

**ANALISIS KARAKTERISTIK POLA CURAH HUJAN
HARIAN DI SUMATERA BAGIAN TENGAH PADA FASE
EL NIÑO DAN IOD POSITIF**

SKRIPSI

Oleh

Tiara Azahrah

NIM: 06111182126006

Program Studi Pendidikan Fisika



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS KARAKTERISTIK POLA CURAH HUJAN HARIAN DI SUMATERA BAGIAN TENGAH PADA FASE EL NIÑO DAN IOD POSITIF

SKRIPSI

oleh

Tiara Azahrah

NIM : 06111182126006

Program Studi Pendidikan Fisika

Mengesahkan :

Pembimbing 1,



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

Pembimbing 2,



Dr. Hamdi Akhsan, M.Si.
NIP. 196902101994121001

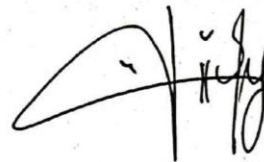
Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Pendidikan MIPA,**



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

**Koordinator Program Studi
Pendidikan Fisika,**



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

HALAMAN PERNYATAAN

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tiara Azahrah

NIM : 06111182126006

Program Studi : Pendidikan Fisika

menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul **“Analisis Karakteristik Pola Curah Hujan Harian Di Sumatera Bagian Tengah Pada Fase El Niño dan IOD Positif”** 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.

Indralaya, 27 Desember 2024
Yang membuat pernyataan



Tiara

Tiara Azahrah
NIM. 06111182126006

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Analisis Karakteristik Pola Curah Hujan Harian di Sumatera Bagian Tengah pada Fase El Niño dan IOD Positif” 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 penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan dukungan dan bantuan dari berbagai 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 sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya
2. Tiara Azahrah, diriku sendiri yang telah kuat menghadapi berbagai tantangan selama masa perkuliahan hingga berada di titik sekarang
3. Ayah Gumawan dan Ibu Siti Aisyah, yang senantiasa mendoakan, memberikan motivasi, semangat, kasih sayang, pengorbanan, serta upaya terbaik demi kelancaran penulis menyelesaikan skripsi ini
4. Sudirman, S.Pd., M.Si. dan Dr. Hamdi Akhsan, M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah banyak memberikan bimbingan, saran, serta semangat dalam proses penyusunan skripsi ini, serta Dr. Suhadi, M.Si., yang telah memberikan bimbingan dan pengetahuan tentang pemrograman menggunakan *Python*
5. Melly Ariska, S.Pd., M.Sc., selaku reviewer sekaligus penguji yang telah memberikan saran dan masukan berharga untuk perbaikan skripsi ini
6. 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

7. Keluarga Besar Program Studi Pendidikan Fisika, termasuk Bapak/Ibu dosen yang telah memberikan ilmu, dan admin program studi yang membantu kelancaran administrasi selama perkuliahan
8. Teman oye-oye seperjuanganku, Salsabil Fardha Ramadita, Putri Herdiyanti Alshah, dan Ratna Dwi Chandra yang selalu hadir sejak awal hingga akhir masa perkuliahan, memberikan semangat dan dukungan yang begitu berharga
9. Teman Scorpio-ku, Anisah Suci Ramadani dan Adinda Ramadhani yang juga memberikan dukungan selama masa perkuliahan
10. Teman-teman satu bimbinganku, Rahma Yuliana, Nuraisyah Damayanti, dan Meilani Kalih Indah yang telah berjuang bersama dalam setiap proses bimbingan skripsi
11. Seluruh Mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2021, yang telah menemani perjalanan akademik penulis dari awal perkuliahan hingga menjadi mahasiswa tingkat akhir
12. Damri, bis kaleng dan travel, yang telah menjadi sarana transportasi penulis dari Palembang ke kampus Indralaya dan sebaliknya
13. Kucing-kucing peliharaanku, Nanang, Abu, Ciki, dan Bara yang selalu memberikan aura positif, keceriaan, serta menjadi teman setia disaat penat melanda selama proses penyelesaian skripsi ini

Sebagai penutup, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembelajaran di bidang studi pendidikan fisika dan turut berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan serta teknologi.

Indralaya, 27 Desember 2024

Penulis,



Tiara Azahrah

NIM. 06111182126006

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Batasan Masalah.....	4
1.3. Rumusan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Curah Hujan	7
2.2. Pola Curah Hujan di Indonesia.....	7
2.2.1. Pola Curah Hujan Monsunal	8
2.2.2. Pola Curah Hujan Ekuatorial	9
2.2.3. Pola Curah Hujan Lokal.....	10
2.3. Monsun	10
2.4. <i>El Niño Southern Oscillation</i> (ENSO)	11
2.5. <i>Indian Ocean Dipole</i> (IOD)	14
2.6. <i>Probability Density Function</i> (PDF)	15

2.7. <i>Fast Fourier Transform</i> (FFT)	17
BAB III.....	18
METODE PENELITIAN	18
3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	18
3.2. Lokasi Kajian	18
3.3. Data	18
3.4. Pengolahan Data.....	20
3.4.1. Pengolahan Data Curah Hujan Menggunakan Metode PDF	20
3.4.2. Pengolahan Data Curah Hujan Menggunakan Metode FFT	21
3.5. Tahapan Penelitian	22
BAB IV	23
HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Kompilasi Data.....	23
4.2. Analisis <i>Quality Control</i> (QC)	24
4.3. Analisis Pola Curah Hujan Harian	26
4.3.1. Kompilasi Data El Niño dan IOD Positif	26
4.3.2. Skala Bins	27
4.3.3. Analisis Data dengan Statistik <i>Probability Density Function</i>	28
4.3.4. Pola Curah Hujan Harian.....	29
4.3.4.1 Provinsi Riau.....	30
4.3.4.2 Provinsi Kepulauan Riau.....	31
4.3.4.3 Provinsi Sumatera Barat.....	33
4.4. Analisis Periodogram Curah Hujan.....	36
4.5. Klimatologi Curah Hujan	38
BAB V.....	42
KESIMPULAN DAN SARAN	42

5.1. Kesimpulan.....	42
5.2. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Data yang akan digunakan dalam penelitian	18
Tabel 3.2. Stasiun BMKG Data Curah Hujan Harian	19

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tiga wilayah iklim di Indonesia	8
Gambar 2.2. Fase ENSO Netral.....	11
Gambar 2.3. Fase El Niño	12
Gambar 2.4. Fase La Niña.....	13
Gambar 2.5. Fase IOD Netral, IOD Positif dan IOD Negatif	15
Gambar 2.6. <i>Probability Density Function</i>	16
Gambar 3.1. Lokasi stasiun penelitian.....	19
Gambar 3.2. Tahapan penelitian.....	22
Gambar 4.1. Beberapa data curah hujan yang kosong.....	24
Gambar 4.2. Persentase data curah hujan kosong di lokasi penelitian.....	25
Gambar 4.3. <i>Boxplot</i> curah hujan BMKG	26
Gambar 4.4. Data curah hujan yang telah dipilah berdasarkan tahun El Niño.....	27
Gambar 4.5. Data curah hujan disusun dalam skala bins	27
Gambar 4.6. Probabilitas curah hujan	28
Gambar 4.7. Data probabilitas yang sudah di- <i>smooth</i>	28
Gambar 4.8. Kompilasi data probabilitas smooth tahun El Nino dan IOD positif	29
Gambar 4.9. Tampilan <i>Jupyter Notebook</i> untuk analisis PDF	29
Gambar 4.10. Grafik PDF curah hujan harian Stasiun Meteorologi Japura selama periode 1985-2023	30
Gambar 4.11. Grafik PDF curah hujan harian Stasiun Meteorologi Raja Haji Fisabilillah selama periode 1985-2023	31
Gambar 4.12. Grafik PDF curah hujan harian Stasiun Meteorologi Minangkabau selama periode 1985-2023	33
Gambar 4.13. Grafik PDF curah hujan harian Stasiun Klimatologi Sumatera Barat selama periode 1985-2023	34
Gambar 4.14. Periodogram FFT curah hujan SM Japura, SM Raja Haji Fisabilillah, SM Minangkabau dan SK Sumatera Barat	37
Gambar 4.15. Klimatologi curah hujan	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian	49
Lampiran 2. Data Hasil Analisis	51
Lampiran 3. Administrasi Penelitian	58

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik pola curah hujan harian di Sumatera bagian tengah dengan memanfaatkan data stasiun pengamat BMKG, yaitu Stasiun Meteorologi Japura, Stasiun Meteorologi Raja Haji Fisabilillah, Stasiun Meteorologi Minangkabau dan Stasiun Klimatologi Sumatera Barat pada periode 1985-2023. Metode penelitian yang digunakan adalah analisis kuantitatif dengan menggunakan data sekunder. Data dianalisis menggunakan statistik *Probability Density Function* untuk mengidentifikasi karakteristik probabilitas curah hujan harian dan dianalisis lebih lanjut dengan *Fast Fourier Transform* untuk melihat pola dominan curah hujan. Hasil analisis PDF menunjukkan bahwa curah hujan di Sumatera bagian tengah pada fase El Niño dan IOD positif memiliki probabilitas lebih besar untuk curah hujan harian rendah dibandingkan dengan curah hujan tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa curah hujan ringan lebih umum terjadi pada fase El Niño dan IOD positif. Berdasarkan analisis FFT dan klimatologi, curah hujan di wilayah penelitian memiliki pola ekuatorial dengan dua puncak musim hujan dalam setahun yang terjadi sekitar bulan maret-mei (MAM) dan november. Selain itu, rata-rata curah hujan di wilayah Sumatera Barat lebih tinggi dibandingkan wilayah Riau dan Kepulauan Riau.

Kata Kunci: Curah Hujan Harian, *Probability Density Function*, *Fast Fourier Transform*, Sumatera Bagian Tengah

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara maritim yang strategis, terletak di antara Samudra Pasifik dan India serta diapit oleh Benua Asia dan Australia. Posisi geografis ini menjadikan sirkulasi atmosfer dan lautan global memengaruhi Indonesia (Dewi dkk., 2020). Selain itu, Indonesia dipengaruhi oleh angin muson dan sering dikaitkan dengan iklim monsun karena letak geografisnya (Hermawan, 2010). Variabilitas curah hujan di Indonesia dipengaruhi oleh dua sistem monsun yang utama, yaitu monsun Asia dan monsun Australia (Akhsan et al., 2023a). Meskipun kedua sistem monsun ini bersifat periodik, pola curah hujan musiman dan antar-musim dapat bervariasi dari tahun ke tahun. Hal ini sebagian besar dipengaruhi oleh fenomena iklim global, seperti *El Niño Southern Oscillation* (ENSO) dan *Indian Ocean Dipole Mode* (IOD) (Putra dkk., 2020). Pengaruh fenomena iklim ini bervariasi di berbagai wilayah, bergantung pada topografi kepulauan, fluktuasi interaksi laut-atmosfer dan variasi suhu permukaan laut (SPL) (Aldrian dan Susanto, 2003).

Variabilitas curah hujan sangat dipengaruhi oleh perubahan SPL di sekitarnya (Yananto dan Sibarani, 2016). Fenomena ENSO merupakan salah satu bentuk pengaruh global yang sangat memengaruhi curah hujan dan memengaruhi iklim di sekitar Samudra Pasifik (Wardani dkk., 2023). ENSO mencakup dua fase utama yaitu El Niño (fase hangat) dan La Niña (fase dingin), ditandai dengan adanya perbedaan SPL di wilayah ekuator Pasifik Tengah (BMKG, 2024). El Niño merupakan anomali iklim yang ditandai dengan peningkatan SPL di bagian tengah dan timur Samudra Pasifik sekitar garis ekuator (Ariska dkk., 2023b). Wilayah Indonesia mengalami dampak dari El Niño berupa pengurangan curah hujan dari normalnya bahkan dapat menyebabkan kekeringan (Kusumaningayu dkk., 2016), seperti kejadian kemarau panjang di Indonesia pada tahun 1997 dan

2015 (Irfan, 2022). Sebaliknya, fase La Niña yang ditandai dengan SPL yang lebih tinggi di Pasifik bagian barat, sering kali menyebabkan intensitas curah hujan yang lebih tinggi di Indonesia (Ariska dkk., 2022).

Selain fenomena ENSO, fenomena iklim lain yang memengaruhi curah hujan adalah *Indian Ocean Dipole* (IOD) di Samudra India (Renitasari dkk., 2023). IOD merupakan anomali SPL akibat adanya interaksi laut atmosfer di sekitar wilayah ekuator Samudra India. Fenomena ini dapat menyebabkan perubahan SPL yang berdampak pada variasi curah hujan (Rahayu dkk., 2018). Secara umum, perubahan curah hujan musiman terbesar terjadi ketika El Niño bersamaan dengan IOD positif, atau ketika La Niña bersamaan dengan IOD negatif (Kasihairani dkk., 2014). Pada fase IOD positif, SPL di bagian barat Samudra India (dekat Afrika) lebih hangat dibandingkan bagian timurnya (sekitar Indonesia) (Nurdiati dkk., 2022). Hal tersebut menyebabkan pergerakan massa air dari timur ke barat, yang berdampak pada penurunan curah hujan serta kekeringan di Indonesia, khususnya di wilayah Sumatera, Jawa, dan Nusa Tenggara (Firda, 2018). Hal ini sesuai dengan penelitian Azuga dkk. (2020) yang menyatakan bahwa curah hujan di Sumatera Barat rata-rata lebih rendah selama fase IOD positif daripada selama fase IOD negatif. Selama fase IOD positif intensitas curah hujan di Sumatera Barat menurun, sedangkan selama fase IOD negatif intensitas curah hujan meningkat.

Pola curah hujan memiliki perbedaan dan karakteristik tersendiri di setiap wilayah Indonesia. Menurut Aldrian dan Susanto (2003), pola curah hujan di Indonesia diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu pola musonal, ekuatorial dan lokal. Di wilayah Sumatera, terdapat dua tipe pola curah hujan, yaitu pola hujan ekuatorial dan musonal. Pola hujan ekuatorial berada di Sumatera bagian tengah dan utara, sedangkan pola hujan musonal berada di Sumatera bagian selatan (Gara dkk., 2019). Perubahan iklim global berdampak pada perubahan pola curah hujan dalam skala lokal maupun regional seperti pergeseran pola curah hujan harian (Aldrian dkk., 2007). Oleh karena itu, prediksi curah hujan menjadi penting untuk

memahami perubahan musim dan merencanakan langkah antisipasi dan mitigasi risiko yang tepat terhadap dampaknya (Aprianto dkk., 2024).

Wilayah Sumatera bagian tengah merupakan kawasan ekuatorial Indonesia yang dilalui oleh garis khatulistiwa, sehingga memiliki iklim tropis yang khas. Provinsi Riau dilintasi oleh garis khatulistiwa (Darfia & Rahmalina, 2022), dengan rentang geografis terletak antara $01^{\circ}15'$ LS – $02^{\circ}25'$ LU dan $100^{\circ}03'$ - $104^{\circ}00'$ BT. Kepulauan Riau juga berada di sekitar garis khatulistiwa (Ekawati, 2015), terletak antara $07^{\circ}19'$ – $0^{\circ}40'$ LS dan $103^{\circ}3'$ – $110^{\circ}00'$ BT. Provinsi Sumatera Barat berdasarkan letak geografisnya dilalui oleh garis khatulistiwa (garis lintang nol derajat), yakni terletak antara $0^{\circ}54'$ LU– $3^{\circ}30'$ LS dan $98^{\circ}36'$ – $101^{\circ}53'$ BT (Helendra, 2014). Topografi di ketiga provinsi ini sangat beragam. Riau didominasi oleh dataran rendah dan lahan gambut yang rentan terhadap kekeringan serta kebakaran hutan dan lahan (Agdialta dkk., 2021). Kepulauan Riau wilayahnya terdiri dari daerah kepulauan, mencakup gugusan pulau besar dan kecil yang dikelilingi oleh lautan. Topografinya bervariasi, mulai dari wilayah pesisir hingga dataran tinggi. Sementara itu, topografi di wilayah Sumatera Barat cukup kompleks, meliputi pegunungan dan perbukitan, dataran rendah, dan lautan yang berbatasan langsung dengan Samudra India (Gara dkk., 2019). Keragaman topografi ini memengaruhi pola curah hujan di masing-masing wilayah dan tingkat kerentanannya terhadap bencana hidrometeorologi, seperti banjir, tanah longsor dan kebakaran hutan.

Ariska dkk. (2023a) dalam penelitiannya menyatakan bahwa Provinsi Riau, Sumatera Barat dan Kepulauan Riau yang terletak di Pulau Sumatera merupakan wilayah ekuatorial Indonesia yang dilalui oleh garis khatulistiwa. Curah hujan di wilayah ekuatorial Indonesia umumnya lebih dipengaruhi oleh fenomena IOD dibandingkan ENSO. Kombinasi kedua fenomena tersebut dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap jumlah curah hujan di Indonesia. Fase El Niño dan IOD positif lebih berkontribusi terhadap penurunan curah hujan dibandingkan peningkatan curah hujan yang terjadi selama fase La Niña dan IOD negatif.

Penelitian oleh Akhsan dkk. (2023b) mengenai dinamika curah hujan ekstrem dan dampaknya terhadap karhutla di Pesisir Timur Sumatera menunjukkan bahwa variabilitas curah hujan akibat El Niño dan IOD positif dapat memperpanjang musim kemarau dan memperpendek musim hujan, yang berkontribusi pada kondisi kering sehingga mendukung terjadinya karhutla. Selain itu, penelitian Nurdiati dkk. (2022) mengenai dampak ENSO dan IOD terhadap curah hujan dan kebakaran lahan di Indonesia menyatakan bahwa fenomena El Niño dan IOD positif menyebabkan musim kemarau berlangsung lebih lama dari biasanya, yang mengakibatkan peningkatan jumlah area yang terbakar. Fenomena El Niño dapat menciptakan kekeringan yang lebih parah, sehingga meningkatkan risiko terjadinya kebakaran (Bana dkk., 2022).

Analisis PDF dan tren waktu curah hujan telah dilakukan oleh Beis dkk. (2022) di wilayah Kupang, Nusa Tenggara Timur (NTT). Hasil analisis menunjukkan tren peningkatan kejadian curah hujan pada kategori rendah (0-20mm)/hari, sebaliknya pada kategori hujan >20mm/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* dan *Fast Fourier Transform* di Sumatera bagian tengah pada fase El Niño dan IOD positif dalam periode 1985-2023 belum pernah dilakukan. Mempertimbangkan hal tersebut, maka penulis ingin melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Karakteristik Pola Curah Hujan Harian di Sumatera Bagian Tengah pada Fase El Niño dan IOD Positif”.

1.2. Batasan Masalah

Penelitian ini membatasi masalah yang akan diteliti hanya di wilayah Pulau Sumatera bagian tengah meliputi Provinsi Riau, Kepulauan

Riau dan Sumatera Barat. Menggunakan data yang terekam pada stasiun Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) selama kurun waktu 1985-2023.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik pola curah hujan harian di Sumatera bagian tengah pada fase El Niño dan IOD Positif?
2. Bagaimana karakteristik pola curah hujan harian di Sumatera bagian tengah menggunakan *Fast Fourier Transform* (FFT)?

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik pola curah hujan harian di Pulau Sumatera bagian tengah sebagai informasi dalam pembelajaran Statistika Dasar. Secara khusus, tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui karakteristik curah hujan harian di Provinsi Riau, Kepulauan Riau dan Sumatera Barat ketika terjadi fenomena El Niño dan IOD positif.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, menambah wawasan dan pengetahuan klimatologi tentang bagaimana menganalisis karakteristik curah hujan harian pada fase El Niño dan IOD Positif
2. Bagi pembelajaran fisika, sebagai kontribusi dalam pembelajaran mata kuliah Fisika Komputasi
3. Bagi peneliti lainnya, dapat digunakan sebagai rujukan atau acuan untuk penelitian selanjutnya

4. Bagi masyarakat, untuk memperkirakan aktivitas di bidang pertanian tanaman pangan dan mitigasi bencana curah hujan, seperti banjir atau kekeringan, berdasarkan pemahaman pola curah hujan

DAFTAR PUSTAKA

- Agdialta, R., Kasihairani, D., & Kurnia, W. G. (2021). Identifikasi Wilayah dengan Dampak Karhutla Tertinggi di Provinsi Sumatera Selatan Menggunakan Satelit Landsat-8. *Jurnal Penelitian Kehutanan Sumatrana*, 2(1), 1–10.
- Akhsan, H., Irfan, M., & Iskandar, I. (2023a). 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>
- Akhsan, H., Irfan, M., Supari, & Iskandar, I. (2023b). Dynamics of Extreme Rainfall and Its Impact on Forest and Land Fires in the Eastern Coast of Sumatra. *Science and Technology Indonesia*, 8(3), 403–413. <https://doi.org/10.26554/sti.2023.8.3.403-413>
- Aldrian, E., Ismaini, F., & Koesmaryono, Y. (2007). The Daily Rainfall Statistical Shift During The Half Century Over the Brantas Catchment, East Java. *Agromet Indonesia*, 21(April), 1–11. <https://core.ac.uk/download/pdf/230391454.pdf>
- Aldrian, E., & Susanto, R. D. (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>
- Aprianto, R., Fitriyanto, S., & Nufus, H. (2024). Analisis Pola Musim Hujan dan Kemarau Berdasarkan Prediksi Curah Hujan Tahun 2024 Menggunakan Artificial Neural Network (ANN) di Kabupaten Sumbawa. *Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 16(1), 25–32. <https://doi.org/10.30599/jti.v16i1.3121>
- Ardhitama, A., & Sholihah, R. (2013). Model Simulasi Prakiraan Ch Bulanan Pada Wilayah Riau. *Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 14(2), 95–104.
- Arif, M. (2019). Analisis Wilayah Berpotensi Banjir Daerah Sumatera Barat Untuk Pelaksanaan Pembelajaran Geografi Berorientasi Bencana Alam. *Jurnal Kepemimpinan Dan Pengurusan Sekolah*, 4(1), 53–60. <https://doi.org/10.34125/kp.v4i1.393>
- Ariska, M., Akhsan, H., & Muslim, M. (2022). Pengaruh El Niño Southern Oscillation (ENSO) dan Indian Ocean Dipole (IOD) Terhadap Curah Hujan dan Korelasinya dengan Consecutive Dry Days (CDD) Provinsi Sumatera Selatan dari Tahun 1981-2020. *Jurnal Ilmu Fisika Dan Pembelajarannya*, 6(2), 31–41.
- Ariska, M., Darmawan, A., Akhsan, H., Supari, Irfan, M., & Iskandar, I. (2023a). Pemodelan Numerik Hubungan Pola Curah Hujan Wilayah Equatorial di Pulau Sumatera Terhadap Fenomena ENSO dan IOD. *Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika*, 11(02), 95–106. <https://doi.org/10.23960/2fjtaf.v11i2.6593>

- Ariska, M., Darmawan, A., Supari, S., Irfan, M., & Iskandar, I. (2023b). Analysis of the impact climate anomalies (ENSO and IOD) on environments based of computing in the Western Sumatra Region (Equatorial Region of Indonesia). *Journal of Aceh Physics Society*, 12(2), 12–18. <https://doi.org/10.24815/jacps.v12i2.31167>
- 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>
- Bana, S., Hasanah, W. O. N., Sabaruddin, L., Syaf, H., Indriyani, L., Teke, J., & Gandri, L. (2022). The Analyses of Forest Fire Vulnerability at Taman Hutan Raya (Tahura) Nipa-Nipa Kendari City1. *Jurnal WASIAN*, 9(1), 13–29. <https://doi.org/10.20886/jwas.v9i1.6344>
- 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>
- Bimaprawira, A., & Rejeki, H. A. (2021). Keterkaitan Periodisitas Curah Hujan Di Daerah Pesisir Dan Pegunungan Provinsi Jawa Timur Dengan Variabilitas Cuaca Skala Global Dan Regional. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 22(2), 51–59. <https://doi.org/10.29122/jstmc.v22i2.4422>
- BMKG. (2024). *Update Prediksi Musim Kemarau 2024 Di Indonesia*. Pusat Informasi Perubahan Iklim.
- Darfia, N. E., & Rahmalina, W. (2022). ANALISIS SPASIAL INDEKS KEKERINGAN DI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) KAMPAR PROVINSI RIAU (Spatial Analysis of Drought Index in Kampar Watershed Riau Province). *J.Infras*, 5(2), 69–77.
- Dewi, Y. W., Wirasatriya, A., Nugroho Sugianto, D., Helmi, M., Marwoto, J., & Maslukah, L. (2020). Effect of ENSO and IOD on the Variability of Sea Surface Temperature (SST) in Java Sea. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 530(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/530/1/012007>
- Ekawati, N. (2015). Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA) GAME SHOPPING TIME. *Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika (KOMPUTA)*, 2(April).
- Firda, D. (2018). *Hubungan Iod (Indian Ocean Dipole) Terhadap Anomali Curah Hujan Di Pantai Utara Jawa*. 12–19.
- 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.
- Giarno, G., Dupe, Z. L., & Mustofa, M. A. (2012). Kajian Awal Musim Hujan Dan

- Awal Musim Kemarau Di Indonesia. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, 13(1), 1–8. <https://doi.org/10.31172/jmg.v13i1.113>
- Hartantio, F., Kusumastuti, D. I., & Zakaria, A. (2021). *Pengaruh El Nino dan La Nina Terhadap Data- Data Hujan Kabupaten Lampung Barat*. 9(3), 513–522.
- Helendra. (2014). *Tinjauan Perkembangan Pendidikan di Sumatera Barat (1996-2010)*. XVI(2), 31–38. <http://ojs.itbhas.ac.id/index.php/JE/article/view/121%0Ahttp://ojs.itbhas.ac.id/index.php/JE/article/download/121/62>
- Hermawan, E. (2010). Pengelompokan Pola Curah Hujan Yang Terjadi Di Beberapa Kawasan P. Sumatera Berbasis Hasil Analisis Teknik Spektral. *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, 11(2). <https://doi.org/10.31172/jmg.v11i2.67>
- Irfan, M. (2021). *Analisis Temporal dan Spasial terhadap Dinamika Parameter Hidrologi dan Klimatologi pada Lahan Gambut di Sumatera Selatan* (Issue September 1964). [https://repository.unsri.ac.id/79052/1/Buku Lengkap.pdf](https://repository.unsri.ac.id/79052/1/Buku%20Lengkap.pdf)
- Irfan, M. (2022). *Dinamika Parameter Hidroklimatologi pada Lahan Gambut di Sumatera Selatan Saat Terjadi Indian Ocean Dipole Positif dan La Niña* (Vol. 1).
- Ismiati, M. (2022). Implikasi El-Nino dan La-Nina Terhadap Perubahan Iklim Wilayah Indonesia. *Journal of Islamic Interdisciplinary Studies*, 1(1), 93–100. <https://ejournal.tmi-al-amien.sch.id/index.php/nihaiyyat/index%0AIMPLIKASI>
- Kasihairani, D., Virgianto, R. H., & Risnayah, S. (2014). *Dampak El Niño Southern Oscillation Dan Indian Ocean Dipole Mode Terhadap Variabilitas Curah Hujan Musiman Di Indonesia*. June 2014.
- Kusumaningayu, A. M., Wiratmo, J., & Syahputra, M. R. (2016). El Niño Modoki Impacts On Rainfall Anomaly In Papua Indonesia. *Integrating Bioresources and Advanced Technology for Sustainable Development*, 56(november), 15–16. <http://climatedataguide.ucar.edu/climate-data/gpcc-global-precipitation-climatology-centre>.
- Mantiri, S. Y. Y., & Woisiri, G. H. M. (2014). *Analisis Statistik Pengaruh El Niño Terhadap Curah Hujan Tahun 1997 Di Kabupaten Jayapura*. 86–95.
- Noeryanti. (2021). *Pengantar Teori Probabilitas*. AKPRIND Press Yogyakarta.
- Nurdiati, S., Bukhari, F., Julianto, M. T., Sopaheluwakan, A., Aprilia, M., Fajar, I., Septiawan, P., & Najib, M. K. (2022). The impact of El Niño southern oscillation and Indian Ocean Dipole on the burned area in Indonesia. *Terrestrial, Atmospheric and Oceanic Sciences*, 33(15). <https://doi.org/10.1007/S44195-022-00016-0>
- Pandia, F. S., Sasmito, B., & Sukmono, A. (2019). Analisis Pengaruh Angin

- Monsun Terhadap Perubahan Curah Hujan dengan Penginderaan Jauh. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(1), 278–287.
- Putra, R. M., Alfiandy, S., & Haq, B. E. A. (2020). ... El Nino Southern Oscillation (Enso), Indian Ocean Dipole (Iod), And Madden Julian Oscillation (Mjo) Terhadap Intensitas Curah Hujan Bulanan Di Indonesia *Buletin Ngurah Rai*, September, 1. https://www.researchgate.net/profile/Solih-Alfiandy/publication/344451698_Identifikasi_Pengaruh_El_Nino_Southern_Oscillation_ENSO_Indian_Ocean_Dipole_IOD_and_Madden_Julian_Oscillation_MJO_Terhadap_Intensitas_Curah_Hujan_Bulanan_Di_Indonesia_Berbasis_Machi
- Rahayu, N. D., Sasmito, B., & Bashit, N. (2018). Analisis Pengaruh Fenomena Indian Ocean Dipole (IOD) Terhadap Curah Hujan Di Pulau Jawa. *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1), 57–67.
- Renitasari, S. A., Widagdo, S., & Bintoro, R. S. (2023). Karakteristik Curah Hujan Monsunal Pada Periode ENSO dan IOD (Studi Kasus : Lampung , Surabaya dan Jayapura). *J-Tropimar*, 5(1).
- Rouw, A., Hadi, T. W., K, B. T. H., & Hadi, S. (2014). Analisis Variasi Geografis Pola Hujan di Wilayah Papua Geographic Variation Analysis of Rainfall Pattern in Papua Region. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 38(1), 25–34.
- Ruqoyah, R., Ruhiat, Y., & Saefullah, A. (2023). Analisis Klasifikasi Tipe Iklim Dari Data Curah Hujan Menggunakan Metode Schmidt-Ferguson (Studi Kasus: Kabupaten Tangerang). *Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika*, 11(01), 29–38. <https://doi.org/10.23960/jtaf.v11i1.3076>
- Ruslana, Z. N., Sulistyowati, Umaroh, Prihatin, R. S., & A, S. E. (2022). Pengaruh Cens-Ct Terhadap Curah Hujan Ekstrim Dan Banjir Di Kota Semarang (Studi Kasus Tanggal 5 Dan 6 Februari 2021). *Jurnal Meteorologi Dan Geofisika*, 23(2), 61. <https://doi.org/10.31172/jmg.v23i2.761>
- Saharjo, B. H., & Fauzan, M. Al. (2021). Kebakaran Hutan dan Lahan di Pulau Rupa, Riau. *Journal of Tropical Silviculture*, 12(1), 1–8. <https://doi.org/10.29244/j-siltrop.12.1.1-8>
- Septiawan, P., & Nurdiati, S. (2017). Analisis Empirical Orthogonal Function (Eof) Dan Transformasi Fourier Pada Sinyal Curah Hujan Indonesia. *Seminar Matematika Dan Pendidikan Matematika*, December, 179–186. <https://www.researchgate.net/publication/326136592>
- Sipayung, S. B., Avia, L. Q., Dasanto, B. D., & Sutikno. (2010). Analysis of Rainfall Patterns in Indonesia Based on Global Circulation Model (GCM) Outputs. *Jurnal Sains Dirgantara*, 4(2), 145–154. http://jurnal.lapan.go.id/index.php/jurnal_sains/article/viewFile/669/587
- Sofan, P. (2013). Karakteristik Pola Curah Hujan Di Wilayah Indonesia Berdasarkan Data Satelit TRMM (1998-2011). *Bunga Rampai Penginderaan*

Jauh Indonesia, 3, 2–21.

- Supari, S., Muharsyah, R., & Sopaheluwakan, A. (2016). Mapping Drought Risk in Indonesia Related to El-Niño Hazard. *AIP Conference Proceedings*, 1730(August 2019). <https://doi.org/10.1063/1.4947413>
- Tukidi. (2010). Karakter Curah Hujan di Indonesia. *Jurnal Geografi*, 7(2), 136–145.
- Wardani, A., Akbar, A. J., Handayani, L., & Lubis, A. M. (2023). Correlation Among Rainfall, Humidity, and The El Niño-Southern Oscillation (ENSO) Phenomena in Bengkulu City During the Period from 1985-2020. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(4), 1664–1671. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i4.2971>
- Yananto, A., & Sibarani, R. M. (2016). Analisis Kejadian El Nino Dan Pengaruhnya Terhadap Intensitas Curah Hujan Di Wilayah Jabodetabek. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 17(2), 65. <https://doi.org/10.29122/jstmc.v17i2.541>
- Yulihastin, E. (2010). Mekanisme interaksi Monsun Asia dan ENSO. *Jurnal Teknologi Dirgantara (Journal of Aerospace Technology)*, 11(3), 99–105.
- Yusuf, A., Hapsah, H., Siregar, S. H., & Nurrochmat, D. R. (2019). Analisis Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Provinsi Riau. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 6(2), 67. <https://doi.org/10.31258/dli.6.2.p.67-84>