

KINERJA MODEL S2S DALAM MEMPREDIKSI KEJADIAN HUJAN EKSTREM 7 MARET 2024 DI SUMATRA BARAT

DEA FEBRIANA



DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026

- 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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Kinerja Model S2S dalam Memprediksi Kejadian Hujan Ekstrem 7 Maret 2024 di Sumatra Barat” 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, Juni 2026

Dea Febriana
G2401221018



@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.



ABSTRAK

DEA FEBRIANA. Kinerja Model S2S dalam Memprediksi Kejadian Hujan Ekstrem 7 Maret 2024 di Sumatra Barat. Dibimbing oleh RAHMAT HIDAYAT dan FADHLIL RIZKI MUHAMMAD.

Peristiwa hujan ekstrem di Sumatra Barat pada 7 Maret 2024 yang memicu banjir dipengaruhi oleh interaksi antara Madden-Julian Oscillation (MJO) fase 4, *Westerly Wind Burst* (WWB), dan gelombang Kelvin, serta pengaruh orografis Pegunungan Bukit Barisan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kinerja model S2S ECMWF dalam memprediksi peristiwa tersebut berdasarkan variasi *initial date* dan *lead day*. Data yang digunakan meliputi prakiraan *real-time* S2S ECMWF, reanalisis ERA5, observasi IMERG, OLR dari NOAA CDR, serta data curah hujan stasiun BMKG. Evaluasi dilakukan terhadap lima variabel atmosfer menggunakan *pattern correlation* dan *Root Mean Square Error* (RMSE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model S2S mampu merepresentasikan pola spasial curah hujan, tetapi secara konsisten *underestimate* dibandingkan observasi pada seluruh *lead day*. Kinerja model S2S menurun seiring bertambahnya *lead day*, dengan kecepatan angin menjadi variabel yang diprediksi paling baik ($r = 0,91$ pada *lead day* 2) dan VIMFC sebagai variabel dengan performa paling rendah ($r < 0,5$ untuk seluruh *lead day*). WWB menunjukkan performa prediksi yang tinggi dengan korelasi maksimum sebesar $r = 0,80$ meskipun waktu kemunculannya cenderung bergeser dibandingkan pada data observasi.

Kata kunci: evaluasi model, hujan ekstrem, *lead day*, S2S, *Westerly Wind Burst*



@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.



ABSTRACT

DEA FEBRIANA. Performance of the ECMWF S2S Model in Predicting the Extreme Rainfall Event of 7 March 2024 in West Sumatra. Supervised by RAHMAT HIDAYAT and FADHLIL RIZKI MUHAMMAD.

The extreme rainfall event in West Sumatra on 7 March 2024, which triggered flooding, was influenced by the interaction of phase 4 Madden-Julian Oscillation (MJO), a Westerly Wind Burst (WWB), Kelvin waves, and the orographic effects of the Bukit Barisan mountain range. This study aims to evaluate the performance of the ECMWF Subseasonal-to-Seasonal (S2S) model in predicting this event based on variations in initial date and lead day. The datasets used include ECMWF S2S real-time forecasts, ERA5 reanalysis, IMERG observations, NOAA Climate Data Record (CDR) outgoing longwave radiation (OLR), and rainfall observations from BMKG stations. Model evaluation was conducted for five atmospheric variables using pattern correlation and Root Mean Square Error (RMSE). The results show that the S2S model is able to reproduce the spatial pattern of rainfall, but consistently underestimates rainfall compared with observations across all lead days. Model performance generally decreases with increasing lead day, with wind speed being the best-predicted variable ($r = 0,91$ at lead day 2) and VIMFC exhibiting the lowest performance ($r < 0,5$ for all lead days). WWB demonstrates relatively high predictive skill, reaching a maximum correlation of $r = 0,80$, although its timing tends to shift relative to observations.

Keywords: extreme rainfall, lead day, model evaluation, S2S, Westerly Wind Burst



@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.



@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.



@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

KINERJA MODEL S2S DALAM MEMPREDIKSI KEJADIAN HUJAN EKSTREM 7 MARET 2024 DI SUMATRA BARAT

DEA FEBRIANA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains
pada Program Studi Meteorologi Terapan

**DEPARTMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@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.

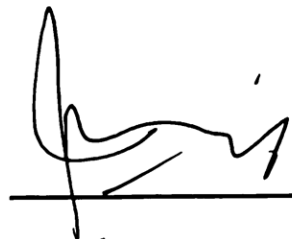


Judul Skripsi : Kinerja Model S2S dalam Memprediksi Kejadian Hujan Ekstrem 7
Maret 2024 di Sumatra Barat

Nama : Dea Febriana
NIM : G2401221018

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Rahmat Hidayat, S.Si., M.Si.



Pembimbing 2:
Fadhil Rizki Muhammad, S.Si., M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Geofisika dan Meteorologi
Dr. Ana Turyati S.Si., M.T.
NIP 197107071998032002



Tanggal Ujian:
25 Juni 2026

Tanggal Lulus:



@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.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2025 sampai bulan Juni 2026 ini ialah evaluasi kinerja model, dengan judul “Kinerja Model S2S dalam Memprediksi Kejadian Hujan Ekstrem 7 Maret 2024 di Sumatra Barat”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada pembimbing, Bapak Dr. Rahmat Hidayat, S.Si., M.Si. dan Abang Fadhlil Rizki Muhammad, S.Si., M.Sc. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu memberikan dukungan terhadap penelitian ini, diantaranya:

1. Kepada Ayah Amar dan Ibu Eriati yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang sehingga penulis dapat fokus dalam menyelesaikan pendidikan dan penelitian ini. Begitu pula kepada Adik Diandra dan Zenka yang selalu memberikan semangat dan keceriaan kepada penulis.
2. Kepada seseorang yang telah memilih untuk tetap bertahan di tengah segala keraguan, belajar menerima setiap kegagalan sebagai bagian dari proses, serta tidak berhenti melangkah. Terima kasih karena telah terus percaya bahwa setiap usaha akan menemukan akhirnya.
3. Kepada Dokja yang telah menginspirasi penulis untuk terus melangkah dan menuliskan cerita yang ingin diwujudkan.
4. Kepada Nisa, Wulan, Aufaa, Cyril, Agi, Rani, Atha, Deska, Adit, dan Ingrid yang telah menjadi sahabat serta senantiasa menemani penulis dalam berbagai suka dan duka.
5. Kepada keluarga Meteorologi 30 yaitu Khansa, Nalya, Salma, Fernando, Farras, Berlin, Yashin, dan Ferdian yang telah memberikan kenangan berharga selama masa perkuliahan.
6. Rekan-rekan seperbimbingan yaitu Salma, Nabila, Adrian, Chaisy, Rifa, dan Vriska yang senantiasa memberikan semangat, bantuan, serta menjadi teman berdiskusi selama proses penelitian.
7. Kepada Anggi, terimakasih karena telah senantiasa menanyakan kabar, membantu penulis saat mengalami kesulitan maupun sakit, serta menemani penulis.
8. Kepada abang, kakak, dan adik-adik NIM 18 yang senantiasa hadir memberikan semangat. Penulis juga berterima kasih kepada seluruh keluarga besar GFM 59 dan ST30 PKU atas kebersamaannya selama ini.

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

Bogor, Juni 2026

Dea Febriana



@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



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Hujan Ekstrem	3
2.2 Model S2S ECMWF	3
2.3 <i>Vertically Integrated Moisture Flux Convergence</i> (VIMFC)	4
2.4 Hubungan Hujan Ekstrem dengan OLR	4
2.5 <i>Westerly Wind Burst</i> (WWB)	5
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Tahapan Penelitian	7
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Hasil Prediksi Presipitasi	11
4.2 Hasil Prediksi Kecepatan Angin dan Kelembaban Spesifik	13
4.3 Hasil Prediksi VIMFC	15
4.4 Hasil Prediksi OLR	18
4.5 Hasil Prediksi WWB	20
4.6 Hasil <i>Pattern Correlation</i> dan RMSE	22
4.7 Diskusi	24
V SIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Simpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	31
RIWAYAT HIDUP	35



@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	Konfigurasi <i>ensemble forecast</i> untuk setiap <i>NWP Center</i>	4
2	<i>Initial date</i> dan <i>lead day</i> S2S ECMWF	8

DAFTAR GAMBAR

1	Area (kotak merah) untuk perhitungan <i>pattern correlation</i> (95°E–115°E dan 10°S–5°N)	9
2	Diagram alir penelitian	10
3	Perbandingan total presipitasi harian tanggal 7 Maret 2024 antara data stasiun BMKG dengan data IMERG	11
4	Total presipitasi harian (<i>shade</i>)	12
5	Kecepatan angin di 850 hpa pada 7 Maret 2024 UTC	13
6	Kelembaban spesifik di 850 hpa pada 7 Maret 2024 UTC	14
7	VIMFC (<i>shade</i>) pada 7 Maret 2024 UTC	16
8	VIMFC (<i>line</i>) dan presipitasi (<i>bar</i>) hasil model S2S serta data pembanding (ERA5 untuk VIMFC dan IMERG untuk presipitasi) yang diekstrak pada koordinat (a) stasiun BMKG MIA Padang dan (b) stasiun BMKG Teluk Bayur selama periode 5–9 Maret 2024	17
9	OLR (<i>shade</i>) pada 7 Maret 2024 UTC	19
10	<i>Time-longitude cross-section</i> (diagram Hovmöller) komponen angin zonal (u) 700 hPa (<i>shade</i>) dan presipitasi (kontur)	20
11	<i>Time-longitude cross-section</i> (diagram Hovmöller) VIMFC (<i>shade</i>) dan kelembapan spesifik (kontur)	21
12	Korelasi spasial (<i>pattern correlation</i>) dan RMSE antara hasil prediksi model S2S dan data pembanding (IMERG untuk presipitasi, NOAA untuk OLR, dan ERA5 untuk variabel lainnya)	23