

**DISTRIBUSI HUJAN EKSTREM PADA SAAT FENOMENA  
*EL NIÑO-SOUTHERN OSCILLATION* DI KALIMANTAN BARAT**

**FITRIA NURFADILA**

**H1071211016**

**SKRIPSI**



**PROGRAM STUDI GEOFISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK  
2025**

**DISTRIBUSI HUJAN EKSTREM PADA SAAT FENOMENA  
*EL NIÑO-SOUTHERN OSCILLATION* DI KALIMANTAN BARAT**

**FITRIA NURFADILA**

**H1071211016**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains pada Program Studi Geofisika



**PROGRAM STUDI GEOFISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK  
2025**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : Distribusi Hujan Ekstrem Pada Saat Fenomena *El Niño Southern Oscillation* di Kalimantan Barat  
Nama Mahasiswa : Fitria Nurfadila  
NIM : H1071201016  
Jurusan/Program Studi : Fisika/Geofisika  
Tanggal Lulus : 17 Juli 2025  
SK Pembimbing : No. 4181/UN22.8/TD.06/2024/Tanggal : 11 Desember 2024  
SK Pengaji : No. 2133/UN22.8/TD.06/2025/Tanggal : 10 Juli 2025

### Dosen Pembimbing

#### Pembimbing I

Riza Adriat, S.Si., M.Si.  
NIP198905162019031013

#### Pembimbing II

Dr. Andi Ihwan, S.Si., M.Si  
NIP197310082002121001

### Dosen Pengaji

#### Ketua Pengaji

  
Dr. M. Ishak Jumarang, S.Si., M.Si.  
NIP197409212003121004

#### Anggota Pengaji

  
Muliadi, S.Si., M.Si.  
NIP197005101999031003

### Pimpinan Sidang (merangkap anggota pengaji)

  
Riza Adriat, S.Si., M.Si.  
NIP198905162019031013

### Sekretaris Sidang (merangkap anggota pengaji)

  
Dr. Andi Ihwan, S.Si., M.Si  
NIP197310082002121001

### Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Tanjungpura



Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.  
NIP197108022000031001

## **PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fitria Nurfadila

NIM : H1071201016

Program Studi/ Jurusan : Geofisika/Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 16 Juli 2025



## **DISTRIBUSI HUJAN EKSTREM PADA SAAT FENOMENA *EL NIÑO-SOUTHERN OSCILLATION* DI KALIMANTAN BARAT**

### **Abstrak**

Kalimantan Barat merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang berada di sekitar ekuator dan memiliki karakteristik iklim tropis basah. Namun, wilayah ini juga rentan terhadap fenomena hujan ekstrem yang dipengaruhi oleh variabilitas iklim global seperti *El Niño–Southern Oscillation* (ENSO). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis distribusi intensitas dan frekuensi hujan ekstrem selama periode ENSO tahun 2010–2024 di Kalimantan Barat. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis spasial-temporal menggunakan data curah hujan harian dari produk *Multi-Source Weighted-Ensemble Precipitation* (MSWEP) dengan resolusi spasial  $0.1^\circ$ , yang telah diolah menjadi data bulanan dan diklasifikasikan berdasarkan kategori intensitas curah hujan menurut BMKG. Proses interpolasi dilakukan menggunakan metode *Inverse Distance Weighting* (IDW), sementara analisis distribusi dilakukan secara spasial dan temporal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai curah hujan ekstrem dan frekuensinya cenderung meningkat selama fase La Niña, terutama di wilayah utara dan timur Kalimantan Barat seperti Kapuas Hulu dan Sintang, dengan intensitas mencapai  $>500$  mm/bulan dan frekuensi hujan ekstrem hingga 14 kejadian dalam satu bulan. Sebaliknya, selama fase El Niño, curah hujan cenderung menurun dengan anomali negatif hingga  $-150$  mm/bulan, khususnya pada periode El Niño sangat kuat tahun 2015–2016. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan kajian klimatologi dan strategi mitigasi risiko bencana hidrometeorologi di wilayah Kalimantan Barat.

Kata Kunci: ENSO, El Niño, La Niña, hujan ekstrem, Kalimantan Barat, MSWEP, distribusi spasial

## **DISTRIBUTION OF EXTREME RAINFALL DURING THE *EL NIÑO-SOUTHERN OSCILLATION* PHENOMENON IN WEST KALIMANTAN**

### **Abstrack**

West Kalimantan is one of the regions in Indonesia located near the equator and characterized by a wet tropical climate. However, this region is also prone to extreme rainfall phenomena influenced by global climate variability such as *the El Niño–Southern Oscillation* (ENSO). This study aims to analyze the distribution of intensity and frequency of extreme rainfall during the ENSO period from 2010 to 2024 in West Kalimantan. The method used in this study is spatial-temporal analysis using daily rainfall data from the *Multi-Source Weighted-Ensemble Precipitation* (MSWEP) product with a spatial resolution of  $0.1^{\circ}$ , which has been processed into monthly data and classified according to rainfall intensity categories by the BMKG. Interpolation was performed using the Inverse Distance Weighting (IDW) method, while distribution analysis was conducted spatially and temporally. The results of the study indicate that the values of extreme rainfall and its frequency tend to increase during the La Niña phase, particularly in the northern and eastern regions of West Kalimantan such as Kapuas Hulu and Sintang, with intensities reaching  $>500$  mm/month and extreme rainfall frequency up to 14 events in a single month. Conversely, during the El Niño phase, rainfall tends to decrease with negative anomalies of up to  $-150$  mm/month, particularly during the very strong El Niño period of 2015–2016. This study is expected to serve as a reference for the development of climatological studies and strategies for mitigating the risks of hydrometeorological disasters in the West Kalimantan region.

**Keywords:** ENSO, El Niño, La Niña, extreme rainfall, West Kalimantan, MSWEP, spatial distribution

## PRAKATA

Puji dan syukur kehadirat Allah Swt yang selalu mencerahkan rahmat dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **“Distribusi Hujan Ekstrem Pada Saat Fenomena El Niño Southern Oscilation di Kalimantan Barat”** Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Tanjungpura. Penulis sangat menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dan motivasi dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah berkontribusi terhadap penyusunan skripsi ini:

1. Dengan sepenuh hati saya ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua saya tercinta, Bapak Muhamali Taufik dan Ibu Norhikmah, serta saudara-saudaraku tersayang, Fajariah, Naim Mustakim, dan Ibnu Mustakim atas doa, dukungan, dan semangat yang tak pernah putus selama masa perkuliahan dan sehingga penulis ini bisa menyelesaikan penyusunan tugas akhir.
2. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh keluarga besar Anak Ucuk Tok Abu M. Yusuf dan dari keluarga besar Ahmad Bustami atas segala doa baiknya dan dukungan nya dan semangat kepada penulis selama menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura, Bapak Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti perkuliahan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura dengan lancar.
4. Bapak Dr. Azrul Azwar, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Jurusan Fisika Universitas Tanjungpura sekaligus dosen pembimbing akademik, yang telah memberikan arahan, masukan, serta bimbingan selama masa studi penulis, sehingga dapat menjalani perkuliahan dengan baik hingga penyusunan tugas akhir ini.

5. Bapak Dr. Yoga Satria Putra, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Geofisika Universitas Tanjungpura, yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta kesempatan kepada penulis untuk menempuh dan mengikuti perkuliahan di Program Studi Geofisika Universitas Tanjungpura.
6. Bapak Riza Adriat, S.Si., M.Si., selaku pembimbing pertama, serta Bapak Dr. Andi Ihwan, S.Si., M.Si., selaku pembimbing kedua, yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga untuk memberikan bimbingan, arahan, serta dorongan semangat kepada penulis, sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
7. Bapak Dr. M. Ishak Jumarang, S.Si., M.Si., selaku penguji pertama serta bapak Muliadi, S.Si., M.Sc., selaku penguji kedua yang telah memberikan saran dan masukan terkait dengan kekurangan pada penelitian penulis.
8. Seluruh staf pengajar dan civitas akademik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah membantu dalam proses akademik dan nonakademik penulis.
9. Teman-teman Geofisika Angkatan 2021 (Ignaiera) yang telah bersama-sama menemani dari awal perkuliahan hingga akhir perkuliahan.
10. Teman-teman terdekat penulis sejak perkuliahan yaitu Fransiska Wen,ni, Rinti dan Kak Bella Yanuarrini yang telah memberi semangat serta support dan menemani penulis selama perkuliahan.
11. BPH HMG ABHINAYA FMIPA Untan Periode 2023/2024 yang telah membersamai selama 1 periode kepengurusan dan senantiasa membantu serta mendukung penulis selama perkuliahan.
12. Terima kasih kepada rekan-rekan MBKM Riset di BRIN Bandung: Fransiska Wenni, Rinti, Sindy Parlia Dini, Nur Hazizah, Mutia Ayu Ardana, Dhea Rizqi Ayu, Siti Aisyah, dan Uray Naura Nadhifa, atas kebersamaan, dukungan, serta kerja sama yang sangat berarti selama masa magang berlangsung.
13. Terima kasih untuk diriku yang telah melalui setiap lika-liku perjalanan yang tidak selalu mudah, melewati hari-hari penuh keraguan, ketegangan, dan pengorbanan yang terkadang terasa begitu berat. Terima kasih telah mengizinkan dirimu jatuh dan bangkit, menangis, dan terus berjuang meski

langkah terasa terlambat. Kini, di ujung perjalananmu ini, lihatlah dirimu. Di balik setiap senyum dan air mata, ada bukti bahwa dirimu tidak pernah menyerah. Ingatlah bahwa perjalanan ini bukan sekedar tentang meraih gelar, tetapi juga tentang membuktikan kepada dirimu sendiri bahwa kamu mampu. Perjalanan ini bukanlah akhir, melainkan langkah awal untuk berproses di kehidupan nyata yang sebenarnya tempat di mana tantangan akan semakin besar, namun juga kesempatan untuk tumbuh akan semakin luas.

14. Seluruh pihak yang mendukung namun tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan. Maka dari itu Penulis menerima kritik dan saran supaya tugas akhir ini menjadi lebih baik. Besar harapan Penulis skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat oleh banyak orang.

Pontianak, 16 Juli 2025

Fitria Nurfadila

## **DAFTAR ISI**

PRAKATA .....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	3
1.3    Tujuan Masalah .....	3
1.4    Batasan Masalah .....	3
1.5    Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1    Karakteristik Iklim di Kalimantan Barat .....	4
2.2    Curah Hujan.....	5
2.3    Pola curah hujan .....	6
2.4    Fenomena <i>El Niño Southern Oscilation</i> (ENSO) .....	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	13
3.1    Waktu dan Lokasi Penelitian.....	13
3.2    Data Penelitian.....	13
3.3    Prosedur Penelitian .....	14
3.3.1    Pengolahan data.....	14
3.3.2    Interpolasi data curah hujan.....	15
3.4    Analisis Data.....	15
3.5    Diagram Alir Penelitian.....	16

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	17
4.1    Analisis Distribusi Klimatologi Intensitas Curah Hujan .....	17
4.2    Analisis Distribusi Curah Hujan Selama Periode Tahun ENSO .....	18
4.3    Frekuensi Curah Hujan Ekstrem Selama Periode Tahun ENSO Kalimantan Barat Secara Spasial.....	21
4.4    Frekuensi Curah Hujan Ekstrem Selama Periode Tahun ENSO Kalimantan Barat Secara Temporal.....	23
4.5    Distribusi Anomali Curah Hujan Selama Periode Tahun ENSO .....	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
5.1    Kesimpulan.....	29
5.2    Saran .....	29
DAFTAR PUSTAKA .....	31

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sebaran tiga pola hujan di Indonesia.....	8
Gambar 2.2 Fase Fenomena ENSO .....	10
Gambar 3.1 Lokasi penelitian .....	13
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian.....	16
Gambar 4. 1 Peta distribusi intensitas curah hujan klimatologi dari 2010-2024 ..	17
Gambar 4. 2 Peta Distribusi Curah Hujan Selama Periode El Nino .....	19
Gambar 4. 3 Peta distribusi curah hujan selama periode La Niña .....	20
Gambar 4.4 Peta spasial sebaran frekuensi hujan ekstrem di Kalimantan Barat..	21
Gambar 4.5 Grafik frekuensi kejadian hujan ekstrem di Kalimantan Barat .....	23
Gambar 4.6 Peta Distribusi Anomali Curah Hujan Selama Periode El Niño di Kalimantan Barat .....	24
Gambar 4. 7 Peta Distribusi Anomali Curah Hujan Selama Periode La Niña di Kalimantan Barat .....	26

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Kategori curah hujan bulanan .....	6
Tabel 2.2 Kategori curah hujan harian.....	6
Tabel 2.3 Kategori intensitas El Niño /La Niña.....	11
Tabel 2.4 Tahun kejadian ENSO (2010-2024) .....	12

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar belakang

Perubahan iklim merupakan kondisi yang ditandai dengan berubahnya suhu udara, pola curah hujan, dan variabel iklim lainnya secara signifikan dalam jangka waktu panjang. Perubahan ini terjadi secara terus menerus selama 50 hingga 100 tahun dan berdampak pada meningkatnya frekuensi serta intensitas curah hujan ekstrem (Gernowo *et al.*, 2012). Indonesia merupakan negara maritim yang dilewati oleh garis khatulistiwa, terletak diantara benua Asia dan Australia serta diantara Samudra Hindia dan Samudra Pasifik. Indonesia mempunyai iklim tropis yang terbagi menjadi dua musim yaitu musim hujan dan musim kemarau (Dewanti *et al.*, 2018). Salah satu pengaruh global yang berpengaruh terhadap curah hujan di Indonesia adalah Fenomena *El Niño-southern Oscillation* serta *Indian Ocean Dipole* (Athoillah *et al.*, 2017). Wilayah ini sering mengalami fenomena cuaca ekstrem yang berkontribusi terhadap bencana hidrometeorologi, seperti banjir dan tanah longsor. Salah satu faktor utama yang memengaruhi kejadian tersebut adalah dinamika atmosfer regional, seperti anomali suhu permukaan laut yang dipicu oleh fenomena *El Niño-Southern Oscillation* (ENSO) dan *Indian Ocean Dipole* (IOD), yang dapat mengubah pola curah hujan di wilayah Indonesia (Pratama, 2021).

Salah satu wilayah Indonesia yang beriklim tropis basah adalah wilayah Kalimantan Barat letak wilayah geografis Kalimantan Barat yang dilalui oleh garis ekuator menyebabkan Kalimantan Barat beriklim tropis basah dengan suhu udara relatif panas disertai dengan kelembapan yang tinggi. Suhu udara rata-rata antara 20 °C – 35 °C dan kelembapan rata-rata 80% - 90%. Curah hujan merata sepanjang tahun disetiap Kabupaten atau kota dengan intensitas cukup tinggi di atas 3.000 mm, (Badan Pusat Statistik, 2012). Curah hujan di Kalimantan Barat biasanya dipengaruhi oleh fenomena sirkulasi atmosfer baik secara global, regional, maupun lokal termasuk ENSO yang berperan dalam menentukan pola curah hujan ekstrem di wilayah ini, (Yana *et al.*, 2014).

Wilayah ini sering mengalami fenomena cuaca ekstrem yang berkontribusi terhadap bencana hidrometeorologi. Salah satu faktor utama yang memegaruhi distribusi hujan ekstrem di wilayah ini adalah pola angin, yang berperan dalam mengontrol pergerakan massa udara dan distribusi curah hujan. Selain itu, Faktor utama yang memegaruhi variabilitas iklim di Indonesia adalah ENSO), yang merupakan interaksi laut-atmosfer di ekuator Samudra Pasifik (Aldrian *et al.*, 2008). Fenomena tersebut menyebabkan anomali iklim global (Pratama, 2021). ENSO terdiri dari tiga fase, yaitu kondisi normal, El Niño, dan La Niña, yang masing-masing berdampak berbeda terhadap pola curah hujan di Indonesia.

Penelitian – penelitian sebelumnya menunjukkan ENSO memengaruhi variabilitas curah hujan di Indonesia. Pemahaman tentang bagaimana El Niño dapat mengurangi intensitas curah hujan sehingga meningkatkan risiko kekeringan, sementara La Niña dapat meningkat intensitas curah hujan dapat berpotensi memicu bencana banjir, terutama di wilayah-wilayah rentan seperti Kalimantan Barat sangat penting. Penelitian tentang ENSO dilakukan oleh (Supari *et al.*, 2018) tentang *ENSO Modulation of Seasonal Rainfall and Extremes in Indonesia* menunjukkan bahwa ENSO secara signifikan memengaruhi frekuensi dan durasi hujan ekstrem di Indonesia. El Niño meningkatkan hari kering berturut-turut (CDD), sementara La Niña meningkatkan hari basah berturut-turut (CWD), terutama di Kalimantan Barat pada musim SON–DJF. Indeks ekstrem seperti CDD dan CWD terbukti lebih sensitif terhadap ENSO dibanding total curah hujan musiman, sehingga lebih akurat menggambarkan potensi risiko kekeringan dan banjir.

(Athoillah *et al.*, 2017) yang menganalisis dampak El Niño 2015 dan La Niña 2016. Hasilnya menunjukkan bahwa El Niño mengurangi curah hujan hingga 300 mm/bulan, sementara La Niña meningkatkannya hingga 400 mm/bulan, terutama pada akhir 2016. Selain itu, penelitian mengenai ENSO dilakukan oleh Penelitian tentang ENSO dilakukan oleh (Ummah, 2019), yang menganalisis pengaruh ENSO terhadap curah hujan musiman dan tahunan di Indonesia selama periode 1960–2004. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

ENSO memiliki dampak lebih nyata terhadap curah hujan tahunan dibandingkan pengaruh El Niño atau La Niña, dengan wilayah yang paling terpengaruh berada di bagian tengah dan timur Indonesia.

Analisis distribusi curah hujan sangat penting untuk memahami curah hujan ekstrem dan dampaknya terhadap perubahan iklim global. Oleh karena itu, diperlukan kajian mendalam mengenai pola distribusi intensitas dan frekuensi curah hujan ekstrem selama periode ENSO di Kalimantan Barat pada tahun 2010–2024. Penelitian ini bertujuan untuk memahami bagaimana ENSO memengaruhi variabilitas curah hujan ekstrem di wilayah tersebut, sehingga dapat memberikan wawasan bagi upaya mitigasi dan adaptasi terhadap bencana hidrometeorologi serta perencanaan pengelolaan sumber daya air yang lebih efektif.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah untuk menganalisis bagaimana distribusi intensitas dan frekuensi curah hujan ekstrem di Kalimantan Barat pada saat fenomena ENSO?

## **1.3 Tujuan Masalah**

Tujuan penelitian ini untuk menganalisis distribusi intensitas dan frekuensi hujan ekstrem di Kalimantan barat pada saat fenomena ENSO

## **1.4 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Analisis di fokuskan pada wilayah Kalimantan Barat
2. Analisis distribusi intensitas dan frekuensi hujan ekstrem pada saat kejadian ENSO periode 2010-2024 kategori sangat kuat, kuat, lemah.

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat membantu memahami bagaimana distribusi intensitas dan frekuensi hujan ekstrem selama fenomena ENSO di Kalimantan Barat, sehingga dapat menjadi referensi dalam mitigasi bencana hidrometeorologi, serta menjadi referensi ilmiah bagi pengembangan ilmu meteorologi dan kebijakan adaptasi terhadap perubahan iklim.