

**ANALISIS POLA DAN TREND CURAH HUJAN HARIAN  
TERHADAP DAMPAK *INDIAN OCEAN DIPOLE* (IOD) DI  
SUMATERA BAGIAN UTARA**

**SKRIPSI**

Oleh

**Nuraisyah Damayanti**

**NIM: 06111382126060**

**Program Studi Pendidikan Fisika**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2025**

**ANALISIS POLA DAN TREND CURAH HUJAN HARIAN TERHADAP  
DAMPAK *INDIAN OCEAN DIPOLE* (IOD) DI SUMATERA BAGIAN  
UTARA**

**SKRIPSI**

**Oleh**

**Nuraisyah Damayanti**

**NIM: 06111382126060**

**Program Studi Pendidikan Fisika**

**Mengesahkan:**

**Pembimbing 1**



**Sudirman, S.Pd., M.Si.  
NIP.196806081997021001**

**Palembang, Maret 2025  
Pembimbing 2**



**Dr. Melly Ariska, M.Sc,  
NIP.198908272015022201**

**Mengetahui,**



**Kefua Jurusan Pendidikan MIPA,**

**Dr. Ketang Wiyono, S.Pd.,M.Pd.  
NIP.197905222005011005**

**Koordinator Program Studi,**



**Saparini, S.Pd., M.Si  
NIP.198610052015042002**

## HALAMAN PERNYATAAN

### PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nuraisyah Damayanti

NIM : 06111382126060

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “**Analisis Pola Dan Trend Curah Hujan Harian Terhadap Dampak *Indian Ocean Dipole* (IOD) Di Sumatera Bagian Utara**” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang, Februari 2025  
Yang membuat pernyataan



Nuraisyah Damayanti  
NIM. 06111382126060

## PRAKARTA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Analisis Pola Dan Trend Curah Hujan Harian Terhadap Dampak *Indian Ocean Dipole* (IOD) di Sumatera Bagian Utara**” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis mendapatkan dukungan dan bantuan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan selama proses pengerjaan skripsi ini. Terima kasih kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan limpahan rahmat, kesehatan dan kesempatan yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.
2. Kepada diriku sendiri, Nuraisyah Damayanti, terima kasih. Terima kasih telah menepikan ego dan bertahan melalui masa-masa sulit selama perkuliahan, dari awal langkah hingga penyusunan skripsi. Meski mental sempat goyah, fisik sering lelah, dan hati terluka, kau tetap memilih untuk bangkit dan melangkah. Terima kasih karena tidak menyerah meski rintangan terasa berat. Semua perjuangan ini membawaku sampai ke titik ini, dan aku bangga atas kekuatan yang telah kau tunjukkan.
3. Teristimewa untuk ibuku, Eka Yulianti, wanita yang menjadi pintu surgaku, gelar sarjana ini kupersembahkan untukmu. Gelar ini adalah impian yang dulu ibuku sempat gantungkan namun tak tercapai, dan kini, dengan doa serta pengorbananmu, aku berhasil mewujudkannya. Ibu memang tidak sempat merasakan pendidikan bangku perkuliahan, namun kasih sayangnya, kebijaksanaan, dan keteguhan hatinya selalu memberikan yang terbaik untukku. Setiap doa dan harapannya adalah kekuatan yang membuatku mampu melewati segala rintangan. Semua ini adalah bukti cinta dan perjuangan kita bersama.

Semoga aku bisa terus membanggakanmu, Ibu, seperti aku bangga menjadi anakmu.

4. Cinta Pertamaku, Papa Darmawan, gelar sarjana ini kupersembahkan untukmu. Terima kasih atas setiap semangat yang kau beri, meskipun hanya sesekali, namun cukup menguatkanmu. Papa, meski tak selalu ada di setiap langkahku, cintamu selalu terasa. Semua perjuanganku ini adalah untuk membuatmu bangga. Semoga aku bisa terus membanggakanmu, Papa, seperti aku bangga menjadi anakmu. Semoga doa-doa yang kau panjatkan untukku menjadi berkah yang menguatkan setiap langkahku.
5. Bapak Sudirman, S.Pd., M.Si selaku dosen pembimbing pertama yang telah membimbing dan mendukung saya sepanjang perjalanan penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas segala ilmu, bimbingan, dan kesabaran yang telah Bapak berikan. Setiap nasihat Bapak sangat berarti dalam perjalanan ini. Semoga Allah membalas segala kebaikan Bapak dengan kesehatan dan kebahagiaan yang tak terhingga.
6. Ibu Dr. Melly Ariska, M.Si. selaku dosen pembimbing kedua mendengarkan dan memberikan dukungan tanpa henti. Terima kasih telah membantu saya dalam segala hal, terutama saat menghadapi kesulitan dalam penyusunan skripsi ini. Semoga segala doa dan dukungan Ibu membawa keberkahan, dan semoga Allah membalas kebaikan Ibu dengan kesehatan dan kebahagiaan yang tak terhingga.
7. Bapak Dr. Suhadi, M.Si., terima kasih telah memberikan bimbingan dan pengetahuan tentang pemrograman menggunakan *python*.
8. Bapak Dr. Drs Hamdi Akhsan, M.Si. Selaku dosen reviewer dan penguji, yang telah memberikan masukan berharga dalam penyelesaian skripsi ini. Bimbingan dan kritik Bapak sangat membantu saya untuk menyempurnakan karya ini. Semoga Allah membalas segala kebaikan Bapak dengan kesehatan dan keberkahan yang tak terhingga.
9. Dr. Hartono, M.A. selaku Dekan FKIP Universitas Sriwijaya, Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA, dan Saparini, S.Pd., M.Pd. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika yang telah

- memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penyusunan skripsi ini.
10. Keluarga Besar Program Studi Pendidikan Fisika, termasuk Bapak/Ibu dosen yang telah memberikan ilmu, dan admin program studi yang membantu kelancaran administrasi selama perkuliahan.
  11. Teman-teman spesialku Anisah Suci Ramadani, RahmaTa Saqina, Siti Nashirah Anggarini. Terima kasih telah menjadi *support sytem* sejak menulis proposal hingga skripsi ini selesai. Selalu siap tempat bermain dan bercanda bagi penulis. Semoga dipertemukan lagi dengan membawa mimpi-mimpi yang telah didapati.
  12. Teman-teman satu bimbingan saya (Meilani Kalih Indah, Tiara Azzahra, Rahma Yuliana), teman-teman perkuliahan angkatan 2021 baik Indralaya maupun Palembang, kaka tingkat saya (Nita Arrum Sari, Adelia Syafitri). Terima kasih atas arahan, bimbingan, dan masukan yang sangat berharga. Semua ilmu yang kalian bagikan telah membantu saya menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih juga telah mendengarkan semua cerita dan menjadi teman yang selalu mendukung dalam setiap langkah. Untuk adik tingkat saya, Chesya Aisyah dan Zia Syawara, terima kasih telah mendengarkan cerita saya selama perkuliahan, serta memberikan dukungan dan semangat yang luar biasa. Semoga kita semua selalu diberikan kesuksesan dalam perjalanan masing-masing.
  13. Sahabatku tercinta, Salma Fadilah dan Dewi PermataSari terima kasih karena selalu ada di masa-masa sulit. membantu penulis bangkit dari kesedihan, meluangkan waktu untuk menghibur, dan selalu memberikan semangat agar penulis tetap teguh dan tidak terbebani selama menyusun penelitian ini. Terima kasih juga atas nasihat-nasihat yang selalu kalian berikan, yang membuat penulis semakin kuat. Kebaikan kalian sungguh berarti dan tidak akan pernah saya lupakan. Semoga Allah membalas segala dukungan dan cinta yang telah kalian berikan dengan kebahagiaan dan kesuksesan yang tak terhingga.
  14. Adea Nur Azizah, Mulyati, dan Reza Aulia, teman satu program Kampus Mengajar terima kasih karena sudah menjadi tempat cerita dan pemberi semangat yang sangat berarti bagi saya dalam menyelesaikan penelitian ini.

Kalian selalu ada, meski dari jauh, memberi kekuatan agar saya tetap tegar dan semangat dalam setiap langkah.

15. Kucing-kucing peliharaanku, Kaka (cemong) dan Adek yang selalu memberikan aura positif,keceriaan, serta menjadi teman setia disaat penat melanda selama proses penyelesaian skripsi ini.
16. Teruntuk orang yang namanya tidak saya sebutkan, terima kasih telah menjadi alasan saya untuk terus beproses sehingga saya mampu membuktikan bisa menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.

Terima kasih banyak atas segala yang telah diberikan, semoga menjadi amal pahala bagi kita semua. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Fisika dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan sains.

Palembang, 27 Desember 2025

Yang membuat pernyataan,



Nuraisyah Damayanti

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PRAKARTA .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR BAGAN.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Batasan Masalah.....	5
1.3 Rumusan Masalah Penelitian .....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Karakteristik Iklim Indonesia .....	7
2.2 Curah Hujan .....	7
2.3 Pola Curah Hujan di Indonesia.....	8
2.3.1 Pola Curah Hujan Monsunal .....	9
2.3.2 Pola Curah Hujan Lokal .....	9
2.3.3 Pola Curah Hujan Ekuatorial.....	10
2.4 Geografis Sumatera Bagian Utara.....	11
2.4.1 Letak Geografis Kepulauan Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam 11	
2.4.2 Letak Geografis Kepulauan Provinsi Sumatera Utara.....	12
2.5 Monsun.....	13
2.6 <i>Indian Ocean Dipole</i> (IOD) .....	14
2.6.1 IOD Positif.....	16
2.6.2 IOD Negatif.....	16
2.6.3 IOD Netral .....	16
2.7 <i>Probability Density Function</i> (PDF) .....	17



2.8	Pengertian Regresi Sederhana .....	18
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>21</b>
3.1	Waktu .....	21
3.2	Lokasi Kajian .....	21
3.3	Data .....	21
3.4	Pengolahan Data.....	23
3.4.1	Analisis Karakteristik Curah Hujan Harian.....	23
3.4.2	Analisis Trend Curah Hujan Harian .....	24
3.5	Alur Penelitian.....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>26</b>
4.1.	Analisis Quality Control (QC) .....	27
4.2.	Analisis Pola Curah Hujan Harian .....	30
4.2.1.	Kompilasi Data IOD Positif dan IOD Negatif .....	30
4.2.2.	Skala Bins .....	30
4.2.3.	Analisis Data dengan Statistik <i>Probability Density Function</i> .....	31
4.2.4.	Pola Curah Hujan Harian .....	32
4.2.4.1	Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam (NAD) .....	33
4.2.4.2	Provinsi Sumatera Utara.....	36
4.3	Analisis Trend Curah Hujan.....	42
4.3.1	Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam (NAD) .....	43
4.3.2	Provinsi Sumatera Utara.....	48
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>57</b>
5.1	Kesimpulan.....	57
5.2	Saran.....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>61</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>66</b>

## DAFTAR TABEL

**Tabel 3. 1** Data yang akan digunakan dalam penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**

**Tabel 3. 2** Stasiun BMKG Data Curah Hujan Harian ..... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR BAGAN

Bagan 1 Alur Penelitian .....	24
-------------------------------	----

## DAFTAR GAMBAR

**Gambar 2. 1** Penggambaran wilayah curah hujan di Indonesia, pola curah hujan musonal ditandai dengan warna kuning, warna hijau untuk wilayah yang pola curah hujan ekuatorial, dan warna merah untuk wilayah pola curah hujan local .... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 2. 2** Peta Sumatera Bagian Utara .....**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 2. 3** Lokasi Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 2. 4** Lokasi Provinsi Sumatera Utara .....**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 2. 5** Kondisi Laut dan Sirkulasi Atmosfer di Wilayah Tropis Samudera Hindia pada Suatu Kondisi (a) IOD Positif, (b) IOD Negatif, (c) IOD Netral .....**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 2. 6** Probability Density Function.....**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3. 1** Lokasi Penelitian Stasiun Penakar Hujan Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika (BMKG)..... 21

**Gambar 4. 1** Beberapa data curah hujan yang kosong ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 2** Persentase data curah hujan hilang di lokasi penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 3** Boxplots Nanggroe Aceh Darussalam..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 4** Boxplots Sumatera Utara.....**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 5** Data curah hujan yang telah dipilah berdasarkan tahun IOD ..... 30

**Gambar 4. 6** Data curah hujan disusun dalam skala bins ... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 7** Probabilitas curah hujan .....**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 8** Data probabilitas yang sudah di-smooth ..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 9** Kompilasi data probabilitas smooth tahun IOD Positif dan IOD Negatif.....**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 10** Tampilan Jupyter Notebook untuk analisis PDF **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 11** Grafik PDF curah hujan harian Stasiun Meteorologi Iskandar Muda selama periode 1985-2023 .....**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 12** Grafik PDF curah hujan harian Stasiun Meteorologi Malikussaleh selama periode 1985-2023 .....**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 13** Grafik PDF curah hujan harian Stasiun Meteorologi FL Tobing selama periode 1985-2023 .....**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 14** Grafik PDF curah hujan harian Stasiun Meteorologi Binaka selama periode 1985-2023 .....**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 15** Grafik PDF curah hujan harian Stasiun Klimatologi Sumatera Utara selama periode 1985-2023 .....**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 16** Grafik PDF curah hujan harian Stasiun Meteorologi Kualanamu selama periode 1985-2023 .....**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 17** Grafik PDF curah hujan harian Stasiun Geofisika Deli Serdang selama periode 1985-2023 .....**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 18** Data rata-rata curah hujan pada periode SON di fase IOD ... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 19** Grafik Regresi Linear SM Iskandar Muda dan SM Malikussaleh pada Fase IOD Positif .....**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 20** Grafik Regresi Linear SM Iskandar Muda dan SM Malikussaleh pada Fase IOD Negatif.....**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 21** Grafik Regresi Linear SM Iskandar Muda dan SM Malikussaleh pada Fase IOD Netral.....**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 22** Grafik Regresi Linear SM FL Tobing,SM Binaka, SK Sumut, SM Kualanamu, dan SG Deli Serdang pada Fase IOD Positif..... 50

**Gambar 4. 23** Grafik Regresi Linear SM FL Tobing,SM Binaka, SK Sumut, SM Kualanamu, dan SG Deli Serdang pada Fase IOD Negatif . **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 4. 24** Grafik Regresi Linear SM FL Tobing, SM Binaka, SK Sumut, SM Kualanamu, dan SG Deli Serdang pada Fase IOD Netral ... **Error! Bookmark not defined.**

## ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pola dan tren curah hujan harian di Sumatera bagian Utara pada berbagai fase IOD, yaitu IOD Positif, IOD Negatif, dan IOD Netral, dengan menggunakan data dari stasiun pengamat BMKG, yaitu Stasiun Meteorologi Sultan Iskandar Muda, Stasiun Meteorologi Malikussaleh, Stasiun Meteorologi FL Tobing, Stasiun Meteorologi Binaka, Stasiun Klimatologi Sumatera Utara, Stasiun Klimatologi Kualanamu, dan Stasiun Geofisika Deli Serdang pada periode 1985-2023. Metode penelitian yang digunakan adalah analisis kuantitatif dengan data sekunder. Analisis data dilakukan menggunakan statistik *Probability Density Function* (PDF) untuk melihat karakteristik curah hujan harian dan dianalisis lebih lanjut dengan regresi linear sederhana untuk mengidentifikasi tren curah hujan. Berdasarkan analisis PDF, diperoleh hasil bahwa pada fase IOD Positif, probabilitas terjadinya curah hujan harian rendah lebih besar dibandingkan dengan curah hujan tinggi, sedangkan pada fase IOD Negatif, curah hujan dengan intensitas sedang hingga tinggi lebih sering terjadi. Sementara itu, pada fase IOD Netral, distribusi curah hujan cenderung stabil dengan variasi intensitas yang lebih merata dibandingkan kedua fase lainnya. Analisis tren curah hujan menunjukkan bahwa beberapa lokasi mengalami peningkatan curah hujan dalam jangka panjang, sementara beberapa lokasi lainnya mengalami tren yang stabil atau menurun. Selain itu, rata-rata curah hujan di wilayah Sumatera Utara cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan wilayah Nanggroe Aceh Darussalam. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memahami dinamika curah hujan serta menjadi referensi dalam mitigasi bencana hidrometeorologi di Sumatera bagian Utara.

**Kata Kunci:** Curah Hujan, Indian Ocean Dipole (IOD), Probability Density Function (PDF), Regresi Linear, Sumatera Utara, Nanggroe Aceh Darussalam.

## ABSTRACT

*This study aims to analyze the patterns and trends of daily rainfall in Northern Sumatra across different phases of the Indian Ocean Dipole (IOD), namely Positive IOD, Negative IOD, and Neutral IOD. The research utilizes data from BMKG observation stations, including Sultan Iskandar Muda Meteorological Station, Malikussaleh Meteorological Station, FL Tobing Meteorological Station, Binaka Meteorological Station, North Sumatra Climatology Station, Kualanamu Climatology Station, and Deli Serdang Geophysical Station, covering the period from 1985 to 2023. The study employs a quantitative approach using secondary data. Data analysis is conducted using the Probability Density Function (PDF) to examine the characteristics of daily rainfall, followed by simple linear regression to identify rainfall trends. The PDF analysis reveals that during the Positive IOD phase, the probability of low daily rainfall is higher than that of heavy rainfall, whereas during the Negative IOD phase, moderate to heavy rainfall occurs more frequently. Meanwhile, during the Neutral IOD phase, the rainfall distribution tends to be more stable, with a more even intensity variation compared to the other two phases. The trend analysis indicates that some locations show an increasing trend in rainfall over the long term, while others exhibit stable or decreasing trends. Additionally, the average rainfall in North Sumatra is generally higher than in Nanggroe Aceh Darussalam. This study is expected to contribute to a better understanding of rainfall dynamics and serve as a reference for hydrometeorological disaster mitigation in Northern Sumatra.*

**Keywords:** *Rainfall, Indian Ocean Dipole (IOD), Probability Density Function (PDF), Linear Regression, North Sumatra, Nanggroe Aceh Darussalam.*



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Indonesia kerap dikaitkan dengan iklim Monsun karena posisinya yang berada di antara dua benua, yaitu Asia dan Australia, serta di antara dua samudra, yaitu Pasifik dan Hindia. Akibatnya, curah hujan di Indonesia dipengaruhi oleh angin monsun yang terbentuk akibat perbedaan tekanan tinggi dan rendah di Benua Asia dan Australia yang terjadi secara bergantian. (Aflahah dkk., 2019 & Estiningtyas dkk., 2018). Posisi ini juga menyebabkan Indonesia memiliki tiga tipe curah hujan: ekuatorial, monsun, dan lokal (Tukidin, H. 2020). Variabilitas curah hujan di Indonesia dipengaruhi oleh dua sistem monsun utama, yaitu monsun Asia dan Australia (Akhsan dkk., 2023). Meskipun musim terjadi secara periodik, namun musim dapat mengalami pergeseran seperti semakin lamanya musim penghujan dan semakin mundurnya musim kemarau. Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya pergeseran musim di wilayah Indonesia adalah fenomena *Indian Ocean Dipole* (IOD). Fenomena iklim seperti monsun, *Indian Ocean Dipole* (IOD), dan pola curah hujan memiliki pengaruh yang bervariasi di berbagai wilayah di Indonesia, bergantung pada sejumlah faktor, termasuk lokasi geografis, topografi, dan dinamika atmosfer-laut setempat dan variasi suhu permukaan laut (SPL) (BMKG. 2020).

Variabilitas curah hujan di Indonesia, khususnya di Sumatera bagian utara, sangat dipengaruhi oleh fenomena *Indian Ocean Dipole* (IOD). Fenomena *Indian Ocean Dipole* (IOD) merupakan pengaruh iklim berskala global yang terjadi di kawasan Samudera India. IOD diklasifikasikan menjadi IOD (+) dan IOD (-) dan IOD netral, yang berdasarkan perbedaan anomali suhu permukaan laut antara Samudera India tropis bagian barat dan timur, menurut Saji dkk. (1999). Wilayah Indonesia bagian barat mengalami anomali suhu permukaan laut yang lebih panas sebesar IOD (+), sehingga berkontribusi pada rendahnya intensitas curah hujan di wilayah tersebut. Sementara itu, wilayah

Indonesia bagian timur mengalami anomali suhu permukaan laut pada saat IOD (-), sehingga wilayah Indonesia bagian barat secara umum memiliki intensitas curah hujan yang lebih tinggi. Sementara itu, fase IOD netral terjadi ketika tidak ada perbedaan signifikan antara suhu permukaan laut di kedua wilayah tersebut, sehingga kondisi iklim cenderung stabil tanpa adanya pengaruh signifikan terhadap pola curah hujan di Indonesia. Dipole Mode Index (DMI) mewakili variasi anomali suhu permukaan laut di Samudera India, dengan nilai indeks positif untuk IOD (+), nilai indeks negatif untuk IOD (-), dan nilai mendekati nol untuk IOD netral (Pertiwi, 2021). Penelitian yang dilakukan oleh (Pratama et al., 2020) menunjukkan bahwa IOD dapat mempengaruhi pola curah hujan secara signifikan, baik pada fase positif maupun fase negatif. Pada fase positif IOD, suhu permukaan laut di bagian barat Samudra India lebih tinggi dibandingkan dengan di bagian timur, yang mengubah arah angin dan menyebabkan penurunan curah hujan di Sumatera bagian utara dan wilayah Indonesia bagian barat. Hal ini sesuai dengan temuan yang dijelaskan oleh Saji dan Yamagata (2019), yang menyatakan bahwa pada fase positif IOD, aliran udara yang lebih kering dan dingin dari timur akan menghambat pembentukan awan hujan, menyebabkan musim kemarau yang lebih panjang di Sumatera bagian utara. Sebaliknya, pada fase negatif IOD, suhu permukaan laut di bagian timur Samudra India lebih tinggi, yang menyebabkan peningkatan curah hujan di Sumatera bagian utara dan sebagian besar Indonesia barat (Budiman et al., 2021). Penelitian ini menunjukkan bahwa fase negatif IOD dapat menyebabkan anomali cuaca dengan curah hujan yang lebih tinggi, yang berpotensi menyebabkan banjir atau peningkatan intensitas hujan di wilayah tersebut.

Di wilayah Sumatera, terutama Sumatera bagian utara, terdapat dua tipe pola curah hujan utama, yaitu pola monsun dan pola ekuatorial. Pola monsun terjadi di bagian barat dan selatan Sumatera, yang dipengaruhi oleh angin monsun Asia. Di Sumatera bagian utara, pola ini menyebabkan curah hujan yang tinggi selama musim hujan antara bulan Oktober hingga Maret, sementara musim kemarau berlangsung pada bulan April hingga September (Setiawan &

Yuliana, 2018). Pola ekuatorial, yang lebih dominan di wilayah tengah Sumatera dan daerah-daerah yang lebih dekat dengan garis khatulistiwa, menghasilkan curah hujan yang relatif merata sepanjang tahun. Pola ini juga dapat ditemukan di sebagian wilayah Sumatera bagian utara, dengan hujan yang lebih intens pada bulan-bulan tertentu akibat interaksi angin yang bersifat lokal dan sistem tekanan rendah (Saji & Yamagata, 2019) .

Sumatera bagian utara, yang meliputi Sumatera Utara dan Nanggroe Aceh Darussalam (NAD), terletak di dekat garis khatulistiwa, namun tidak sepenuhnya masuk ke dalam wilayah ekuatorial yang sangat spesifik. Wilayah ini memiliki iklim tropis dengan dua musim utama: musim hujan dan musim kemarau. Iklim di wilayah ini dipengaruhi oleh angin monsun dan pola cuaca global lainnya, serta faktor geografis dan topografi yang ada di daerah tersebut. Nanggroe Aceh Darussalam (NAD), dengan topografi berbukit dan adanya Pegunungan Bukit Barisan, menyebabkan curah hujan yang cukup tinggi, terutama di daerah pegunungan akibat efek orografis. Curah hujan di NAD relatif merata sepanjang tahun, dengan musim hujan yang berlangsung dari Oktober hingga Maret dan musim kemarau dari April hingga September (Prasetyo et al., 2018). Sumatera Utara , memiliki karakteristik iklim tropis basah yang serupa, dipengaruhi oleh pegunungan yang membentuk topografi dataran rendah di kota-kota besar seperti Medan. Curah hujan di Sumatera Utara lebih tinggi di daerah pegunungan, sementara daerah pesisir cenderung mengalami curah hujan yang lebih rendah pada musim kemarau. Curah hujan bulanan di Sumatera Utara umumnya memiliki pola ekuatorial yang bersifat bimodal, yang terdiri dari dua puncak dan dua lembah, sesuai dengan hasil penelitian Adrian & Susanto (2003). Curah hujan Sumatera Utara pada bulan Februari merupakan yang terendah dibandingkan bulan lainnya. Peningkatan curah hujan terjadi pada bulan Maret dan mencapai puncaknya pada bulan April, kemudian mengalami penurunan hingga bulan Juni. Curah hujan kemudian kembali meningkat hingga mencapai puncak musim hujan tertinggi pada bulan November. Puncak curah hujan Sumatera Utara terjadi pada bulan April dan November, satu bulan lebih lambat dari ekuinoks matahari pada

bulan Maret dan Oktober. Hal ini dapat disebabkan oleh posisi wilayah Sumatera Utara yang berada pada lintang  $1-4^{\circ}$  LU, sehingga posisi matahari di atas wilayah ini lebih lambat 1 bulan dari ekuinoks matahari. Aktivitas matahari berpengaruh terhadap kondisi curah hujan suatu wilayah, karena posisi matahari yang berada di sekitar ekuator menyebabkan suhu permukaan laut menghangat, sehingga wilayah sekitar ekuator mendapatkan asupan massa udara basah yang dapat menyebabkan pertumbuhan awan dan hujan (Prasetyo dkk., 2018)

Fenomena *Indian Ocean Dipole* (IOD) berperan penting dalam mempengaruhi curah hujan di Sumatera Utara. Penelitian Sudirman dkk. (2020) menunjukkan bahwa IOD positif dapat meningkatkan curah hujan ekstrem di wilayah pesisir barat Sumatera, termasuk di Sumatera Utara, terutama di daerah pegunungan seperti Pegunungan Bukit Barisan. Fase IOD positif memicu peningkatan penguapan yang menyebabkan curah hujan lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan temuan Prasetyo et al.. (2018) yang menunjukkan bahwa daerah pegunungan di Sumatera Utara lebih terpengaruh oleh fenomena IOD, dengan curah hujan yang lebih tinggi pada fase IOD positif, berpotensi menyebabkan bencana seperti banjir dan tanah longsor. Sementara itu, pada fase IOD negatif, curah hujan di wilayah pesisir Sumatera Utara cenderung berkurang, seperti yang dicatat dalam penelitian lain.

Penelitian oleh (As-syakur dkk. 2014) ,wilayah Sumatera bagian Utara memiliki pola curah hujan yang berbeda dibandingkan wilayah lain di Indonesia. Pengaruh fenomena ENSO dan IOD terhadap curah hujan di Sumatera Utara tidak terlihat jelas, sehingga kemungkinan besar wilayah ini lebih dipengaruhi oleh faktor-faktor lokal seperti kondisi geografis, sirkulasi angin, dan pengaruh perairan di sekitarnya.

Analisis PDF dan tren waktu curah hujan telah dilakukan oleh Beis dkk. (2022) di wilayah Kupang, Nusa Tenggara Timur (NTT). Analisis tren curah hujan tahunan dan hari hujan menunjukkan adanya peningkatan kejadian curah hujan pada kategori rendah (0-20mm/hari, sebaliknya pada kategori

hujan > 20 mm/hari mengalami penurunan. Hal ini menyebabkan tren fraksi curah hujan 20 mm, 50 mm dan 100 mm bernilai negatif.

Meskipun penelitian mengenai pola curah hujan sudah dilakukan sebelumnya, akan tetapi penelitian sejenis untuk karakteristik curah hujan harian dengan menggunakan *Probability Density Function* (PDF) dan *Regresi Linear Sederhana* di Nanggroe Aceh Darussalam dan Sumatera Utara pada fase IOD dalam periode 1985-2023 belum pernah dilakukan. Mempertimbangkan hal tersebut, maka penulis ingin melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Pola dan Trend Curah Hujan Harian Terhadap Dampak *Indian Ocean Dipole* (IOD) Di Sumatera Bagian Utara”

## 1.2 Batasan Masalah

Penelitian ini membatasi masalah yang akan diteliti hanya di wilayah Sumatera bagian Utara serta akan menggunakan data yang terekam pada stasiun Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), yaitu Stasiun Meteorologi Sultan Iskandar Muda, Stasiun Meteorologi Malikussaleh di Nanggroe Aceh Darussalam. Stasiun Meteorologi FL Tobing, Stasiun Meteorologi Binaka, Stasiun Klimatologi Sumatera Utara, Stasiun Klimatologi Kualanamu, Stasiun Geofisika Deli Serdang di Sumatera Utara selama kurun waktu 1985 – 2023. Indikator perubahan iklim yang dianalisis dalam penelitian ini adalah pola curah hujan harian pada fase IOD Positif, IOD Negatif dan IOD Netral.

## 1.3 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas maka tujuan dari penelitian ini, yaitu sebagai informasi dalam pembelajaran Statistika dasar dalam:

1. Bagaimana karakteristik pola curah hujan harian di Sumatera bagian Utara pada fase IOD ?
2. Bagaimana trend curah hujan harian di Sumatera bagian Utara pada fase IOD?

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik pola curah hujan harian di Pulau Sumatera bagian Utara, Secara khusus untuk mengetahui intensitas dan frekuensi (atau gabungan keduanya) curah hujan harian di Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam (NAD) , dan Sumatera Utara ketika terjadi fenomena IOD.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, menambah wawasan dan pengetahuan tentang klimatologi dan meteorologi menganalisis curah hujan harian pada fase IOD positif dan negatif
2. Bagi institusi, memajukan Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya melalui penelitian.
3. Bagi Pembelajaran Fisika, sebagai kontribusi dalam pembelajaran Mata Kuliah Berpikir Komputasi dan Fisika Lingkungan

## DAFTAR PUSTAKA

- Abram, N. J., Gagan, M. K., Cole, J. E., Hantoro, W. S., & Mudelsee, M. (2020). Recent Intensification Of Tropical Climate Variability In The Indian Ocean. *Nature Geoscience*, 3(12), 184–189. DOI: 10.1038/Ngeo762.
- Aflahah, E., Hidayati, R., Hidayat, R., & Alfahmi, F. (2019). Hotspot Asummption As A Forest Fire Indicator In Kalimantan Based On Climate Factor. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 9(2), 405–418. <https://doi.org/10.29244/Jpsl.9.2.405-418>
- Aldrian, E. (2008). Meteorologi Laut Indonesia. Badan Meteorologi Dan Geofisika.
- Aldrian, E., & Dwi Susanto, R. (2003). Identification Of Three Dominant Rainfall Regions Within Indonesia And Their Relationship To Sea Surface Temperature. *International Journal Of Climatology*, 23(12), 1435–1452. <https://doi.org/10.1002/Joc.950>
- Akhsan, H., Irfan, M., & Iskandar, I. (2023). El Niño Southern Oscillation (ENSO), Indian Ocean Dipole (IOD), and the Rise of Extreme Temperatures in Eastern Sumatra: Exploring Climate Change Dynamics. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(2), 600–608. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i2.3084>
- Ariska, M., Suhanda, A., Suhadi, S., Supari, S., Irfan, M., & Iskandar, I. (2024). Exploration of Seasonal Dynamics of Tropical Indo-Pacific Ocean during Dry, Wet and Neutral Years in Indonesia using Composite Method. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, 14(1).
- Ariska, M., Irfan, M., & Iskandar, I. (2024). Detection of Dominant Rainfall Patterns in Indonesian Regions Using Empirical Orthogonal Function (EOF) and Its Relation with ENSO and IOD Events. *Science and Technology Indonesia*, 9(4), 1009-1023.
- Ariska, M., Irfan, M., & Iskandar, I. (2024). Detection of Dominant Rainfall Patterns in Indonesian Regions Using Empirical Orthogonal Function (EOF) and Its Relation with ENSO and IOD Events. *Science and Technology Indonesia*, 9(4), 1009-1023. 5.
- Ariska, M., Suhadi, S., Supari, S., Irfan, M., & Iskandar, I. (2024, April). The effect of El Niño Southern oscillation (ENSO) on rainfall and

- correlation with consecutive dry days (CDD) in Palembang city. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3052, No. 1). AIP Publishing.
- Ariska, M., Anwar, Y., Widodo, A., Sari, D. K., Yusliani, N., Rahmannisa, A., ... & Al Fatih, Z. (2024). Education for Sustainable Development Based of Technological Pedagogical and Content Knowledge using Mixed-Methods Approach in Physics Teaching. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 10(2), 421-434.
- Ariska, M., Akhsan, H., Sudirman, S., Berimah, A. P., & Kurniawan, A. (2023). Efectivity of a Hybrid Classroom-Based Reflective Microlearning Model for Prospective Physics Teachers. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 24(3), 710-716.
- Ariska, M., Darmawan, A., Akhsan, H., Supari, S., Irfan, M., & Iskandar, I. (2023). Pemodelan Numerik Hubungan Pola Curah Hujan Wilayah Equatorial di Pulau Sumatera Terhadap Fenomena ENSO dan IOD. *Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika*, 95-106.
- Ariska, M., Putriyani, F. S., Akhsan, H., Supari, S., Irfan, M., & Iskandar, I. (2023). Trend of Rainfall Pattern in Palembang for 20 Years and Link to El-niño Southern Oscillation (ENSO). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 12(1), 67-75.
- Ariska, M., Akhsan, H., Muslim, M., Romadoni, M., & Putriyani, F. S. (2022). Prediksi perubahan iklim ekstrem di kota Palembang dan kaitannya dengan fenomena el niño-southern oscillation (enso) berbasis machine learning. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika dan Riset Ilmiah)*, 6(2), 79-86.
- Ariska, M., Suhadi, S., & Herlambang, D. K. (2023). Empirical Orthogonal Function (EOF) Analysis Based on Google Colab on Sea Surface Temperature (SST) Dataset in Indonesian Waters. *Indonesian Physical Review*, 6(1), 20-32.
- Ariska, M., Akhsan, H., & Muslim, M. (2022). Impact Profile of Enso and Dipole Mode on Rainfall as Anticipation of Hydrometeorological Disasters in the Province of South Sumatra. *Spektra: Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 7(3), 127-140.
- As-syakur, A. R., Tanaka, T., Osawa, T., & Mahendra, M. S. (2014). Pola Spasial Musiman Hubungan Curah Hujan dengan ENSO dan IOD di Indonesia. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 15(3), 221–232.
- Azuga, N. A., Galib, M., & Elizal. (2020). Analyzing The Effect Of Indian Ocean Dipole Phenomenon To The Anomalies Distribution Of Sea



- Surface Temperature In West Sumatera. *Asian Journal Of Aquatic Sciences*, 3(3), 260–270. <https://doi.org/10.31258/Ajoas.3.3.260-270>
- Buku Saku\_KLIMATOLOGI\_BMKG.* (T.T.).
- Beis, D. S., Pattipeilohy, W. J., & Hadi, A. S. (2022). Kajian Identifikasi Penurunan Tren Curah Hujan, CDD dan CWD di Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur. *Buletin GAW Bariri*, 3(1), 8–16. <https://doi.org/10.31172/bgb.v3i1.62>
- Behera, S. K., Luo, J.-J., Masson, S., Rao, S. A., Sakuma, H., & Yamagata, T. (2020). Impact Of The Indian Ocean Dipole On The Southern Oscillation. *Journal Of Climate*, 18(21), 3891-3909.
- BMKG. (2020). Pengaruh Dinamika Atmosfer-Lautan dan Variasi Suhu Permukaan Laut (SPL) terhadap Pola Curah Hujan di Indonesia. *Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika*. <https://www.bmkg.go.id>.
- Estiningtyas, W., Susanti, E., Syahbuddin, H., & Sulaiman, A. A. (2018). Penentuan Wilayah Kunci Keragaman Iklim Indonesia Menggunakan Indikator Global Untuk Mendukung Adaptasi Perubahan Iklim. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 42(1), 59–68.
- Gara, M. N. I., Dwiridal, L., & Nugroho, S. (2019). Analisis Karakteristik Periode Ulang Curah Hujan dengan Metode Iwai Kadoya untuk Wilayah Sumatera Barat. *Pillar of Physics*, 12, 47–52.
- Hidayat, N., Pandiangan, A. E. C., & Pratiwi, A. (2019). Identifikasi Perubahan Curah Hujan dan Suhu Udara Menggunakan RCLIMDEX di Wilayah Serang. *Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*, 5(2), 37-44. doi:10.36754/jmkg.v5i2.57
- Hermawan, E. (2010). Pengelompokan Pola Curah Hujan Yang Terjadi Di Beberapa Kawasan P. Sumatera Berbasis Hasil Analisis Teknik Spektral Pengelompokan Pola Curah Hujan Yang Terjadi Di Beberapa Kawasan P. Sumatera Berbasis Hasil Analisis Teknik Spektral. *Journal Of Meteorology And Geophysics*, 11(2). <https://doi.org/10.31172/Jmg.V11i2.67>
- Mabruroh, F., & Wiyanto, A. (2023). *ANALISIS FENOMENA PERUBAHAN IKLIM TERHADAP CURAH HUJAN EKSTRIM* (Vol. 7, Nomor 1).
- Millenia, Y. W., Helmi, M., & Maslukah, L. (2023). Analisis Mekanisme Pengaruh IOD, ENSO Dan Monsun Terhadap Suhu Permukaan Laut Dan Curah Hujan Di Perairan Kepulauan Mentawai, Sumatera Barat. *Indonesian Journal Of Oceanography*, 4(4), 87–98. <https://doi.org/10.14710/Ijoce.V4i4.14414>

- Narotama, M. R. (2021). Governing Archipelagos on Their Terms: a Case Study of the Riau Islands. *Journal of Indonesian Geography*, 52(1), 15-27. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202132406002>
- Nooni, I. K., Ogou, F. K., Chaibou, A. A. S., Nakoty, F. M., Gnitou, G. T., & Lu, J. (2020). Evaluating CMIP6 Historical Mean Precipitation over Africa and the Arabian Peninsula against Satellite-Based Observation. *Atmosphere*, 11(6), 641. <https://doi.org/10.3390/atmos14030607>
- Nova, M., Gara, I., Dwiridal, L., Nugroho, S., Fisika, M. J., Pengajar, S., & Fisika, J. (2019). Analisis Karakteristik Periode Ulang Curah Hujan Dengan Metode Iwai Kadoya Untuk Wilayah Sumatera Barat. 12(1), 47–52. <https://doi.org/10.24036/7515171074>
- Oseanografi, D., Diponegoro, U., & Sumatera, B. (2021). *Barat Sumatera, IOD, Temperatur, Salinitas, Massa Air*. 03(1), 2–3.
- Pandia, F. S., Sasmito, B., & Sukmono, A. (2019). Analisis pengaruh angin monsun terhadap perubahan curah hujan dengan penginderaan jauh (studi kasus: Provinsi Jawa Tengah). *Jurnal Geodesi Undip*, 8(1), 278.
- Pertiwi, D. A. S. Dan J. A. I. P. (2021). Korelasi Southern Oscillation Index (SOI) Dan Dipole Mode Index (DMI) Terhadap Variabilitas Curah Hujan Di Utara Jawa. *Buletin Meteorologi, Klimatologi, Dan Geofisika*, 1(1), 7–13.
- Prasetyo, B., Irwandi, H., & Pusparini, N. (2018). *Karakteristik Curah Hujan Berdasarkan Ragam Topografi di Sumatera Utara*. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 19(1), 11-19. <https://doi.org/10.29122/jstmc.v19i1.2787>
- Pribadi, Y. H. 2012. Variabilitas Curah Hujan dan Pergeseran Musim Di Wilayah Banten Sehubungan Dengan Variasi Suhu Muka Laut Perairan Indonesia, Samudera Pasifik dan Samudera Hindia. *Tesis Program Magister Ilmu Geografi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia, Depok.
- Pribadi, N. S., & Yanuar, F. (2012). "Identifikasi Perubahan Curah Hujan dan Suhu Udara Menggunakan RCLimDex di Wilayah Serang." *Journal of Applied Statistics*, 4(2), 101-110. Diakses dari ResearchGate.
- R. Hidayat & Ando, K. (2014). Variability Of Indonesian Rainfall And Its Relationship With Sea Surface Temperature. *Journal Of Climate*, 17(9), 1796-

- Saji, N. H., Goswami, B. N., Vinayachandran, P. N., & Yamagata, T. (1999). A Dipole Mode In The Tropical Indian Ocean. *Letters To Nature*, 401, 360–363.
- Saji, N. H., & Yamagata, T. (2019). Indian Ocean Dipole and its Impact on the Indonesian Climate. *Geophysical Research Letters*, 46(14), 7685–7693. <https://doi.org/10.1029/2019GL082225>
- Sastrapradja, H., & Wulandari, R. (2019). *Topografi dan Iklim Sumatera: Pengaruh Pegunungan terhadap Pola Cuaca*. *Jurnal Iklim Tropis Indonesia*, 17(3), 74-82.
- Setiawan, D., & Yuliana, N. (2018). *Inter-annual variability of the Indian Ocean Dipole and its effects on Indonesian rainfall patterns*. *Atmospheric Science Letters*, 19(5), 362-372. <https://doi.org/10.1002/asl.815>
- Siregar, S. N., Sari, L. P., Purba, N. P., Pranowo, W. S., & Syamsuddin, M. L. (2017). *Pertukaran Massa Air Di Laut Jawa Terhadap Periodisitas Monsun Dan Arlindo Pada Tahun 2015*. *Depik*, 6(1), 44–59. <https://doi.org/10.13170/Depik.6.1.5523>
- Sudirman, S., Iskandar, I., & Pratama, M. (2020). Analisis Hubungan El Nino atau IOD Positif Terhadap Curah Hujan Ekstrim di Pesisir Barat Sumatera. *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Fisika*, 7(1), 1-10. <https://jipf.ejournal.unsri.ac.id/index.php/jipf/article/view/314>
- Tjasyono HK., B. (2012). *Meteorologi Indonesia: Karakteristik Dan Sirkulasi Atmosfer* (4 Ed., Vol. 4). Badan Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika
- Tukidin, H. (2020). Karakter Curah Hujan di Indonesia: Tipe Ekuatorial, Monsun, dan Lokal. *Jurnal Geografi*, 19(2), 1-10. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JG/article/view/84>.
- Yustiana, M., Zainuri, M., Sugianto, D. N., Batubara, M. P. N., & Hidayat, A. M. (2023). Dampak Variabilitas Iklim Inter-Annual (El Niño, La Niña) Terhadap Curah Hujan Dan Anomali Tinggi Muka Laut Di Pantai Utara Jawa Tengah. *Buletin Oseanografi Marina*, 12(1), 109–124. <https://doi.org/10.14710/Buloma.V12i1.48377>
- Zaskia, A., Saharjo, B. H., & Albar, D. I. (2023). The Effect Of Rainfall On Forest And Land Fire Incidents In Banyuasin District, South Sumatra Province. *Journal Of Tropical Silviculture*, 14(03), 195–200.