

**ANALISIS KARAKTERISTIK CURAH HUJAN EKSTREM DI
PROVINSI JAWA TENGAH DAN KAITANNYA DENGAN EL-
NIÑO DAN IOD**

SKRIPSI

Oleh

Siska Mutiara

NIM: 06111282126040

Program Studi Pendidikan Fisika



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2025

**ANALISIS KARAKTERISTIK CURAH HUJAN EKSTREM DI PROVINSI
JAWA TENGAH DAN KAITANNYA DENGAN EL-NIÑO DAN IOD**

SKRIPSI

oleh

Siska Mutlara

NIM : 0611282126040

Program Studi Pendidikan Fisika

Mengesahkan :

Pembimbing 1,



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

Pembimbing 2,



**Melly Ariska, S.Pd., M.Sc.
NIP. 198908272015022201**


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**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siska Mutiara

NIM : 06111282126040

Program Studi : Pendidikan Fisika

menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul **“Analisis Karakteristik Curah Hujan Ekstrem di Provinsi Jawa Tengah dan Kaitannya Dengan El-Niño dan IOD”** 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 karyaini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

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

Indralaya, 13 Januari 2025

Yang membuat pernyataan



Siska Mutiara

NIM. 06111282126040

PRAKATA

Segala puji dan syukur kehadirat syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih, kurnia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Analisis Karakteristik Curah Hujan Ekstrem di Provinsi Jawa Tengah dan Kaitannya Dengan El-Niño dan IOD**”, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, nasihat, dan do’a dari berbagai pihak selama menyusun skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih setulus-tulusnya kepada:

1. **Indarman dan Atnani**, Ayah dan Ibu tercinta yang selalu memberikan do’a, semangat, motivasi, nasihat, kasih sayang, dan pegorbanan disetiap langkah penulis, yang merupakan anugerah terbesar dalam hidup. Penulis berharap menjadi anak yang dapat membanggakan.
2. **Nia Pramai Sella dan M. Fendriansa**, Ayuk dan Kakak tersayang yang telah memberikan nasihat, motivasi, dan dukungan penuh tanpa kurang sedikitpun untuk kelancaran penulis dalam perkuliahan hingga sampai di titik ini.
3. **Seluruh Keluarga Besarku**, yang senantiasa mendo’akan dan memberikan semangat dalam perjalanan skripsi ini.
4. **Dr. Hamdi Akhsan, M.Si dan Melly Ariska, S.Pd., M.Sc**, selaku dosen pembimbing skripsi atas segala bimbingan, arahan, serta saran yang diberikan kepada penulis hingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. **Nely Andriani, S.Pd., M.Si**, selaku reviewer sekaligus penguji yang telah memberikan saran-saran membangun untuk perbaikan skripsi ini.
6. **Dr. Hartono, M.A**, selaku Dekan Fakultas Kehuman dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya
7. **Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd**, selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA
8. **Saparini, S.Pd., M.Pd**, selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama perjalanan skripsi ini.
9. **Seluruh Dosen Pengajar Program Studi Pendidikan Fisika**, selaku dosen pengajar yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama perkuliahan.

10. **Seluruh Staf Admin Program Studi**, yang telah membantu kelancaran administrasi selama perkuliahan.
11. **Universitas Sriwijaya**, almamater kebanggaan tempat penulis menuntut ilmu.
12. **Dwi Purnomo Aji, S.Pd., M.Pd.**, yang telah mendengarkan semua suka dan duka, meluangkan waktu untuk menemani dan memastikan bahwa penulis aman, serta memberikan dukungan penuh dalam setiap usaha dalam proses penyusunan skripsi.
13. **Sahabat-sahabatku**, Putri Ayu Adhelia, Hisya Leria Mawaddah, Nys. Henny Kurniasari, Jeny Talia, dan Dinda Antika yang telah menemani dan mendengarkan keluh-kesah penulis semasa hidupnya.
14. **Teman-teman Seperjuanganku**, Rahma Yuliana, Dwi Marwa Aulia, Adinda Ramadhani, dan Rahma Putria Anjani yang telah memberikan dorongan dan semangat semasa perkuliahan.
15. **Teman-teman Sebimbingan**, yang telah berjuang bersama dalam setiap proses bimbingan skripsi hingga selesai.
16. **Seluruh Mahasiswa Pendidikan Fisika** yang telah menemani penulis berjuang dari awal perkuliahan.
17. **Siska Mutiara**, diriku sendiri yang berhasil survive di perantauan dan kuat menghadapi apapun selama masa perkuliahan hingga berada di titik ini.

Dalam pembuatan skripsi ini walau telah berusaha semaksimal mungkin, tentunya masih ada kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik untuk membangun kesempurnaan karya ini. Semoga karya ini bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Fisika dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Indralaya, Januari 2025

Yang membuat pernyataan,



Siska Mutiara

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Batasan Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
PENDAHULUAN	6
2.1 Variabilitas Iklim di Jawa Tengah.....	6
2.2 RClmDex	6
2.3 Curah Hujan Ekstrem.....	7
2.4 <i>El-Niño Southern Oscillation</i> (ENSO)	9
2.5 <i>Indian Ocean Dipole</i> (IOD).....	11
METODE PENELITIAN	13
3.1 Jenis Penelitian	13
3.2 Waktu dan Lokasi Kejadian.....	13
3.3 Data	14
3.4 Pengelolaan Data	15
3.5 Analisis Data.....	15

3.5.1	<i>Quality Control (QC)</i>	15
3.5.2	Indeks Perhitungan RClimDex.....	16
3.5.3	Analisis Trand dan Besarnya Perubahan	17
3.5.4	Analisis Korelasi.....	19
HASIL DAN PEMBAHASAN		20
4.1	Kompilasi Data	20
4.2	Analisis <i>Quality Control (QC)</i>	21
4.3	Indeks Curah Hujan dan Temperatur.....	23
4.4	Analisis Indeks dan Analisis Tren Perubahan Iklim.....	24
4.5	Curah Hujan.....	29
4.6	Estimasi Tren Uji Man-Kendall Non-Parametrik.....	35
4.7	Korelasi Curah Hujan Ekstrem dengan ENSO dan IOD.....	39
4.7.1	Korelasi Curah Hujan Ekstrem dengan IOD	43
4.7.2	Korelasi Curah Hujan Ekstrem dengan ENSO.....	45
KESIMPULAN DAN SARAN		47
5.1	Kesimpulan	47
5.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA		49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sirkulasi atmosfer serta kondisi laut di wilayah tropis Samudera Pasifik ketika terjadi El Niño, Normal dan La Niña.	10
Gambar 2. 2 Skema Gambaran Kejadian IOD di Samudera Hindia.	11
Gambar 3. 1 Lokasi Stasiun Pengamatan BMKG Provinsi Jawa Tengah.	14
Gambar 3. 2 Tampilan program RclimDex.	17
Gambar 3. 3 Softwer dan sistem dalam melakukan uji Man-Kendall.	18
Gambar 4. 1 Fitur Filter pada Microsoft Excel.	21
Gambar 4. 2 Hasil Filterisasi Curah Hujan (RR), Suhu Maksimum (Tx), dan Suhu Minimum (Tn).....	22
Gambar 4. 3 Grafik dan Analisis Tren CDD, CWD, PRCPTOT, Serta R50mm Stasiun Meteorologi Tunggul Wulung tahun 1983-2023.....	24
Gambar 4. 4 Grafik dan Analisis Tren CDD, CWD, PRCPTOT, Serta R50mm Stasiun Meteorologi Tanjung Emas tahun 1983-2003.....	26
Gambar 4. 5 Grafik dan Analisis Tren CDD, CWD, PRCPTOT, Serta R50mm Stasiun Meteorologi Maritim Tegal tahun 1983-2023.....	28
Gambar 4. 6 Grafik dan Analisis Tren CDD SM Tunggul Wulung, Maritim Tanjung Emas, dan Maritim Tegal selama rentang tahun 1983 sampai 2023.....	29
Gambar 4. 7 Grafik dan Analisis Tren CWD SM Tunggul Wulung, Maritim Tanjung Emas, dan Maritim Tegal selama rentang tahun 1983 sampai 2023.....	31
Gambar 4. 8 Grafik dan Analisis Tren PRCPTOT SM Tunggul Wulung, Maritim Tanjung Emas, dan Maritim Tegal selama rentang tahun 1983 sampai 2023.....	32
Gambar 4. 9 Grafik dan Analisis Tren R50mm SM Tunggul Wulung, Maritim Tanjung Emas, dan Maritim Tegal selama rentang tahun 1983 sampai 2023.....	34
Gambar 4. 10 Tren estimasi indeks curah hujan ekstrem selama 4 dekade.....	37
Gambar 4. 11 Kekeringan di Gunungkidul.....	38
Gambar 4. 12 Banjir Roob di Pesisir Utara Jawa.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Indeks Curah Hujan Ekstrem dalam Rclimdex.	8
Tabel 3. 1 Lokasi Pengamatan dan Ketersediaan Data.....	14
Tabel 3. 2 Indeks Curah Hujan Ekstrem dalam Rclimdex	16
Tabel 4. 1 Indeks Curah Hujan Man Kendall SM Tunggul Wulung 1983-2023.	36
Tabel 4. 2 Variasi rerata nialai DMI Rentang 1983-2023.....	40
Tabel 4. 3 Variasi rerata nialai ENSO Rentang 1983-2023.....	41
Tabel 4. 4 Tabel korelasi pearson one tile untuk DMI dan Indeks curah hujan ekstrem.	43
Tabel 4. 5 Tabel R kritis korelasi pearson one tile.....	44
Tabel 4. 6 Tingkat Signifikasi korelasi indeks DMI dengan Indeks curah hujan ekstrem per stasiun.	44
Tabel 4. 7 Tabel korelasi pearson one tile untuk NINO 3.4 dan Indeks curah hujan ekstrem.	45
Tabel 4. 8 Tingkat Signifikasi korelasi indeks NINO 3.4 dengan Indeks curah hujan ektrem per stasiun.	45

ABSTRAK

Terletak di garis khatulistiwa dan menjadi bagian dari wilayah maritim Indonesia, Pulau Jawa sangat rentan terhadap dampak perubahan iklim berdasarkan terjadinya fenomena *El Niño Southern Oscillation* (ENSO) dan *Indian Ocean Dipole* (IOD). Untuk menganalisis tingkat curah hujan ekstrem terhadap pengaruh ENSO dan IOD di Provinsi Jawa Tengah dapat dilakukan dengan melibatkan perangkat lunak RclimDex. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data curah hujan tahunan, suhu maksimum, suhu minimum, dan suhu rata-rata yang diperoleh dari tiga stasiun meteorologi BMKG di Provinsi Jawa Tengah yaitu Stasiun Meteorologi Tunggul Wulung, Stasiun Meteorologi Tanjung Emas, dan Stasiun Maritim Tegal periode 1983 hingga 2024. Indeks-indeks iklim ekstrim yang didefinisikan oleh Tim Ahli Deteksi dan Indeks Perubahan Iklim (ETCCDI) akan digunakan dalam penelitian ini. Untuk menentukan indeks-indeks tersebut digunakan software RclimDex. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan analisis data sekunder yang menerapkan teknik-teknik dari *Expert Team in climate change Detection and Indicators* (ETCCDI). Hasil penelitian mendapatkan bagian selatan Pulau Jawa Tengah mengalami penurunan curah hujan yang menyebabkan kekeringan, dan bagian selatan Pulau Jawa Tengah mengalami peningkatan curah hujan yang menyebabkan banjir. Hubungan antara fenomena iklim dan kejadian curah hujan ekstrim, bahwa El Niño dan IOD berkontribusi pada peningkatan hari tanpa hujan (CDD) dengan tingkat signifikansi yang sangat tinggi dan penurunan hari dengan hujan (CWD), yang mempengaruhi total curah hujan tahunan (PRCPTOT). Penelitian ini memberikan wawasan penting bagi pemahaman tentang variabilitas iklim di Provinsi Jawa Tengah.

Kata-kata kunci: ENSO, Curah Hujan Ekstrem, IOD, Jawa Tengah, RclimDex

ABSTRACT

Located on the equator and part of the maritime territory of Indonesia, Java Island is very vulnerable to the impacts of climate change based on the occurrence of the El Niño Southern Oscillation (ENSO) and Indian Ocean Dipole (IOD) phenomena. To analyze the level of extreme rainfall on the influence of ENSO and IOD in Central Java Province can be done by involving the RClimDex software. The data used in this study are annual rainfall data, maximum temperature, minimum temperature, and average temperature obtained from three BMKG meteorological stations in Central Java Province, namely the Tunggul Wulung Meteorological Station, Tanjung Emas Meteorological Station, and Tegal Maritime Station for the period 1983 to 2024. Extreme climate indices defined by the Expert Team for Climate Change Detection and Index (ETCCDI) will be used in this study. RclimDex software is used to determine these indices. This study uses quantitative methods with secondary data analysis that apply techniques from the Expert Team in climate change Detection and Indicators (ETCCDI). The results of the study found that the southern part of Central Java Island experienced a decrease in rainfall which caused drought, and the south part of Central Java Island experienced an increase in rainfall which caused flooding. The relationship between climate phenomena and extreme rainfall events is that El Niño and IOD contribute to the rise in days without rain (CDD) with a very high level of significance and a decrease in days with rain (CWD), which affects the total annual rainfall (PRCPTOT). This study provides important insights for understanding climate variability in Central Java Province.

Keywords: *ENSO, Extreme Rainfall, Central Java, IOD, RClimDex*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Indonesia terletak di antara dua benua dan dua samudra karena dilintasi oleh garis katulistiwa. Posisi ini menyebabkan wilayah Indonesia dipengaruhi oleh sirkulasi Hadley dan sirkulasi Walker, dua sirkulasi ini sangat mempengaruhi tingkat variabilitas hujan di Indonesia. (As-Syakur, 2012). Pola monsun dapat terganggu pada interval tertentu oleh fenomena *El Niño Southern Oscillation* (ENSO) di wilayah Pasifik khatulistiwa (Philander, 1989) dan *Indian Ocean Dipole* (IOD) di wilayah Samudra Hindia khatulistiwa menyebabkan perubahan pola curah hujan di Indonesia (Akhsan dkk., 2023). Wilayah Indonesia rentan terhadap fluktuasi tingkat curah hujan berdasarkan terjadinya El Niño dan fenomena IOD positif, yang mengakibatkan defisit curah hujan, sedangkan La Niña dan IOD negatif menyebabkan tingkat curah hujan di atas normal (Akhsan dkk., 2023). Terletak di garis khatulistiwa dan menjadi bagian dari wilayah maritim Indonesia, Pulau Jawa sangat rentan terhadap dampak perubahan iklim. Hal ini disebabkan oleh interaksi yang kompleks antara atmosfer dan lautan di wilayah ini, yang memiliki peran penting dalam siklus iklim dunia (Nurlatifah dkk, 2023).

Interaksi laut atmosfer yang memiliki pusat di equator Samudera Pasifik disebut dengan ENSO (Simanjuntak et al., 2021). Komponen ENSO terdiri dari El-nino dan La-nina (Trenberth, 1997). Fenomena El Niño ditandai dengan Suhu permukaan laut (SPL) yang meningkat lebih dari $0,5^{\circ}\text{C}$ di atas nilai rata-ratanya merupakan indikator terjadinya fenomena El Niño. Sebaliknya, penurunan SPL lebih dari $0,5^{\circ}\text{C}$ di bawah nilai rata-ratanya menandakan terjadinya fenomena La Niña. Klasifikasi kekuatan El Niño dan La Niña didasarkan pada besarnya penyimpangan suhu dari kondisi normal. Jika penyimpangan suhu berkisar antara

0,5 hingga 1°C, maka dikategorikan lemah. Jika antara 1 hingga 1,5°C, maka dikategorikan sedang. Untuk penyimpangan suhu antara 1,5 hingga 2°C, dikategorikan kuat. Dan jika penyimpangan suhu melebihi 2°C, maka dikategorikan sangat kuat (Yuniasih dkk., 2023).

Indian Ocean Dipole (IOD) merupakan anomali iklim yang muncul sebagai hasil interaksi dinamis antara atmosfer dan oseanografi di Samudra Hindia. Aktivitas IOD dapat diukur secara kuantitatif menggunakan indeks yang dikenal sebagai *Dipole Mode Index* (DMI) (Rahayu dkk., 2018). Fenomena IOD direpresentasikan secara kuantitatif melalui *Dipole Mode Index* (DMI). DMI dihitung berdasarkan selisih anomali suhu permukaan laut antara wilayah barat Samudera Hindia (50° - 70° BT, 10° LS - 10° LU) dan wilayah timur Samudera Hindia (90° - 110° BT, 10° LS - ekuator). Fenomena IOD mengalami tiga fase, yaitu netral, positif, dan negatif. Pada fase netral, anomali suhu permukaan laut di wilayah Samudera Hindia mendekati nilai normal dan dampaknya terhadap pola sirkulasi atmosfer serta curah hujan relatif kecil (Azuga dkk., 2020). Fase positif dari fenomena IOD didefinisikan oleh nilai DMI yang lebih besar dari +0,35. Sebaliknya, fase negatif IOD ditandai dengan nilai DMI yang kurang dari -0,35 (Azuga dkk., 2020).

Climate Research Branch of Meteorological Service of Canada telah mengembangkan sebuah aplikasi perangkat lunak bernama RClmDex berbasis bahasa pemrograman R. Perangkat lunak ini dirancang khusus untuk mendeteksi dan memantau kondisi iklim, khususnya kejadian ekstrem dalam konteks perubahan iklim. RClmDex dilengkapi dengan 27 indeks iklim yang komprehensif, mencakup 16 indeks suhu dan 11 indeks curah hujan yang dikembangkan oleh *Expert Team on Climate Change Detection and Indices* (ETCCDI). Data iklim yang dikumpulkan kemudian diolah secara komputasional menggunakan indeks-indeks tersebut untuk menghasilkan analisis yang lebih mendalam mengenai tren suhu dan curah hujan dalam skala harian, bulanan, dan tahunan. (Ariska, Akhsan, Muslim dkk., 2022).

Penelitian terkait curah hujan dan temperatur di wilayah Indonesia telah dilakukan secara ekstensif. Salah satu kajian yang telah dilakukan adalah analisis parameter curah hujan dan temperatur udara di kota Makassar yang dilakukan Malino & Arsyad (2021). Berdasarkan analisis data curah hujan dan temperatur harian di Kota Makassar selama periode 1991-2020 yang diperoleh dari UPT BMKG Kelas I 4 Maros, ditemukan tren peningkatan sebesar 8,2 mm/tahun pada parameter curah hujan dan 0,0317 °C/tahun pada temperatur udara maksimum. Namun demikian, frekuensi kejadian hujan lebat cenderung menurun, mengindikasikan peningkatan frekuensi hujan dengan intensitas yang lebih rendah.

Penelitian yang dilakukan oleh Ariska, dkk (2022) juga menyatakan bahwa fenomena osilasi iklim yang terjadi di wilayah tropis Pasifik, ditandai dengan fluktuasi suhu permukaan laut antara fase hangat (El Niño) dan dingin (La Niña). Hasil perhitungan korelasi antara indeks Niño 3.4 dan DMI terhadap curah hujan serta indeks Niño 3.4 terhadap CDD dari tahun 2000 s.d 2020 yang dilakukan oleh Ariska, dkk (2022) menyimpulkan bahwa variabilitas curah hujan di Sumatera Selatan tidak memiliki korelasi yang kuat dengan fenomena El Niño-Southern Oscillation (ENSO) dan Indian Ocean Dipole (IOD). Letak geografis Indonesia yang berada di wilayah monsun, di antara dua benua dan dua samudra, memberikan kontribusi signifikan terhadap dinamika iklim regional. Meskipun demikian, hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan curah hujan di Kota Palembang selama periode La Niña. Fenomena ini kemungkinan disebabkan oleh karakteristik pola musim setempat yang bersifat unimodial.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu di sejumlah wilayah provinsi, pemilihan lokasi penelitian di Provinsi Jawa Tengah yang secara khusus meneliti karakteristik curah hujan ekstrem periode 1983-2023 belum pernah dilakukan sebelumnya, terlebih menganalisis kaitannya El Niño dan IOD terhadap perubahan curah hujan ekstrem. Sehingga penelitian ini adalah penelitian terbaru yang bertujuan untuk mengetahui dinamika perubahan iklim di Provinsi Jawa Tengah dengan menggunakan uji Men-kendall (MK). Data yang digunakan dalam

penelitian ini adalah data curah hujan tahunan, suhu maksimum, suhu minimum, dan suhu rata-rata yang diperoleh dari tiga stasiun meteorologi BMKG di Provinsi Jawa Tengah untuk periode 40 tahun. Indeks-indeks iklim ekstrim yang didefinisikan oleh Tim Ahli Deteksi dan Indeks Perubahan Iklim (ETCCDI) akan digunakan dalam penelitian ini. Untuk menentukan indeks-indeks tersebut digunakan software RCLimDex. Mempertimbangkan hal tersebut, maka penelitian tentang karakteristik curah hujan ekstrem di Jawa Tengah serta kaitannya dengan fenomena El Niño dan IOD perlu dilakukan.

1.2 Batasan Masalah

1. Data stasiun yang digunakan adalah tiga stasiun BMKG yaitu, Stasiun Meteorologi Tunggul Wulung, Stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Emas, dan Stasiun Meteorologi Maritim Tegal yang ada di Provinsi Jawa Tengah
2. Data yang diteliti dari kurun waktu 1983-2023.
3. Korelasi indeks curah hujan dengan ENSO dan IOD difokuskan pada tahun El Niño dan IOD yang ekstrem.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik curah hujan di provinsi Jawa Tengah menggunakan RCLimDex?
2. Bagaimana tran curah hujan ekstrem di provinsi Jawa Tengah?
3. Bagaimana hubungan curah hujan ekstrem serta hubungannya El Niño dan IOD di provinsi Jawa Tengah pada tahun-tahun ekstrem?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan dari penelitian ini, yaitu menganalisis karakteristik pola curah hujan di provinsi Jawa Tengah periode 1983-

2023 berdasarkan data curah hujan observasi BMKG serta kaitannya dengan El Niño dan IOD menggunakan metode RCLimDex.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, menambah wawasan dan pengetahuan tentang bagaimana menganalisis karakteristik curah hujan dan mengembangkan keterampilan komputasi, terutama dalam menggunakan metode RCLimDex untuk menganalisis pola curah hujan.
2. Bagi institusi, memajukan Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya melalui penelitian.
3. Bagi Pembelajaran Fisika, sebagai sumber informasi dalam pembelajaran pada mata kuliah Fisika Komputasi, seperti menerapkan konsep fisika dalam analisis data cuaca menggunakan metode RCLimDex.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S. E. A. N. (2021). *CURAH HUJAN DI JAWA TENGAH ANALYSIS OF RELATIONSHIP OF NINO INDEX 3 . 4 WITH*. 2(5), 24–30.
- Aguilar, E., Barry, A. A., Brunet, M., Ekan, L., Fernandes, A., Massoukina, M., Mbah, J., Mhanda, A., do Nascimento, D. J., Peterson, T. C., Uamba, O. T., Tomou, M., & Zhang, X. (2009). Changes in temperature and precipitation extremes in western central Africa, Guinea Conakry, and Zimbabwe, 1955-2006. *Journal of Geophysical Research Atmospheres*, 114(2), 1–11. <https://doi.org/10.1029/2008JD011010>
- 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., Akhsan, H., & Muslim, M. (2022). (*Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajarannya*) *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 The Effect of*. 6(2), 31–41.
- 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. <https://doi.org/10.30599/jipfri.v6i2.1611>
- ASHOK, K., & TEJAVATH, C. T. (2021). The Indian summer monsoon rainfall and ENSO. *Mausam*, 70(3), 443–452. <https://doi.org/10.54302/mausam.v70i3.224>
- 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>
- Dan, K., & Atmosfer, S. (n.d.). *METEOROLOGI INDONESIA VOLUME I: Vol. I*.
- Deshmukh, S., Misal, V., & Ushasri, D. (2020). Trend Analysis of Temperature over Marathwada Region, Maharashtra Using RCLIMDEX' Model. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, Special Is*(September), 3342–3347. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13315.07204>
- Emery, W. J., & Thomson, R. E. (2014). Data analysis methods in physical oceanography. In *Data analysis methods in physical oceanography* (Third Edit). <https://doi.org/10.2307/1353059>
- Fadholi, A. (2013). Studi Dampak El Nino Dan Indian Ocean Dipole (Iod) Terhadap Curah Hujan Di Pangkalpinang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 12(2), 43. <https://doi.org/10.14710/jil.11.1.43-50>
- Firmansyah, A. J., & Nurjani, E. (2023). The Linkage of Rainfall Anomaly due to El Nino Southern Oscillation (ENSO) on Cassava Productivity in Central Java Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1233(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1233/1/012040>
- Jannah, K. A. M., Aiman, U., Hasda, S., Fadilla, Z., Ardiawan, T. M. K. N., & Sari, M. E. (2017). Metodologi Penelitian Kuantitatif Metodologi Penelitian Kuantitatif. In *Metodologi Penelitian Kuantitatif* (Issue May).
- Malino, C. R., & Arsyad, M. (2021). Analisis Parameter Curah Hujan dan Suhu Udara di Kota. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 139–145.
- Marzuki Sinambela, U. B. dan M. Z. (2013). Analisis Dekomposisi Spektral Data Seismik Dengan Transformasi Wavelet Kontinu. *Megasains*, 53(9), 1689–1699.

<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

- Nabilah, F., Prasetyo, Y., & Sukmono, A. (2017). Analisis Pengaruh Fenomena El Nino Dan La Nina Terhadap Curah Hujan Tahun 1998 - 2016 Menggunakan Indikator Oni (Oceanic Nino Index) (Studi Kasus: Provinsi Jawa Barat). *Jurnal Geodesi Undip*, 6(4), 402–412.
- Nurdiati, S., Sopaheluwakan, A., & Septiawan, P. (2022). Joint Pattern Analysis of Forest Fire and Drought Indicators in Southeast Asia Associated with ENSO and IOD. *Atmosphere*, 13(8). <https://doi.org/10.3390/atmos13081198>
- Nurlatifah, A., Hatmaja, R. B., & Rakhman, A. A. (2023). Analisis Potensi Kejadian Curah Hujan Ekstrem di Masa Mendatang Sebagai Dampak dari Perubahan Iklim di Pulau Jawa Berbasis Model Iklim Regional CCAM. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(4), 980–986. <https://doi.org/10.14710/jil.21.4.980-986>
- Puryajati, A. D., Wirasatriya, A., Maslukah, L., Sugianto, D. N., Ramdani, F., Jalil, A. R., & Andrawina, Y. O. (2021). The Effect of ENSO and IOD on the Variability of Sea Surface Temperature and Rainfall in the Natuna Sea. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 750(1), 4–12. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/750/1/012020>
- 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.
- Simanjuntak, P. P. (2021). *8237-19915-1-Sm (1)*. 6(1), 45–53.
- Simanjuntak, P. P., Rosyia, D., Rosyia, D., Kendita, N., Kendita, N., Qalbi, D., Qalbi, D., Safril, A., & Safril, A. (2021). Kajian Komponen Angin Zonal dan Meridional sebagai Prekursor Penentu Awal Musim di Palembang Serta Pengaruh ENSO dan IOD Terhadap Variasinya. *JRST (Jurnal Riset Sains Dan Teknologi)*, 5(1), 23. <https://doi.org/10.30595/jrst.v5i1.6635>

- Supari, Tangang, F., Juneng, L., & Aldrian, E. (2017). Observed changes in extreme temperature and precipitation over Indonesia. *International Journal of Climatology*, 37(4), 1979–1997. <https://doi.org/10.1002/joc.4829>
- Suryanto, J., & Krisbiyantoro, J. (2018). Trend Analysis of Rainfall Data in Magelang District Using Mann-Kendall Test and Modification Mann-Kendall Variation. *Agrifor*, 17(2), 293. <https://doi.org/10.31293/af.v17i2.3616>
- Tan, M. L., Juneng, L., Tangang, F. T., Chung, J. X., & Radin Firdaus, R. B. (2021). Changes in temperature extremes and their relationship with ENSO in Malaysia from 1985 to 2018. *International Journal of Climatology*, 41(S1), E2564–E2580. <https://doi.org/10.1002/joc.6864>
- Tangang, F., Farzanmanesh, R., Mirzaei, A., Supari, Salimun, E., Jamaluddin, A. F., & Juneng, L. (2017). Characteristics of precipitation extremes in Malaysia associated with El Niño and La Niña events. *International Journal of Climatology*, 37, 696–716. <https://doi.org/10.1002/joc.5032>
- Trenberth, K. E. (1997). The Definition of El Niño. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 78(12), 2771–2777. [https://doi.org/10.1175/1520-0477\(1997\)078<2771:TDOENO>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0477(1997)078<2771:TDOENO>2.0.CO;2)
- Utami, A. K., Ariska, M., Akhsan, H., & Andriani, N. (2022). *Dinamika Temperature Ekstrem di Kepulauan Bangka Belitung*. X(X).
- Wicaksono, A. (2022). Pengaruh Fenomena La Nina Terhadap Anomali Curah Hujan Bulanan Di Sulawesi Selatan the Effect of the La Nina Phenomenon on Monthly Rainfall Anomalies in South Sulawesi. *Maret*, 2(3), 35–49.
- Yuniasih, B., Harahap, W. N., & Wardana, D. A. S. (2023). Anomali Iklim El Nino dan La Nina di Indonesia pada 2013-2022. *AGROISTA : Jurnal Agroteknologi*, 6(2), 136–143. <https://doi.org/10.55180/agi.v6i2.332>

Zhang, X., & Yang, F. (2004). RClimDex requires the base package of R and graphic user interface TclTk. *Climate Research Branch Environment Canada Downsview, Ontario Canada*, 1–23.