

MODEL *AUTOREGRESSIVE DISTRIBUTED LAG* PENGARUH FAKTOR CUACA KOTA BOGOR TERHADAP TINGGI MUKA AIR DI JAKARTA

FAJRYANTI KUSUMA WARDANI



**PROGRAM STUDI STATISTIKA DAN SAINS DATA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Model *Autoregressive Distributed Lag* Pengaruh Faktor Cuaca Kota Bogor Terhadap Tinggi Muka Air di Jakarta” 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 2025

Fajryanti Kusuma Wardani
G1401211098

- 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.



ABSTRAK

FAJRYANTI KUSUMA WARDANI. Model *Autoregressive Distributed Lag* Pengaruh Faktor Cuaca Kota Bogor Terhadap Tinggi Muka Air di Jakarta. Dibimbing oleh MOHAMMAD MASJKUR dan AKBAR RIZKI.

Model *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL) merupakan analisis deret waktu multivariat yang mampu menangkap hubungan jangka pendek dan jangka panjang antara peubah. Salah satu indikator penting dalam sistem peringatan dini banjir di Jakarta adalah Tinggi Muka Air (TMA) di Pintu Air Manggarai. Kota Bogor, yang dikenal sebagai "Kota Hujan", berperan signifikan dalam siklus hidrologi kawasan Jabodetabek. Tingginya curah hujan di Bogor menyebabkan aliran air besar menuju Jakarta, yang pada akhirnya memengaruhi kondisi TMA. Penelitian ini menggunakan data harian dari tahun 2022 hingga 2024 dengan peubah respon berupa TMA, serta peubah penjelas meliputi curah hujan, suhu rata-rata, kelembapan relatif, dan kecepatan angin di Kota Bogor. Pemilihan *lag* optimal dilakukan menggunakan *Cross Corelation Function* (CCF). Model ARDL yang dibangun memiliki kemampuan peramalan yang baik dengan nilai *Mean Absolute Percentage* (MAPE) sebesar 2,83%. Hasil analisis menunjukkan bahwa peubah curah hujan, suhu rata-rata, dan kelembapan relatif berpengaruh positif terhadap TMA, sementara kecepatan angin berpengaruh negatif.

Kata kunci: faktor cuaca, model ARDL, peramalan, Pintu Air Manggarai, Tinggi Muka Air (TMA)

ABSTRACT

FAJRYANTI KUSUMA WARDANI. Autoregressive Distributed Lag Model of the Influence of Weather Factors in Bogor on Water Level in Jakarta. Supervised by MOHAMMAD MASJKUR and AKBAR RIZKI.

The Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model is a multivariate time series approach that allows for the estimation of both short-run and long-run dynamics among variables. One of the key indicators in Jakarta's flood early warning system is the water level at the Manggarai Water Gate. Bogor City, known as the "Rain City," plays a significant role in the hydrological cycle of the Jabodetabek region. High rainfall in Bogor contributes to substantial water flow toward Jakarta, ultimately affecting the water level conditions. Daily data from 2022 to 2024 are used in this study, with the response variable being water level at the Manggarai Water Gate, and the explanatory variables including rainfall, average temperature, relative humidity, and wind speed in Bogor City. The optimal lag selection was conducted using the Cross-Correlation Function (CCF). The constructed ARDL model demonstrates strong forecasting performance, with a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 2.83%. The analysis results indicate that rainfall, average temperature, and relative humidity have a positive effect on water level at the Manggarai Water Gate, while wind speed has a negative effect.

Keywords: ARDL model, forecasting, Manggarai Water Gate, water level, weather factors

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 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 2025
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.

MODEL *AUTOREGRESSIVE DISTRIBUTED LAG* PENGARUH FAKTOR CUACA KOTA BOGOR TERHADAP TINGGI MUKA AIR DI JAKARTA

FAJRYANTI KUSUMA WARDANI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Statistika dan Sains Data

**PROGRAM STUDI STATISTIKA DAN SAINS DATA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Skripsi : Model *Autoregressive Distributed Lag* Pengaruh Faktor Cuaca
Kota Bogor Terhadap Tinggi Muka Air di Jakarta

Nama : Fajryanti Kusuma Wardani

NIM : G1401211098

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Ir. Mohammad Masjkur, M.S.

Pembimbing 2:

Akbar Rizki S.Stat, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Bagus Sartono, S.Si., M.Si.

NIP 19780411 200501 1002

Tanggal Ujian:
3 Juli 2025

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



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

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 Januari 2025 hingga bulan Juli 2025 ini adalah peramalan data deret waktu, dengan judul “Model *Autoregressive Distributed Lag* Pengaruh Faktor Cuaca Kota Bogor Terhadap Tinggi Muka Air di Jakarta”.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya karya ilmiah ini tentunya tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan yang berharga ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Paino, Almh. Ibu Elya Sofiatun, dan Zahra Hafidzah selaku orang tua dan kakak yang telah memberikan doa dan dukungan;
2. Bapak Ir. Mohammad Masjkur, M.S. dan Ibu Akbar Rizki S.Stat, M.Si. selaku pembimbing yang senantiasa memberikan arahan, saran, waktu, ilmu, dan motivasi selama penulisan karya ilmiah ini;
3. Bapak Gerry Alfa Dito, S.Si, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penulisan karya ilmiah ini;
4. Bapak Dr. Ir. I Made Sumertajaya, M.Si. selaku dosen moderator kolokium dan Bapak Aam Alamudi, M.Si selaku dosen moderator seminar hasil atas saran dan masukan yang diberikan dalam rangka perbaikan karya ilmiah;
5. Sofiyah, Ricky, Hilda, Adinda, Adel, dan Taqi selaku sahabat terdekat penulis yang telah memberikan dukungan, semangat, serta motivasi selama masa studi dan penyusunan karya ilmiah;
6. Syifa, Angel, Nafiz, Luthfi, Farhan, Fazrin, dan teman-teman Statistika Angkatan 58 yang telah sama-sama berjuang dan saling menguatkan;
7. Seluruh rekan dan pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah mendukung penyusunan karya ilmiah ini.

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

Bogor, Juli 2025

Fajryanti Kusuma Wardani



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 <i>Autoregressive Distributed Lag</i> (ARDL)	3
2.1.1 <i>Autoregressive</i> (AR)	3
2.1.2 <i>Distributed Lag</i> (DL)	3
III METODE	5
3.1 Data	5
3.2 Prosedur Analisis Data	5
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	11
4.1 Eksplorasi Data	11
4.2 Uji Kestasioneran Data	13
4.3 <i>Lag</i> Optimum	15
4.4 Uji Kointegrasi	16
4.5 Hasil Pendugaan Parameter Model ARDL	17
4.6 Uji Asumsi	18
4.7 Hasil Evaluasi Model	19
4.8 Peramalan	20
V SIMPULAN DAN SARAN	21
5.1 Simpulan	21
5.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA.....	22
LAMPIRAN	24
RIWAYAT HIDUP	32

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Tabel 1 Daftar peubah	5
2	Tabel 2 Klasifikasi nilai MAPE	10
3	Tabel 3 Statistik deskriptif	11
4	Tabel 4 Uji ADF pada <i>level</i> I(0) dan <i>first difference</i> I(1)	14
5	Tabel 5 Hasil <i>Bound Test</i>	17
6	Tabel 6 Hasil pendugaan parameter hubungan jangka panjang	17
7	Tabel 7 Hasil pendugaan parameter hubungan jangka pendek	18
8	Tabel 8 Hasil uji asumsi	19
9	Tabel 9 Nilai VIF setiap peubah	19

DAFTAR GAMBAR

1	Gambar 1 Matriks korelasi antara peubah respon dan peubah penjelas	12
2	Gambar 2 Plot <i>time series</i> data <i>train</i> dan data <i>test</i> tahun 2022 hingga 2024 (a) TMA (Tinggi Muka Air) (b) PC (curah hujan) (c) TM (suhu rata-rata) (d) RH (kelembapan relatif) (e) WS (kecepatan angin)	13
3	Gambar 3 Plot ACF (a) TMA (Tinggi Muka Air) (b) PC (curah hujan) (c) TM (suhu rata-rata) (d) RH (kelembapan relatif) (e) WS (kecepatan angin)	14
4	Gambar 4 Plot ACF setelah di- <i>differencing</i> (a) TMA (Tinggi Muka Air) (b) PC (curah hujan) (c) TM (suhu rata-rata) (d) RH (kelembapan relatif) (e) WS (kecepatan angin)	15
5	Gambar 5 Plot CCF (a) TMA (Tinggi Muka Air) dengan PC (curah hujan) (b) TMA (Tinggi Muka Air) dengan TM (suhu rata-rata) (c) TMA (Tinggi Muka Air) dengan RH (kelembapan relatif) (d) TMA (Tinggi Muka Air) dengan WS (kecepatan angin) (e) Plot PACF TMA (Tinggi Muka Air)	16
6	Gambar 6 Plot akurasi peramalan data <i>test</i>	20
7	Gambar 7 Plot peramalan periode Januari hingga April 2025	20

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Nilai korelasi <i>Cross Correlation Function</i> (CCF)	25
2	Lampiran 2 Hasil peramalan	28

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 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.