

PEMODELAN CURAH HUJAN BULANAN DI KABUPATEN MAJALENGKA MENGGUNAKAN *AUTOREGRESSIVE DISTRIBUTED LAG* (ARDL)

FATHIA RAHMAISTY



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

- 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 “Pemodelan Curah Hujan Bulanan di Kabupaten Majalengka Menggunakan *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL)” 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

Fathia Rahmaisty
NIM. G5401211056

Hak Cipta Fathia IPB University

ABSTRAK

FATHIA RAHMAISTY. Pemodelan Curah Hujan Bulanan di Kabupaten Majalengka Menggunakan *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL). Dibimbing oleh SRI NURDIATI dan MOHAMAD KHOIRUN NAJIB.

Curah hujan merupakan komponen iklim yang berperan penting dalam sektor pertanian, ketersediaan air bersih, dan sumber daya alam di Indonesia. Penelitian ini memodelkan curah hujan bulanan di Kabupaten Majalengka dengan pendekatan *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL), menggunakan data observasi BMKG serta simulasi iklim CMIP6 pada tiga skenario perubahan emisi, yaitu SSP1-2.6, SSP2-4.5, dan SSP5-8.5. Model dibangun melalui pemilihan *lag* optimum berdasarkan RMSE dan AIC, estimasi parameter dengan metode *Ordinary Least Squares*, serta uji kointegrasi menggunakan *Bound Testing*. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan jangka panjang antara curah hujan observasi BMKG dan proyeksi CMIP6 pada seluruh skenario. Dalam jangka panjang, peningkatan curah hujan proyeksi CMIP6 cenderung diikuti oleh penurunan pada curah hujan observasi. Sementara itu, dalam jangka pendek, peningkatan curah hujan proyeksi cenderung diikuti peningkatan pada curah hujan observasi. Hasil evaluasi menunjukkan ARDL dengan skenario SSP1-2.6 memiliki performa terbaik dalam merepresentasikan pola curah hujan di wilayah Majalengka.

Kata kunci: ARDL, CMIP6, curah hujan, kointegrasi, Majalengka, proyeksi iklim.

ABSTRACT

FATHIA RAHMAISTY. Monthly Rainfall Modeling in Majalengka Regency Using the Autoregressive Distributed *Lag* (ARDL) Approach. Supervised by SRI NURDIATI and MOHAMAD KHOIRUN NAJIB.

Rainfall is one of the key climate components affecting various sectors in Indonesia, including agriculture, clean water supply, and natural resource management. This study aims to model monthly rainfall in Majalengka Regency using the Autoregressive Distributed *Lag* (ARDL) approach based on observational data from BMKG and climate simulation data from the Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) under three emission scenarios: SSP1-2.6, SSP2-4.5, and SSP5-8.5. The model was constructed through optimal lag selection based on AIC and RMSE, parameter estimation using Ordinary Least Squares, and cointegration testing using the Bound Testing approach. The results indicate a long-term relationship between BMKG-observed rainfall and CMIP6 projections across all scenarios. In the long term, an increase in projected rainfall from CMIP6 tends to be followed by a decrease in observed rainfall. In contrast, in the short term, increases in projected rainfall tend to coincide with increases in observed rainfall. Model evaluation shows that the ARDL model under the SSP1-2.6 scenario performs best in representing rainfall patterns in the Majalengka region.

Keywords: ARDL, climate projection, CMIP6, cointegration, Majalengka, rainfall.



@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.

© 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.

PEMODELAN CURAH HUJAN BULANAN DI KABUPATEN MAJALENGKA MENGGUNAKAN *AUTOREGRESSIVE DISTRIBUTED LAG* (ARDL)

FATHIA RAHMAISTY

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
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 : Pemodelan Curah Hujan Bulanan di Kabupaten Majalengka
Menggunakan *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL)

Nama : Fathia Rahmaisty
NIM : G5401211056

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Sri Nurdianti, M.Sc.



Pembimbing 2:
Mohamad Khoirun Najib, S.Si., M.Mat.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Donny Citra Lesmana, S.Si., M.Fin.Math.
NIP. 197902272005011001



Tanggal Ujian: 16 Juni 2025

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 ini ialah matematika komputasi, dengan judul “Pemodelan Curah Hujan Bulanan di Kabupaten Majalengka Menggunakan *Autoregressive Distributed Lag* (ARDL).”

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Ismanu dan Ibu Fitriyah selaku orang tua dari penulis serta keluarga yang telah banyak memberikan doa dan dukungan kepada penulis.
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Nurdiati, M.Sc. selaku dosen pembimbing 1 serta dosen pembimbing 2, Mohamad Khoirun Najib, S.Si., M.Mat. yang telah memberikan ilmu, arahan, dan waktu untuk membimbing dan membantu penulis.
3. Seluruh dosen dan staf Program Studi Matematika SSMI IPB yang telah membantu penulis selama menempuh pendidikan di IPB.
4. Teman-teman satu bimbingan, yaitu Mailafaiza Fachriza Farsya, Nabila Azmi Fatimah, Nicholas Abisha, dan Dwi Pratama Muliawan yang telah menemani penulis selama menyelesaikan karya ilmiah.
5. Grup Mturuk, yaitu Mailafaiza Fachriza Farsya, Nabila Azmi Fatimah, Siti Luna Sadiyah, dan Salsabila Syifa sebagai rekan belajar, bermain, dan rekan yang telah menemani perjalanan penulis selama perkuliahan sampai penulisan karya ilmiah.
6. Teman-teman Matematika IPB Angkatan 58 sebagai rekan selama tiga tahun yang telah memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
7. Aisyah Putri Aeni, Aurelya Shifa Pradigta, Dinda Putri Baskoro, Diva Anastasia Putri, dan Dyah Muazarah sebagai sahabat penulis sejak duduk di bangku SMA yang telah memberikan motivasi serta semangat kepada penulis selama mengerjakan karya ilmiah.
8. Izzat Millaty, Lu'lu Almaknun, dan Sekar Sakanti Maheswari sebagai sahabat penulis sejak duduk di bangku SMP yang telah memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
9. 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 2025

Fathia Rahmaisty

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 ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Curah Hujan	3
2.2 Interpolasi <i>Bicubic</i>	3
2.3 Uji <i>Augmented Dickey-Fuller</i> (ADF)	4
2.4 Model <i>Autoregressive Distributed Lag</i> (ARDL)	5
2.5 Kriteria Pemilihan Model	6
2.6 Uji Kointegrasi	7
2.7 Metrik Evaluasi	8
III METODE	10
3.1 Sumber dan Jenis Data	10
3.2 Tahapan Penelitian	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Ekstraksi Data	16
4.2 Uji Stasioneritas	19
4.3 Pemodelan <i>Autoregressive Distributed Lag</i> (ARDL)	20
4.4 Uji Kointegrasi	26
4.5 Evaluasi Kinerja Model	27
V SIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Simpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	35
RIWAYAT HIDUP	43



DAFTAR TABEL

1	Data Curah Hujan Harian di Stasiun Meteorologi Kertajati (Januari 1994)	16
2	Hasil uji stasioneritas	19
3	Hasil uji kointegrasi <i>bound testing</i>	26
4	Hasil estimasi jangka panjang (<i>long-run</i>)	26
5	Hasil estimasi jangka pendek (<i>short-run</i>)	27
6	Perbandingan metrik evaluasi setiap skenario	31

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir penelitian	14
2	Gambaran data curah hujan bulanan. (A) Visualisasi data BMKG Stasiun Kertajati Januari 1994 – Desember 2017. (B) Visualisasi data model CMIP6 Januari 1994 - Desember 2014.	16
3	Visualisasi data curah hujan bulanan di Stasiun Meteorologi Kertajati (Januari 1994-Desember 2014)	17
4	Visualisasi curah hujan bulanan untuk berbagai skenario (2015-2017)	18
5	<i>Heatmap</i> RMSE skenario SSP1-2.6 untuk seluruh kombinasi <i>lag</i> . (A) Visualisasi keseluruhan kombinasi <i>lag</i> . (B) Tampilan diperbesar di sekitar kombinasi <i>lag</i> terbaik.	21
6	<i>Heatmap</i> RMSE skenario SSP2-4.5 untuk seluruh kombinasi <i>lag</i> . (A) Visualisasi keseluruhan kombinasi <i>lag</i> . (B) Tampilan diperbesar di sekitar kombinasi <i>lag</i> terbaik.	22
7	<i>Heatmap</i> RMSE skenario SSP5-8.5 untuk seluruh kombinasi <i>lag</i> . (A) Visualisasi keseluruhan kombinasi <i>lag</i> . (B) Tampilan diperbesar di sekitar kombinasi <i>lag</i> terbaik.	23
8	Perbandingan nilai curah hujan observasi dan prediksi (SSP1-2.6)	28
9	<i>Scatter plot</i> hubungan antara nilai observasi dan prediksi (SSP1-2.6)	28
10	Perbandingan nilai curah hujan observasi dan prediksi (SSP2-4.5)	29
11	<i>Scatter plot</i> hubungan antara nilai observasi dan prediksi (SSP2-4.5)	29
12	Perbandingan nilai curah hujan observasi dan prediksi (SSP5-8.5)	30
13	<i>Scatter plot</i> hubungan antara nilai observasi dan prediksi (SS5-8.5)	30

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Kode MATLAB interpolasi <i>bicubic</i>	35
2	Lampiran 2 Kode MATLAB uji stasioneritas	36
3	Lampiran 3 Kode MATLAB pemodelan ARDL	38
4	Lampiran 4 Kode MATLAB uji kointegrasi	40
5	Lampiran 5 Kode R uji kointegrasi	42