

# **PREDIKSI CURAH HUJAN DI DKI JAKARTA MENGUNAKAN METODE *LONG SHORT-TERM MEMORY* DAN ANALISIS HUBUNGANNYA TERHADAP BANJIR**

**ANDRIANI DWIANDRA GIANA**



**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Prediksi Curah Hujan di DKI Jakarta menggunakan Metode *Long Short-Term Memory* dan Analisis Hubungannya terhadap Banjir” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Andriani Dwiandra Giana  
G5401221036

## ABSTRAK

ANDRIANI DWIANDRA GIANA. Prediksi Curah Hujan di DKI Jakarta menggunakan Metode *Long Short-Term Memory* dan Analisis Hubungannya terhadap Banjir. Dibimbing oleh MOHAMAD KHOIRUN NAJIB dan SRI NURDIATI.

Curah hujan di Indonesia, terkhususnya wilayah DKI Jakarta, sangat tinggi sehingga berpotensi memicu banjir. Oleh karena itu, upaya mitigasi yang efektif memerlukan sistem prediksi yang akurat. Penelitian ini bertujuan membangun model prediksi akumulasi curah hujan bulanan dan probabilitas kejadian banjir. Data historis akumulasi curah hujan periode Januari 2015 sampai Desember 2024, beserta variabel rata-rata suhu, kecepatan angin, dan kelembapan udara, diproses menggunakan metode *Long Short-Term Memory* (LSTM). Selanjutnya, digunakan metode Regresi Logistik untuk mengklasifikasi probabilitas terjadinya banjir. Hasil evaluasi model LSTM menunjukkan arsitektur yang stabil tanpa *overfitting* yang dibuktikan dengan nilai *Root Mean Square Error* pada data *training* (63.905), *validation* (64.175), dan *testing* (64.095). Hasil analisis Spearman antara curah hujan dan banjir menunjukkan adanya korelasi, akan tetapi hasil Regresi Logistik mengindikasikan bahwa curah hujan sebagai variabel tunggal belum cukup untuk menangkap probabilitas banjir aktual. Penelitian ini untuk selanjutnya disarankan untuk menambahkan variabel lingkungannya seperti drainase dan banjir kiriman di masing-masing wilayah untuk meningkatkan presisi prediksi banjir.

Kata kunci: Banjir, Curah hujan, *Long Short-Term Memory*, Prediksi, Regresi logistik



## ABSTRACT

ANDRIANI DWIANDRA GIANA. Rainfall Prediction in DKI Jakarta using Long Short-Term Memory and Analysis of Its Relationship to Flooding. Supervised by MOHAMAD KHOIRUN NAJIB and SRI NURDIATI.

Rainfall in Indonesia, especially in DKI Jakarta, is very high, which can potentially trigger flooding. Therefore, effective mitigation efforts require an accurate prediction system. This study aims to build a monthly rainfall accumulation prediction model and the probability of flooding. Historical rainfall accumulation data for the period from January 2015 to December 2024, along with the average of temperature, wind speed, and humidity variables, are processed using Long Short-Term Memory (LSTM) method. Furthermore, the Logistic Regression method is used to classify the probability of flooding. The results of LSTM model evaluation show a stable architecture without overfitting, as proven by Root Mean Square Error for training data (63.905), validation data (64.175), and testing data (64.095). The result of Spearman correlation analysis between rainfall and flooding indicates a correlation, however, the results of Logistic Regression indicate that precipitation as a single variable is not sufficient to capture the actual flood probability. This research further recommends integrating variables such as drainage and incoming flood for each region.

**Keywords:** Flood, Logistic regression, Long Short-Term Memory, Precipitation, Prediction



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

# **PREDIKSI CURAH HUJAN DI DKI JAKARTA MENGUNAKAN METODE *LONG SHORT-TERM MEMORY* DAN ANALISIS HUBUNGANNYA TERHADAP BANJIR**

**ANDRIANI DWIANDRA GIANA**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Matematika pada  
Program Studi Matematika

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:  
Elis Khatizah, M.Si., Ph.D.



IPB University  
— Bogor Indonesia —

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



Judul Skripsi : Prediksi Curah Hujan di DKI Jakarta menggunakan Metode *Long Short-Term Memory* dan Analisis Hubungannya terhadap Banjir

Nama : Andriani Dwiandra Giana

NIM : G5401221036

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Mohamad Khoirun Najib, S.Si., M.Mat.

\_\_\_\_\_

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Ir. Sri Nurdianti, M.Sc.

\_\_\_\_\_

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Donny Citra Lesmana, S.Si., M.Fin.Math.

NIP. 197902272005011001

\_\_\_\_\_

Tanggal Ujian: 18 Juni 2026

Tanggal Lulus:



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2025 sampai bulan Mei 2026 ini ialah matematika komputasi, dengan judul “Prediksi Curah Hujan di DKI Jakarta menggunakan Metode *Long Short-Term Memory* dan Analisis Hubungannya terhadap Banjir”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Bapak, ibu, kakak, serta keluarga besar penulis yang telah memberi doa dan dukungan kepada penulis.
2. Bapak Mohamad Khoirun Najib, S.Si., M.Mat. selaku dosen pembimbing 1 dan Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Nurdianti, M.Sc. selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing dan banyak memberi saran.
3. Seluruh dosen dan staf Program Studi Matematika SSMI IPB yang telah membantu penulis selama menempuh pendidikan di IPB.
4. Harley yang telah membantu dan menemani penulis dalam banyak hal, suka maupun duka selama perkuliahan sampai selesai penulisan karya ilmiah ini.
5. Grup MBL, yaitu Chintya, Cathleen, Azizah, Muthi, Harley, Ferdy, Taufik, dan Gailan sebagai rekan belajar, bermain, dan menemani perjalanan penulis selama perkuliahan sampai selesai penulisan karya ilmiah.
6. Grup Repo, yaitu Ferdy, Zaidan, Lutfi, Galuh, Kaysi, dan Abel yang sebagai teman bermain penulis saat penat dengan karya ilmiah.
7. Teman-teman satu bimbingan, yaitu Azizah, Lutfi, dan Salsa yang telah menemani dan membantu penulis selama menyelesaikan penulisan karya ilmiah.
8. Serta seluruh pihak yang telah membantu penulisan karya ilmiah ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

*Andriani Dwiandra Giana*



## DAFTAR ISI

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| DAFTAR TABEL                                                    | xi  |
| DAFTAR GAMBAR                                                   | xi  |
| DAFTAR LAMPIRAN                                                 | xii |
| PENDAHULUAN                                                     | 1   |
| 1.1 Latar Belakang                                              | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah                                             | 2   |
| 1.3 Tujuan                                                      | 2   |
| 1.4 Manfaat                                                     | 3   |
| TINJAUAN PUSTAKA                                                | 4   |
| 2.1 <i>Artificial Neural Network</i>                            | 4   |
| 2.2 <i>Recurrent Neural Network</i>                             | 5   |
| 2.3 <i>Long Short-Term Memory</i>                               | 8   |
| 2.4 Mekanisme <i>Time Windows</i>                               | 11  |
| 2.5 Fungsi Aktivasi                                             | 12  |
| 2.6 <i>Layer</i>                                                | 14  |
| 2.7 <i>Loss Function</i>                                        | 14  |
| 2.8 <i>Optimizer</i>                                            | 15  |
| 2.9 <i>Hyperparameter</i>                                       | 16  |
| 2.10 Regresi Logistik                                           | 18  |
| 2.11 Prediksi Kejadian Banjir                                   | 19  |
| 2.12 <i>Iterative Imputer</i>                                   | 20  |
| 2.13 Analisis Korelasi Spearman                                 | 20  |
| 2.14 Metrik Evaluasi                                            | 21  |
| METODE                                                          | 23  |
| 3.1 Sumber Data                                                 | 23  |
| 3.2 Tahapan Penelitian                                          | 23  |
| HASIL DAN PEMBAHASAN                                            | 27  |
| 4.1 Eksplorasi Data                                             | 27  |
| 4.2 Persiapan Data Pemodelan                                    | 30  |
| 4.3 Pemodelan LSTM                                              | 32  |
| 4.4 Pemodelan Regresi Logistik                                  | 39  |
| 4.5 Hasil dan Analisis Prediksi Curah Hujan dan Kejadian Banjir | 40  |
| SIMPULAN DAN SARAN                                              | 43  |
| 5.1 Simpulan                                                    | 43  |
| 5.2 Saran                                                       | 43  |
| DAFTAR PUSTAKA                                                  | 44  |
| LAMPIRAN                                                        | 46  |
| RIWAYAT HIDUP                                                   | 52  |

## DAFTAR TABEL

|   |                                                                  |    |
|---|------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Arsitektur LSTM untuk ketiga model                               | 32 |
| 2 | Label daerah yang terdampak banjir di tingkat kelurahan          | 39 |
| 3 | Hasil prediksi akumulasi curah hujan bulanan menggunakan Model_1 | 41 |

## DAFTAR GAMBAR

|    |                                                                                                                                                              |    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Arsitektur model <i>Artificial Neural Network</i>                                                                                                            | 4  |
| 2  | Arsitektur <i>Recurrent Neural Network</i> : (a) ide dasar menggunakan konsep <i>looping</i> dan (b) perpanjangan dari ide dasar (Peixeiro 2022).            | 6  |
| 3  | Skema arsitektur RNN: (a) klasifikasi <i>many to one</i> dan (b) klasifikasi <i>many to many</i> (modifikasi dari Calin (2020)).                             | 7  |
| 4  | Arsitektur <i>Long Short-Term Memory</i> (dikutip dari Peixeiro (2022)).                                                                                     | 8  |
| 5  | Struktur <i>forget gate</i> dalam LSTM (dikutip dari Peixeiro (2022)).                                                                                       | 9  |
| 6  | Struktur <i>input gate</i> dalam LSTM (dikutip dari Peixeiro (2022)).                                                                                        | 10 |
| 7  | Struktur <i>input gate</i> dalam LSTM (dikutip dari Peixeiro (2022)).                                                                                        | 11 |
| 8  | Grafik fungsi linear, ReLU, sigmoid, tanh, dan Softplus.                                                                                                     | 13 |
| 9  | Visualisasi tahapan penelitian                                                                                                                               | 26 |
| 10 | <i>Time series</i> akumulasi curah hujan bulanan                                                                                                             | 27 |
| 11 | Grafik parameter cuaca: (a) <i>Time series</i> parameter cuaca dalam kurun waktu 10 tahun. (b) <i>Heatmap</i> korelasi antarvariabel parameter cuaca.        | 28 |
| 12 | Grafik <i>time series</i> daerah yang terdampak banjir di tingkat kelurahan                                                                                  | 29 |
| 13 | Grafik hubungan akumulasi curah hujan dan jumlah daerah yang terdampak banjir di tingkat kelurahan.                                                          | 29 |
| 14 | Grafik ACF akumulasi curah hujan                                                                                                                             | 31 |
| 15 | Performa model selama proses <i>training</i> : (a) performa Model_1, (b) performa Model_2, dan (c) performa Model_3.                                         | 34 |
| 16 | Performa model dalam memprediksi data aktual: (a) performa Model_1, (b) performa Model_2, dan (c) performa Model_3.                                          | 35 |
| 17 | Grafik Perbandingan model dalam memprediksi data aktual untuk data <i>training</i> : (a) performa Model_1, (b) performa Model_2, dan (c) performa Model_3.   | 36 |
| 18 | Grafik Perbandingan model dalam memprediksi data aktual untuk data <i>validation</i> : (a) performa Model_1, (b) performa Model_2, dan (c) performa Model_3. | 37 |
| 19 | Grafik Perbandingan model dalam memprediksi data aktual untuk data <i>testing</i> : (a) performa Model_1, (b) performa Model_2, dan (c) performa Model_3.    | 38 |
| 20 | Kartogram sebaran risiko banjir kelurahan di DKI Jakarta: (a) probabilitas risiko banjir dan (b) daerah yang berpotensi banjir.                              | 42 |
| 21 | Grafik hubungan prediksi akumulasi curah hujan dan probabilitas kejadian banjir di tingkat kelurahan.                                                        | 42 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|   |                                                                                                                              |    |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Kode untuk prapemrosesan data <i>sliding window</i> dan visualisasi dalam Model LSTM.                                        | 47 |
| 2 | Kode fungsi pembangunan algoritma <i>hyperband</i> untuk fungsi aktivasi ReLU.                                               | 48 |
| 3 | Kode fungsi pembangunan algoritma <i>hyperband</i> untuk fungsi aktivasi <i>Softplus</i> .                                   | 49 |
| 4 | Kode mendefinisikan <i>early stopping</i> dan <i>hyperband tuner</i> untuk fungsi aktivasi ReLU.                             | 50 |
| 5 | Kode mendefinisikan <i>early stopping</i> dan <i>hyperband tuner</i> untuk fungsi aktivasi <i>Softplus</i> .                 | 50 |
| 6 | Kode untuk mencari hasil <i>hyperparameter</i> terbaik berdasarkan hasil <i>tuning hyperband</i> dalam membangun model LSTM. | 50 |

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.