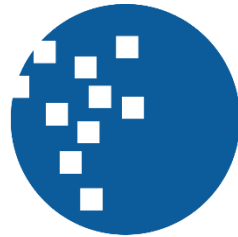


**Analisis Data untuk Mitigasi Bencana Banjir Jakarta: Time  
Series Forecasting Curah Hujan Jakarta Barat**



**UMN**  
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

**LAPORAN MBKM PENELITIAN**

**James Bernard William**

**0000059431**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA  
TANGERANG  
2024**

**Analisis Data untuk Mitigasi Bencana Banjir Jakarta: Time  
Series Forecasting Curah Hujan Jakarta Barat**



**LAPORAN MBKM PENELITIAN**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Informatika

**James Bernard William**

**00000059431**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**TEKNIK DAN INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA**

**TANGERANG**

**2024**

## HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : **James Bernard William**

Nomor Induk Mahasiswa : **00000059431**

Program studi : **Informatika**

Laporan MBKM PROYEK KEMANUSIAAN dengan judul:

**ANALISIS DATA UNTUK MITIGASI BENCANA BANJIR JAKARTA - TIME SERIES FORECASTING CURAH HUJAN JAKARTA BARAT**

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, 3 Juni 2024



James Bernard William

MULTIMEDIA  
NUSANTARA

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan MBKM Penelitian dengan judul  
Analisis Data untuk Mitigasi Bencana Banjir Jakarta: Time Series Forecasting  
Curah Hujan Jakarta Barat

Oleh


Nama	: James Bernard William
NIM	: 00000059431
Program Studi	: Informatika
Fakultas	: Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Selasa, 18 Juni 2024  
Pukul 11.00 s/d 12.00 dan dinyatakan  
LULUS  
Dengan susunan penguji sebagai berikut.


Pembimbing

  
Marlinda Vatsy Overbeek S.Kom  
M.Kom  
0818038501

Penguji

  
Moeljono Widjaja, B.Sc., M.Sc., Ph.D  
0311106903

Ketua Informatika

  
Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T, M.Sc  
0419128203

NUSANTARA

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

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

Nama : James Bernard William  
NIM : 00000059431  
Program Studi : Informatika  
Fakultas : Teknik dan Informatika  
JenisKarya : Laporan MBKM Penelitian

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

Analisis Data untuk Mitigasi Bencana Banjir Jakarta: Time Series  
Forecasting Curah Hujan Jakarta Barat

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, 25 Juni 2024

Yang menyatakan,



James Bernard William

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas selesainya penulisan laporan ini dengan judul: “Analisis Data untuk Mitigasi Bencana Banjir Jakarta: Time Series Forecasting Curah Hujan Jakarta Barat” dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar S.Kom Jurusan Informatika 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, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T, M.Sc, selaku Dekan Fakultas serta Ketua Program Studi Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
3. Marlinda Vasty Overbeek S.kom M.Kom, sebagai Pembimbing dan Pembimbing Lapangan yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan dan motivasi atas terselesainya tesis ini.
4. Keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan MBKM ini.

Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat positif kepada masyarakat dan seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian.

Tangerang, 16 Juni 2024



James Bernard William

# **Analisis Data untuk Mitigasi Bencana Banjir Jakarta: Time Series Forecasting Curah Hujan Jakarta Barat**

James Bernard William

## **ABSTRAK**

Curah hujan yang tinggi menjadi salah satu alasan penyebab banjir di daerah Jakarta Barat. Sebagai bentuk mitigasi bencana banjir ini, dilakukan pendekatan *Time Series Forecasting* untuk mendapatkan prediksi curah hujan Jakarta Barat untuk 12 bulan kedepan. Dengan dilakukannya prediksi curah hujan, diharapkan hasil prediksi dapat digunakan sebagai acuan masyarakat maupun pemerintah untuk melakukan persiapan akan curah hujan yang akan datang. Pendekatan prediksi dilakukan menggunakan metode *Prophet* dan *Long Short Term Memory (LSTM)*. Kedua model dibandingkan untuk menentukan model mana yang lebih akurat dalam hal prediksi curah hujan. Didapatkan bahwa metode *Prophet* lebih akurat dibandingkan model LSTM. Metode *Prophet* menjadi pendekatan untuk prediksi curah hujan Jakarta Barat untuk 12 bulan kedepan. Hasil prediksi yang dilakukan model *Prophet* menunjukkan bahwa curah hujan akan tinggi pada bulan Juni 2024, Februari 2025, dan April 2025, sedangkan curah hujan akan rendah pada bulan September 2024, Oktober 2024, dan November 2024.

**Kata kunci:** Curah Hujan, *LSTM*, *Prophet*, *Time Series Forecasting*

# **Data Analysis for Flood Disaster Mitigation in Jakarta: Time Series Forecasting of Rainfall in West Jakarta**

James Bernard William

## ***ABSTRACT (English)***

*High rainfall is one of the reasons for flooding in the West Jakarta area. As a form of flood disaster mitigation, a Time Series Forecasting approach is used to obtain rainfall predictions for West Jakarta for the next 12 months. With the rainfall predictions, it is hoped that the results can be used as a reference for the community and the government to prepare for the upcoming rainfall. The prediction approach is conducted using the Prophet and Long Short Term Memory (LSTM) methods. The two models are compared to determine which model is more accurate in terms of rainfall prediction. It was found that the Prophet method is more accurate than the LSTM model. The Prophet method becomes the approach for predicting rainfall in West Jakarta for the next 12 months. Predictions made by the Prophet model indicate that rainfall will be high in June 2024, February 2025 and April 2025, while rainfall will be low in September 2024, October 2024, and November 2024.*

***Keywords:*** LSTM, Prophet, Rainfall, Time Series Forecasting



## 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>	6
<i>ABSTRACT (English)</i>	7
<b>DAFTAR ISI</b>	8
<b>DAFTAR RUMUS</b>	10
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	11
<b>DAFTAR KODE</b>	12
<b>DAFTAR TABEL</b>	13
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	13
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	14
<b>1.1. Latar Belakang</b>	14
<b>1.2. Rumusan Masalah</b>	16
<b>1.3. Tujuan Penelitian</b>	16
<b>1.4. Urgensi Penelitian</b>	16
<b>1.5. Manfaat Penelitian</b>	17
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	18
<b>2.1 Time Series Forecasting</b>	18
<b>2.2 Interquartile Range (IQR)</b>	18
<b>2.3 Moving Average</b>	19
<b>2.4 Prophet</b>	19
<b>2.5 Long Short Term Memory</b>	22
<b>2.6 Root Mean Square Error</b>	24
<b>2.7 Mean Absolute Percentage Error</b>	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	27
<b>3.1. Flowchart Penelitian</b>	27
<b>3.2 Teknik Pengumpulan Data</b>	27

<b>3.3. Teknik Analisis Data</b>	28
<b>3.3.1 Ubah timestamp harian menjadi bulanan</b>	28
<b>3.3.2 Outlier Removing</b>	30
<b>3.3.3 Data Smoothing</b>	30
<b>3.3.4 Train Test Split</b>	31
<b>3.3.5 Normalization</b>	31
<b>3.3.6 Modeling Prophet</b>	32
<b>3.3.7 Modeling LSTM</b>	32
<b>3.3.8 Evaluasi Model</b>	32
<b>3.3.9 Forecasting</b>	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	34
<b>4.1 Tahapan Penelitian</b>	34
<b>4.2 Hasil</b>	44
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	55
<b>5.1 Kesimpulan</b>	55
<b>5.2 Saran</b>	56
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	57
<b>LAMPIRAN</b>	59



## DAFTAR RUMUS

Interquartile Range	(1)
Simple Moving Average	(2)
<i>Prophet</i>	(3)
<i>Growth Trend</i>	(4)
<i>Seasonality</i>	(5)
Forget Gate (LSTM)	(6)
Input Gate (LSTM)	(7)
Intermediate Cell State (LSTM)	(8)
Cell State (LSTM)	(9)
Output Gate (LSTM)	(10)
Hidden State (LSTM)	(11)
Root Mean Square Error (RMSE)	(12)
Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	(13)
Lower Bound	(14)
Upper Bound	(15)
MinMaxScaler	(16)



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.4.1 Skema forecasting model Prophet	21
Gambar 2.5.1 Proses LSTM	23
Gambar 3.1.1 Flowchart Penelitian	27
Gambar 3.3.1.1 Data curah hujan Jakarta Barat Harian	29
Gambar 3.3.1.2 Data Curah Hujan Bulanan Jakarta Barat	29
Gambar 4.1.1 Data Curah Hujan Bulanan Jakarta Barat	36
Gambar 4.1.2 Hasil penghilangan outlier pada data	38
Gambar 4.1.3 Hasil smoothing fitur Precipitation	39
Gambar 4.1.4 Contoh data normalisasi.	40
Gambar 4.2.1 Hasil Forecast sebanyak data test	44
Gambar 4.2.2 Perbandingan data aktual dengan hasil forecast	45
Gambar 4.2.3 <i>Chart</i> perbandingan data aktual dengan hasil forecast metode Prophet	46
Gambar 4.2.4 Hasil prediksi dalam bentuk array	47
Gambar 4.2.5 Perbandingan data curah hujan smoothed dengan hasil prediksi model LSTM	48
Gambar 4.2.6 <i>chart</i> perbandingan data aktual dengan hasil prediksi model LSTM	49
Gambar 4.2.7 Hasil prediksi Prophet untuk 12 bulan	52
Gambar 4.2.8 <i>Chart</i> hasil prediksi Prophet untuk curah hujan Jakbar 12 bulan kedepan	53

## DAFTAR KODE

Kode 4.1.1 Tandai area Jakarta Bara	34
Kode 4.1.2 Ambil catalog dan tentukan rentang tanggal analisis	34
Kode 4.1.3 Filter dataset berdasarkan tanggal dan fitur yang diambil	34
Kode 4.1.4 Membuat chart curah hujan sesuai tanggal dan daerah Jakarta Barat	35
Kode 4.1.5 Menampilkan data chart yang sudah dibuat	35
Kode 4.1.6 Konversi dataset ke timestamp bulanan	35
Kode 4.1.7 kode python untuk menghilangkan outlier dari data	37
Kode 4.1.8 Implementasi SMA ke dataset	39
Kode 4.1.9 Pembagian data menjadi 80% train dan 20% test	40
Kode 4.1.10 Scaling train dan test	40
Kode 4.1.11 Rename dataset dengan nama fitur yang sesuai	41
Kode 4.1.12 Modeling menggunakan Prophet	41
Kode 4.1.13 Kode definisi TimeSeriesGenerator	42
Kode 4.1.14 Kode Modeling LSTM	43
Kode 4.1.15 Kode train model LSTMt	43
Kode 4.2.1 Kode Python <i>chart</i> perbandingan data aktual dengan hasil forecasting	46
Kode 4.2.2 Buat prediksi dari model	46
Kode 4.2.3 Kode pengubahan hasil prediksi dari skalar menjadi data asli	47
Kode 4.2.4 Kode Python Evaluasi RMSE dan MAPE Prophet	50
Kode 4.2.5 Kode Python Evaluasi model LSTM	51
Kode 4.2.6 Modeling prediksi curah hujan 12 bulan	52

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Interpretasi nilai MAPE	26
Tabel 3.1 Contoh tampilan data curah hujan bulanan (Jakarta Barat)	28
Tabel 4.1 Hasil Evaluasi model Prophet dan LSTM	51
Tabel 4.2 Hasil Evaluasi forecast 12 bulan menggunakan Prophet	53

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Daily Task MBKM Penelitian	59
Counseling Meeting MBKM Penelitian	67
Lampiran Pengecekan Hasil Turnitin	68
Hasil Pengerjaan Penelitian	69

