hasil perhitungan metrik RMSE, model LSTM memiliki rata-rata RMSE sebesar 4260.101 dan MAE sebesar 3269.367 dari keempat variabel yang diuji, sedangkan model GRU memiliki rata-rata RMSE sebesar 4316.014 dan MAE sebesar 3291.686.

**Kata kunci:** iklim, kecerdasan buatan, LSTM, GRU, RMSE



# IMPLEMENTATION OF LSTM AND GRU FOR WEATHER FORECASTING IN SNAKEFRUIT PLANTATION AREA

Michael Harry Setiawan

## *ABSTRACT (English)*

*The irregular climate conditions in the Sleman, Yogyakarta area is causing farmer to have difficulty in determining the emergence of pests, so that the production of marketable crops decreases significantly. Therefore, one way to overcome this problem is to create a system to predict local climate conditions using artificial intelligence. The artificial intelligence created uses LSTM and GRU functions with datasets taken from the Meteorology, Climatology and Geophysics Agency (BMKG). Tests are also carried out with several metrics, such as Root Mean Square Error (RMSE) to see the quality of the model, the measured RMSE prediction results are quite high but this can be affected by the amount of data and large scales such as in light intensity. The quality of the LSTM and GRU models is not much different, but LSTM shows better prediction results especially when there is data complexity such as sudden fluctuations, as can be seen from the results of the RMSE metric calculation, the LSTM model has an average RMSE of 4260.101 and MAE of 3269.367 from the four tested variables, while the GRU model has an average RMSE of 4316.014 and MAE of 3291.686.*

**Keywords:** *climate, artificial intelligence, LSTM, GRU, RMSE*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT</b>	2
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	3
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b>	4
<b>KATA PENGANTAR</b>	5
<b>ABSTRAK</b>	7
<i>ABSTRACT (English)</i>	8
<b>DAFTAR ISI</b>	9
<b>DAFTAR TABEL</b>	11
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	12
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	13
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	14
<b>1.1. Latar Belakang</b>	14
<b>1.2. Maksud dan Tujuan Kerja Magang</b>	15
<b>1.3. Waktu dan Prosedur Pelaksanaan Kerja Magang</b>	16
<b>BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN</b>	17
<b>2.1 Sejarah Singkat Perusahaan</b>	17
<b>2.2 Struktur Organisasi Perusahaan</b>	17
<b>BAB III PELAKSANAAN KERJA MAGANG</b>	19
<b>3.1 Kedudukan dan Koordinasi</b>	19
<b>3.2 Tugas dan Uraian Kerja Magang</b>	20
<b>3.2.1 Timeline</b>	20
<b>3.2.2 Pencarian dan Pembagian Dataset</b>	21
<b>3.2.3 Feature Scaling</b>	24
<b>3.2.4 LSTM dan GRU</b>	27
<b>3.2.5 Dropout</b>	30
<b>3.2.6 Batch Normalization</b>	31
<b>3.2.7 Metrik Pengujian</b>	31
<b>3.2.8 Sintaks Kode</b>	32
<b>3.2.9 Hasil dan Pembahasan</b>	34

<b>3.2.10 Analisis Model Terbaik</b>	38
<b>3.3 Kendala yang Ditemukan</b>	40
<b>3.4 Solusi atas Kendala yang Ditemukan</b>	40
<b>BAB IV SIMPULAN DAN SARAN</b>	42
<b>4.1 Simpulan</b>	42
<b>4.2 Saran</b>	42
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	44
<b>LAMPIRAN</b>	46



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Timeline kegiatan	21
Tabel 3.2 Dataset temperatur rata-rata, kelembapan relatif, dan curah hujan	23
Tabel 3.3 Dataset intensitas cahaya	23
Tabel 3.4 Pembagian dataset	23
Tabel 3.5 Hasil uji shapiro-wilk	27
Tabel 3.6 Layer model LSTM	28
Tabel 3.7 Layer model GRU	28
Tabel 3.8 Output metrik kelembapan relatif	34
Tabel 3.9 Output metrik temperatur rata-rata	35
Tabel 3.10 Output metrik presipitasi	36
Tabel 3.11 Output metrik intensitas cahaya	37
Tabel 3.12 Prevalensi hama	39

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Organisasi UMN	18
Gambar 3.1 Kedudukan posisi pemegang	19
Gambar 3.2 Workflow	20
Gambar 3.3 Normalisasi data	24
Gambar 3.4 Sebaran data kelembapan relatif	25
Gambar 3.5 Sebaran data temperatur rata-rata	26
Gambar 3.6 Sebaran data curah hujan	26
Gambar 3.7 Sebaran data intensitas cahaya	27
Gambar 3.8 <i>Block diagram</i> LSTM dan GRU	29
Gambar 3.9 Ilustrasi <i>dropout</i>	30
Gambar 3.10 Sintaks normalisasi data	32
Gambar 3.11 Model LSTM	32
Gambar 3.12 Model GRU	33
Gambar 3.13 Hyperparameter pelatihan LSTM	33
Gambar 3.14 Hyperparameter pelatihan GRU	33
Gambar 3.15 Hasil prediksi kelembapan relatif	34
Gambar 3.16 Hasil prediksi temperatur rata-rata	35
Gambar 3.17 Hasil prediksi curah hujan	36
Gambar 3.18 Hasil prediksi intensitas cahaya	37

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran A Surat Pengantar MBKM (MBKM 01)	46
Lampiran B Kartu MBKM (MBKM 02)	47
Lampiran C Daily Task Kewirausahaan (MBKM 03)	48
Lampiran D Lembar Verifikasi Laporan MBKM Kewirausahaan (MBKM 04)	79
Lampiran E Surat Penerimaan MBKM (LoA)	80
Lampiran F Lampiran pengecekan hasil Turnitin	81

