

Skripsi Geofisika

**ANALISIS PENGARUH *EL NINO SOUTHERN OSCILLATION*
TERHADAP CURAH HUJAN DI PULAU PAPUA**



OLEH:

Nur Afikah Aprianti

H061191045

DEPARTEMEN GEOFISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

HALAMAN PETUNJUK SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH *EL NINO SOUTHERN OSCILLATION*
TERHADAP CURAH HUJAN DI PULAU PAPUA**

Skripsi Untuk Melengkapi Tugas-tugas Dan Memenuhi Syarat Untuk Mencapai
Gelar Sarjana



OLEH:

Nur Afikah Aprianti

H061191045

DEPARTEMEN GEOFISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PENGARUH *EL NINO SOUTHERN OSCILLATION*
TERHADAP CURAH HUJAN DI PULAU PAPUA**

Oleh:

NUR AFIKAH APRIANTI

H061191045

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Ujian Guna Memperoleh Gelar Sarjana Sains Program Pendidikan Sarjana, Departemen Geofisika Ini Telah Disetujui Oleh Tim Pembimbing Pada

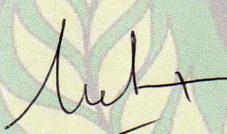
Tanggal Seperti Tertera di Bawah Ini

Makassar, 10 Maret 2023

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pertama


Prof. Dr. Halmar Halide, M.Sc
NIP. 196303151987101001


Saaduddin, M.Sc
NIP. 1989032022043001

**Ketua Departemen Geofisika
Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin Makassar**


Dr. Muh. Alimuddin Hamzah, M.Eng
NIP.196709291993031003

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana) di Universitas Hasanuddin.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi

Makassar, 10 Maret 2023

Yang membuat pernyataan,



Nur Afikah Aprianti
H061191045

ABSTRAK

Salah satu faktor yang mempengaruhi variabilitas iklim Indonesia adalah *El Nino Southern Oscillations* (ENSO). ENSO (*El Nino Southern Oscillation*) terjadi karena adanya penyimpangan dari keadaan normal kondisi interaksi antara lautan dan atmosfer di Samudera Pasifik di sekitar ekuator sehingga mempengaruhi variabilitas iklim di wilayah samudera Pasifik dan beberapa bagian bumi. ENSO mempengaruhi kondisi air laut di Indonesia dimana menjadi lebih hangat ketika fase *La Nina* dan akan lebih dingin ketika fase *El Nino*, sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi curah hujan di Indonesia. *Indonesia Climate Change Sectoral Roadmap* mengeluarkan prediksi curah hujan di Indonesia yang menunjukkan ada dan tidaknya perubahan yang signifikan di Indonesia. Pada penelitian ini dilakukan pada 29 titik stasiun curah hujan yang tersebar di enam provinsi yang ada di Pulau Papua dengan tujuan penelitian yaitu memverifikasi prediksi curah hujan *Indonesia's climate change projections* di Pulau Papua dan menganalisis pengaruh *El Nino Southern Oscillation* terhadap curah hujan di Pulau Papua. Untuk memverifikasi prediksi curah hujan pada penelitian ini dilakukan dengan metode *Heidke Skill Score*(HSS) dengan data curah hujan. Sedangkan untuk melihat pengaruh ENSO terhadap curah hujan dilakukan perhitungan korelasi menggunakan data Nino 3.4 dan curah hujan dengan metode Korelasi Pearson. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa prediksi curah hujan yang dikeluarkan oleh *Indonesia climate change Sectoral Roadmap* di Pulau Papua kurang tepat dibandingkan dengan data observasi yang ada dengan nilai dibawah dari 1 (*skillfull*) yaitu -0.39 –sampai 0.26. Sedangkan hasil korelasi antara *El Nino Southern Oscillation* dengan curah hujan di Pulau Papua berada pada rentang -0.76 – 0 yang artinya pengaruh *El Nino Southern Oscillation* terhadap curah hujan di Pulau Papua rendah hingga tinggi. Akan tetapi dari 29 titik stasiun curah hujan terdapat 23 titik dengan nilai korelasi tinggi sehingga pengaruh *El Nino Southern Oscillation* terhadap curah hujan terjadi cukup kuat dikarenakan kondisi geografis Pulau Papua yang dekat dengan Samudera Pasifik dan pada semua titik pengukuran nilai korelasi yang didapatkan bernilai negatif, dimana menunjukkan hubungan berbanding terbalik antara curah hujan dengan ENSO.

Kata kunci: Curah Hujan, ENSO, *Heidke Skill Score*, korelasi Pearson.

ABSTRACT

One of the factors affecting Indonesia's climate variability is El Nino Southern Oscillations (ENSO). ENSO (El Nino Southern Oscillation) occurs due to deviations from normal conditions of interaction between the ocean and the atmosphere in the Pacific Ocean around the equator, affecting climate variability in the Pacific Ocean region and some parts of the earth. ENSO affects seawater conditions in Indonesia where it becomes warmer during the La Nina phase and will be colder during the El Nino phase, so this can affect rainfall in Indonesia. The Indonesia Climate Change Sectoral Roadmap issues predictions of rainfall in Indonesia that show whether or not significant changes have occurred in Indonesia. This research was conducted at 29 rainfall stations spread across six provinces on Papua Island with the research objectives of verifying Indonesia's climate change projections rainfall predictions on Papua Island and analyzing the effect of El Nino Southern Oscillation on rainfall on Papua Island. To verify the prediction of rainfall in this study, the Heidke Skill Score (HSS) method was used with rainfall data. Meanwhile, to see the effect of ENSO on rainfall, correlation calculations were carried out using Nino 3.4 data and rainfall using the Pearson Correlation method. The results of the study show that the predictions of rainfall issued by the Indonesian climate change Sectoral Roadmap on Papua Island are less precise than the existing observation data with values below 1 (skillfull), namely -0.39 – to 0.26. While the results of the correlation between the El Nino Southern Oscillation and rainfall in Papua Island are in the range -0.76 – 0, which means that the influence of El Nino Southern Oscillation on rainfall in Papua Island is low to high. However, out of 29 rainfall station points, there are 23 points with high correlation values so that the influence of the El Nino Southern Oscillation on rainfall is quite strong due to the geographical conditions of Papua Island which is close to the Pacific Ocean and at all measurement points the correlation values obtained are negative, where shows an inverse relationship between rainfall and ENSO.

Keywords: ENSO, Heidke Skill Score, Pearson Correlation, Rainfall.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah Rabbil ‘alamin. Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul “**Pengaruh El-Nino Southern Oscillation Terhadap Curah Hujan di Pulau Papua**” untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Departemen Geofisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin. Shalawat beserta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada Rasulullah ﷺ. kepada keluarganya, para sahabat, dan kepada umatnya hingga akhir zaman, aamiin.

Terima kasih yang sedalam-dalamnya saya ucapkan kepada orang tua saya, Bapak **Mansyur, S.Pd** dan Ibu **Jaenab, S.Pd.I** serta adik-adik saya **Annisa Mardatillah, Adzkia Samha Saufa** dan **Khayla Almira Maritza** yang selalu memberikan dukungan moril maupun materil dan doa kepada penulis.

Dalam kesempatan ini pula penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya dari berbagai pihak atas bantuan, nasihat, didikan, bimbingan, dan doa yang diberikan kepada penulis selama ini. Untuk itu dengan senang hati penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak **Prof. Dr. Halmar Halide, M.Sc** selaku dosen pembimbing utama dalam penulisan skripsi ini, yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan ilmu dan nasihat sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.

2. Bapak **Saaduddin, M.Sc** selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, nasihat, saran-saran serta ilmunya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak **Dr. Muh. Alimuddin Hamzah, M.Eng** dan Bapak **Dr. Sakka, M.Si** selaku tim Penguji yang telah memberikan nasihat dan kritik dalam penulisan skripsi ini.
4. Seluruh Dosen Departemen Geofisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin terkhusus **Dr. Muh. Alimuddin Hamzah, M.Eng** selaku dosen Penasehat Akademik, staf Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam terkhusus staf Departemen Geofisika, Staf Laboratorium, Staf Perpustakaan Pusat dan Staf Perpustakaan Fakultas atas segala bantuan, ilmu dan arahan yang bermanfaat bagi penulis.
5. Kepada Kakak-Kakak Geofisika Unhas terkhusus Kak **Muh. Syafrizal, S.Si** dan Kak **Andika, S.Si, M.Si** yang telah memberikan bantuan serta saran kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
6. Kepada teman-teman seperjuangan tugas akhir **Jinaan, Suleha, Dian, Haqqul, Arsyih, Haerul, Huda, Sindy** terkhusus kepada **Rodjil** dan **Fausta** yang saling bertukaran pikiran. Terima kasih telah saling memberikan dukungan dan motivasi selama kepenulisan.
7. Kepada **Muhammad Ramadhan** yang telah menemani dan menjadi support system penulis selama proses pengerjaan skripsi dan senantiasa mendengarkan keluh kesah, memberikan dukungan serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi. Terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan penulis hingga sekarang ini.

8. Kepada teman-teman Geofisika 2019 terima kasih untuk semua kebersamaan selama masa perkuliahan.
9. Kepada teman-teman HMGF 2019 terima kasih untuk kebersamaan, suka, duka dan keceriaan yang akan selalu terkenang.
10. Kepada adik-adik HMGF 2020 dan HMGF 2021.
11. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini terima kasih yang tak terhingga.

Makassar, 10 Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
HALAMAN PETUNJUK SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Ruang Lingkup	3
I.3 Rumusan Masalah	3
I.4 Tujuan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Pulau Papua	5
II.2 Hujan	6
II.3 Curah Hujan	8
II.4 <i>El Nino Southern Oscillation</i> (ENSO)	10
II.4.1 Fase <i>El Nino</i>	11

II.4.2 Fase <i>La Nina</i>	12
II.4.3 Fase Normal(Netral) ENSO	14
II.5 Hubungan ENSO dan Curah Hujan	16
II. 6 Analisis Korelasi.....	18
II.7 <i>Heidke Skill Score</i> (HSS)	20
III.8 Analisis Polinomial.....	21
II.9 Interpolasi <i>Inverse Distance Weighted</i>	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
III.1 Lokasi Penelitian	23
III.2 Alat dan Bahan	24
III.2.1 Alat	24
III.2.2 Bahan.....	24
III.3 Prosedur Penelitian	24
III.3.1 Tahap Persiapan dan Pengumpulan Data	25
III.3.2 Tahap Pengolahan Data.....	25
III.4 Bagan Alir Penelitian.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
IV.1 Hasil.....	28
IV.1.1 <i>Heidke Skill Score</i> Curah Hujan di Pulau Papua	28

IV.1.2 Korelasi <i>El Nino Southern Oscillation</i> dan Curah Hujan di Pulau Papua.....	30
IV.2 Pembahasan.....	34
IV.2.1 <i>Heidke Skill Score</i> Curah Hujan di Pulau Papua	34
IV.2.2 Korelasi Curah Hujan dan <i>El Nino Southern Oscillation</i> di Pulau Papua.....	35
BAB V PENUTUP	37
V.1 Kesimpulan	37
V.2 Saran	37
LAMPIRAN	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Papua (Verrier, 2000).....	5
Gambar 2. 2 Tiga wilayah iklim Indonesia (Aldrian & Dwi Susanto, 2003).....	9
Gambar 2. 3 Fenomena El Nino (Bureau of Meteorology, 2010)	11
Gambar 2. 4 Fenomena La Nina (Bureau of Meteorology, 2010).....	13
Gambar 2. 5 Fase normal(netral) ENSO (Bureau of Meteorology, 2010)	15
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	23
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian	27
Gambar 4. 1 Peta Nilai HSS Prediksi Curah Hujan di Pulau Papua	30
Gambar 4. 2 Peta Nilai Korelasi ENSO dengan Curah Hujan di Pulau Papua.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Interpretasi koefisien korelasi nilai R (Fitria & Pratama, 2013)	19
Tabel 2. 2 Tabel Kontingensi <i>Yes/No Forecast</i> (Halide,2009).....	21
Tabel 4. 1 Nilai <i>Heidke Skill Score</i> Curah Hujan di Pulau Papua	28
Tabel 4. 2 Nilai Korelasi <i>El Nino Southern Oscillation</i> dan Curah Hujan di Pulau Papua.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proyeksi Curah Hujan <i>Indonesia's Climate Change Sectoral Roadmap</i>	42
Lampiran 2 Script Matlab.....	43
Lampiran 3 Data Penelitian	48

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perubahan iklim menjadi salah satu masalah alam yang tidak dapat dihindari oleh manusia. Dalam beberapa tahun terakhir, telah terjadi perubahan iklim yang sangat terasa di bumi. Hal ini memiliki dampak besar pada alam dan aktivitas manusia (Safitri, 2015). Iklim merupakan keadaan suhu udara rata-rata, curah hujan, arah angin, tekanan udara, kelembaban dan parameter iklim lainnya dalam jangka waktu yang lama (Prasetyo et al., 2021). Iklim digerakkan oleh gabungan beberapa faktor, yaitu radiasi matahari, kelembaban, temperatur, hujan, awan, tekanan udara, evaporasi, dan angin (Miftahuddin, 2016). Iklim di Indonesia setiap tahunnya tidak akan selalu berjalan secara normal, terkadang curah hujan mengalami penurunan, tetapi di lain waktu saat curah hujan terjadi cukup tinggi. Secara umum, penyebab terjadinya hujan di Indonesia dipengaruhi oleh berbagai fenomena, termasuk fenomena ENSO (Rosmiati, 2017).

ENSO (*El Nino Southern Oscillation*) terjadi karena adanya penyimpangan dari keadaan normal kondisi interaksi antara lautan dan atmosfer di Samudera Pasifik di sekitar ekuator sehingga mempengaruhi variabilitas iklim di wilayah samudera Pasifik dan beberapa bagian bumi (Handoko et al., 2019). Pengaruh ENSO sangat kuat pada daerah tropis terutama di negara-negara yang terkena dampak dari monsoon seperti India, Afrika, Indonesia, dan Australia (Sarvina & Sari, 2020). Letak Indonesia yang berada di *Inter-Tropical Convergence Zone (ITCZ)* menyebabkan iklim di Indonesia terpengaruh oleh fenomena ENSO. Dampak ENSO bervariasi dari satu wilayah ke wilayah lainnya tergantung pada lokasi dan

topografinya (Handoko et al., 2019). ENSO mempengaruhi kondisi air laut di Indonesia dimana menjadi lebih hangat ketika fase *La Nina* dan akan lebih dingin ketika fase *El Nino*, sehingga hal tersebut dapat mempengaruhi curah hujan di Indonesia (Prasetyo et al., 2021).

Setiap wilayah di Indonesia mempunyai topografi yang berbeda-beda sehingga mempengaruhi pola curah hujan. Dalam beberapa dekade terakhir terjadi perubahan pola curah hujan di berbagai wilayah di Indonesia yang menyebabkan terjadinya pergeseran musim hujan dan musim kemarau. Papua yang terletak di bagian barat dari Samudera Pasifik mengakibatkan terjadinya fenomena laut di Pasifik yang langsung berinteraksi dengan kondisi atmosfer sehingga menyebabkan wilayah Papua menerima curah hujan yang relatif tinggi dibandingkan dengan wilayah lain di Indonesia (Tulak et al., 2022). Secara teoritis, sebagian wilayah Papua adalah wilayah yang memiliki pola curah hujan musonal dengan ditandai curah hujan yang bersifat unimodial (satu puncak musim hujan) (Fatria et al., 2022). Penelitian yang dilakukan oleh Fitriani dan Pratama (2013) telah mengkaji bagaimana pengaruh *El Nino* 1997 dan *La Nina* 1999 terhadap curah hujan di Biak. Akan tetapi, dalam penelitian tersebut hanya difokuskan pada satu wilayah. Sedangkan wilayah lainnya yang berada di Papua belum diketahui bagaimana pengaruh dari *El Nino Southern Oscillation* terhadap curah hujan.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Sriyanti (2010) dimana menjelaskan proyeksi perubahan curah hujan berdasarkan analisis data pengamatan menunjukkan tidak ada perubahan yang signifikan dari rata-rata curah hujan tahunan saat ini di wilayah Jawa-Bali pada tahun 2010-2015. Akan tetapi, prediksi curah hujan untuk tahun 2010-2020 menunjukkan adanya

peningkatan curah hujan yang lebih signifikan pada bulan Desember-Januari-Februari-Maret di wilayah yang luas dengan variabilitas yang lebih besar. Curah hujan di Sumatera dan Papua diharapkan akan meningkat hampir di semua musim hingga tahun 2020. Selain itu, curah hujan diperkirakan akan menurun selama periode Juli-Agustus-September untuk wilayah Jawa-Bali, Sulawesi, Kalimantan, dan Maluku.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dilakukan penelitian ini untuk membuktikan akurasi dari prediksi curah hujan dengan data observasi menggunakan metode *Heidke Skill Score* (HSS) dan untuk mengetahui bagaimana pengaruh dari *El Nino Southern Oscillation* (ENSO) terhadap curah hujan di Pulau Papua dengan metode analisis korelasi.

I.2 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini yaitu memverifikasi prediksi curah hujan *Indonesia's climate change projections* di Pulau Papua dengan menggunakan metode *Heidke Skill Score*(HSS) dan menganalisis pengaruh *El Nino Southern Oscillation* terhadap curah hujan dengan menggunakan data Nino 3.4 dan data curah hujan tahun 1981-2021 dengan metode Analisis Korelasi.

I.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana akurasi prediksi curah hujan *Indonesia's climate change projections* di Pulau Papua?
2. Bagaimana pengaruh *El Nino Southern Oscillation* terhadap curah hujan di Pulau Papua?

I.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

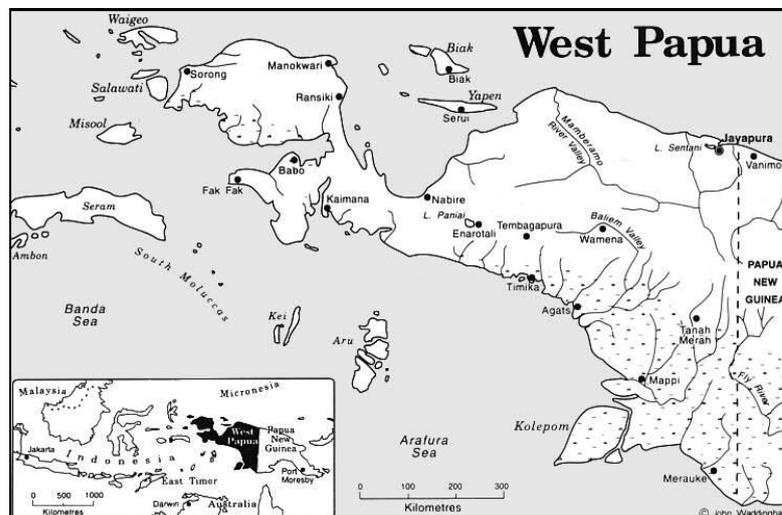
1. Memverifikasi prediksi curah hujan *Indonesia's climate change projections* di Pulau Papua.
2. Menganalisis pengaruh *El Nino Southern Oscillation* terhadap curah hujan di Pulau Papua.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Pulau Papua

Papua merupakan pulau terbesar kedua didunia setelah Greenland di Kanada. Nama Papua pertama kali diberikan oleh pelaut Portugis dengan istilah "ilhas dos Papuas" yang artinya orang berambut halus. Pelaut Belanda menyebutnya dengan istilah "new Guinea" atau Guinea baru yang mengingatkan mereka dengan orang Guinea yang berkulit gelap di Afrika. Ketika papua menjadi bagian dari Republik Indonesia, papua disebut sebagai Irian Barat, kemudian diganti lagi menjadi Irian Jaya. Tetapi nama tersebut dikembalikan lagi menjadi Papua ketika masa pemerintahan presiden Abdulrahman Wahid (Rai, 2021).



Gambar 2. 1 Papua (Verrier, 2000).

Sebelum tahun 2002, Provinsi Papua dan Papua Barat masih menjadi satu provinsi yaitu provinsi Irian Jaya. Irian Jaya mencakup bagian barat dari pulau New Guinea dengan luas area 410.600 km² dan berada pada 0°19'-10°45' LS dan 130°45'-141°48' BT. Provinsi Papua berbatasan dengan Papua Nugini di sebelah

timur dan Papua Barat di sebelah barat. Sedangkan di sebelah utara dan selatan Provinsi Papua berbatasan dengan Samudra Pasifik dan Laut Arafura. Vegetasi alami di Papua terdiri dari hutan hujan tropis di dataran rendah dan pegunungan, walaupun daerah padang rumput (savana) juga terdapat di pesisir bagian selatan yang memiliki iklim musim berbeda. Daerah pegunungan di Papua berada di bagian tengah yang memanjang dari arah barat - barat laut ke arah timur-tenggara dengan ketinggian yang kebanyakan melebihi 3.500 meter di atas permukaan laut dan memiliki puncak di Puncak Jaya (Permana, 2011).

Berdasarkan Undang- Undang Nomor 14 Tahun 2022 tentang Pembentukan Provinsi Papua Selatan, Undang- Undang Nomor 15 Tahun 2022 tentang Pembentukan Provinsi Papua Tengah, dan Undang- Undang Nomor 16 Tahun 2022 tentang Pembentukan Provinsi Papua Pegunungan. Papua saat ini terbagi menjadi Enam provinsi, yaitu Provinsi Papua dengan ibu kota Jayapura, Provinsi Papua Barat dengan ibu kota Manokwari, Provinsi Papua Selatan dengan ibu kota Merauke, Provinsi Papua Tengah dengan ibu kota Nabire, Provinsi Papua Pegunungan dengan ibu kota Jayawijaya, dan Provinsi Papua Barat Daya dengan ibu kota Sorong.

II.2 Hujan

Hujan merupakan hidrometer yang jatuh sebagai tetesan air dengan diameter 0,5 milimeter atau lebih. Berikut ini merupakan jenis-jenis hujan yang biasa terjadi (Hidayat & Empung, 2016):

1. Hujan Siklonal

Hujan ini disebabkan oleh angin yang berputar-putar disertai dengan udara yang panas dan bersuhu tinggi. Hal ini dikarenakan adanya titik pertemuan

antara angin pasat tenggara dan angin pasat timur laut, yang kemudian naik dan terjadi penggumpalan di atas awan yang berada pada garis khatulistiwa. Hujan ini biasanya terjadi di daerah yang melintasi garis khatulistiwa.

2. Hujan Frontal

Hujan ini terjadi karena pertemuan massa udara dingin yang bersuhu rendah dengan massa udara panas yang bersuhu tinggi. Biasanya perbedaan antara kedua periode tersebut terjadi di *front* yang merupakan tempat di mana kondensasi dan pembentukan awan paling sering terjadi.

3. Hujan Muson

Hujan ini terjadi karena pergerakan semu matahari dengan garis balik utara dan selatan, hujan ini turun pada waktu tertentu. Dan umumnya musim hujan dan musim kemarau seperti di Indonesia.

4. Hujan Zenithal (Hujan konveksi)

Hujan ini disebabkan oleh pertemuan antara angin pasat tenggara dan angin pasat timur laut. Hal ini menyebabkan terjadinya penurunan suhu pada awan dengan massa berat sehingga terjadi kondensasi dan hujan. Biasanya hujan ini turun di daerah tropis.

5. Hujan Orografis

Hujan ini terbentuk oleh angin yang mengandung uap air yang kemudian memiliki arah gerakan horizontal. Angin yang melewati pegunungan mengalami proses kondensasi sehingga suhu angin menjadi dingin.

Hujan adalah salah satu bentuk dari presipitasi. Presipitasi merupakan istilah untuk menyatakan uap air yang mengalami kondensasi yang kemudian jatuh ke bumi dari atmosfer pada rangkaian siklus hidrologi (Susilowati & Sadad, 2015).

Siklus hidrologi adalah pergerakan air dari laut ke atmosfer kemudian ke bumi dan kembali ke laut dan seterusnya. Dari permukaan laut, air menguap ke udara, bergerak dan naik ke atmosfer. Kemudian mengembun menjadi titik-titik air dalam bentuk awan dan kemudian jatuh ke bumi dan lautan sebagai hujan. Hujan yang jatuh ke tanah sebagian tertahan oleh tumbuhan, sebagian meresap ke dalam tanah, ketika tanah jenuh maka air mengalir di atas permukaan tanah yang mengisi cekungan, danau, sungai dan kembali lagi ke laut (Hidayat & Empung, 2016).

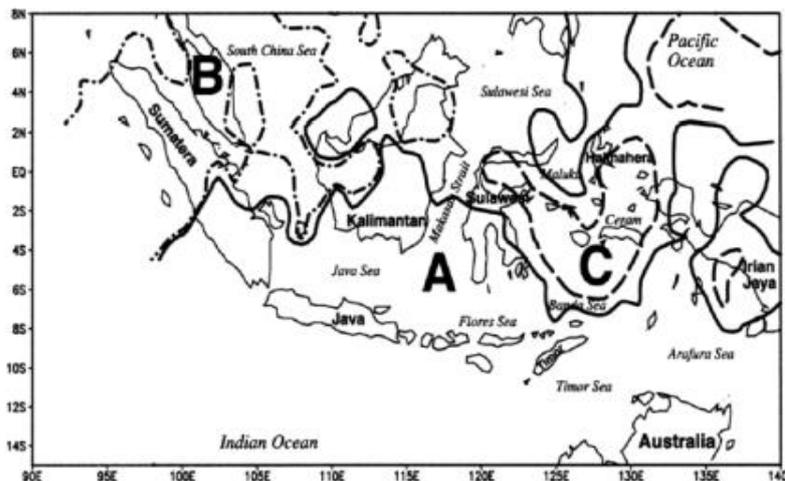
II.3 Curah Hujan

Curah hujan merupakan jumlah air hujan yang diendapkan di tanah datar tanpa menguap, meresap atau mengalir. Curah hujan satu milimeter menunjukkan tinggi air hujan yang menutupi permukaan bumi setebal 1 mm, apabila air tersebut tidak menguap ke atmosfer atau meresap ke dalam tanah (Ihsan & Sulistiawaty, 2015). Curah hujan dibatasi dengan tinggi air hujan yang diterima di permukaan sebelum mengalami evaporasi, aliran permukaan dan peresapan ke dalam tanah. Intensitas curah hujan adalah ukuran jumlah curah hujan per satuan waktu saat hujan. Di beberapa daerah dengan tingkat kemiringan topografi atau di sekitar perbukitan, intensitas curah hujan yang terjadi secara ekstrim akan berpotensi menimbulkan bencana di daerah tersebut yang dapat merugikan masyarakat yang ada di daerah tersebut (Chandra & Suprato, 2016).

Curah Hujan memiliki variabilitas yang besar dalam ruang dan waktu. Variasi skala ruang sangat dipengaruhi oleh topografi, letak geografis, arah angin dan garis lintang. Sedangkan pada skala waktu, curah hujan yang bervariasi dibagi menjadi kategori harian, bulanan dan tahunan. Variasi curah hujan harian sebagian besar dipengaruhi oleh faktor lokal. Variasi bulanan dipengaruhi oleh

angin darat dan laut, aktivitas konveksi, arah udara permukaan dan variasi sebaran lautan dan daratan. Sementara itu, perubahan curah hujan tahunan dipengaruhi oleh aktivitas atmosfer global, dan siklon tropis. (Yananto & Sibarani, 2016). Curah hujan harian terjadi dan dicatat setiap hari di stasiun pemantauan curah hujan (untuk periode 24 jam), data curah hujan harian sering digunakan untuk mensimulasikan kebutuhan air tanaman, operasi waduk. Curah hujan bulanan adalah curah hujan harian bulanan yang diamati pada stasiun curah hujan tertentu, data ini sering digunakan untuk mensimulasikan kebutuhan air dan menentukan pola tanaman. Curah hujan tahunan adalah curah hujan dalam satu tahun yang diamati pada stasiun curah hujan tertentu (Susilowati & Sadad, 2015).

Secara umum, Indonesia dapat dibagi menjadi 3 tipe iklim berdasarkan pola curah hujan sepanjang tahun. Hal ini didukung oleh (Aldrian & Dwi Susanto, 2003) yang mengklasifikasikan iklim Indonesia sebagai berikut:



Gambar 2. 2 Tiga wilayah iklim Indonesia (Aldrian & Dwi Susanto, 2003)

1. Curah Hujan Pola Monsunal

Pola monsun ini dicirikan oleh pola curah hujan unimodial (satu puncak musim hujan), dimana musim kering terjadi pada bulan Juni, Juli dan Agustus,

sedangkan bulan Desember, Januari dan Februari adalah bulan basah. Sedangkan enam bulan sisanya bersifat peralihan atau pancaroba (tiga bulan peralihan musim hujan ke musim kemarau dan tiga bulan peralihan musim kemarau ke musim hujan). Daerah yang didominasi pola monsun adalah Kalimantan bagian tengah dan selatan, Sumatera bagian selatan, Jawa, Bali, Nusa Tenggara dan sebagian Papua.

2. Curah Hujan Pola Ekuatorial

Pola ekuatorial ini dicirikan oleh pola curah hujan bimodial (dua puncak hujan) yang biasanya terjadi pada bulan Maret dan Oktober atau saat terjadi *ekuinox*. Daerah ini meliputi pulau Sumatera bagian tengah dan utara dan bagian utara pulau Kalimantan.

3. Curah Hujan Pola Lokal

Pola ini dicirikan dengan bentuk unimodial (satu puncak hujan), akan tetapi bentuknya berlawanan dengan tipe hujan monsun. Daerahnya hanya meliputi Maluku, Sulawesi dan sebagian Papua.

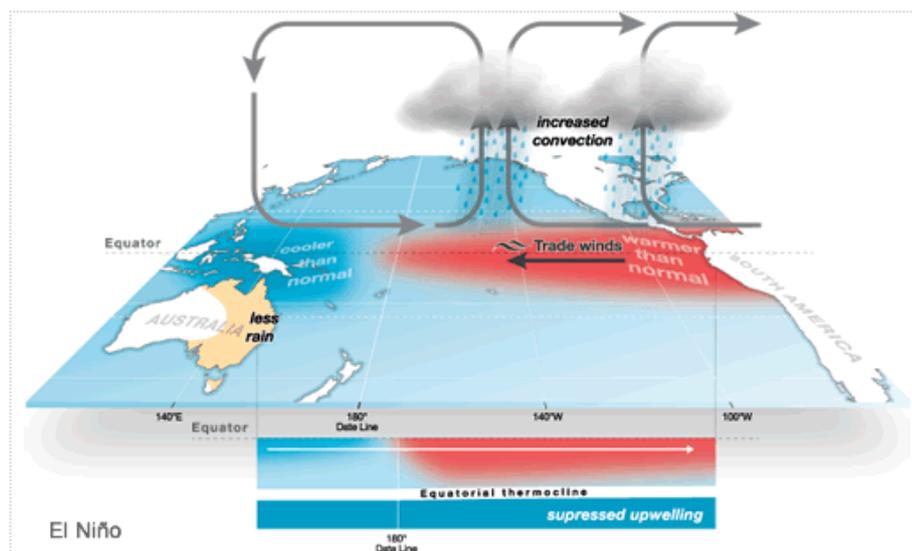
II.4 *El Nino Southern Oscillation (ENSO)*

El-Nino Southern Oscillation (ENSO) adalah siklus interaksi laut-atmosfer di Samudera Pasifik yang menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi variabilitas iklim antar tahun di banyak negara. ENSO merupakan fenomena iklim yang berasal dari Samudra Pasifik, tetapi memiliki efek luas pada cuaca di seluruh dunia, terutama terkait dengan bencana alam seperti banjir dan kekeringan. Ada tiga fase dalam fenomena ENSO yang dikenal sebagai fase *El Nino* (suhu permukaan laut Pasifik hangat), fase *La Nina* (suhu permukaan laut Pasifik dingin) dan fase netral (tidak terjadi *El Nino* atau *La Nina*). Siklus ekstrim ENSO

biasanya sekitar 5-7 tahunan, tetapi baru-baru ini intensitas dan frekuensinya meningkat (Sarvina & Sari, 2020).

II.4.1 Fase *El Nino*

El Nino berasal dari bahasa Spanyol yang artinya “anak lelaki”(Safitri, 2015). Secara ilmiah *El Nino* didefinisikan sebagai fenomena global dari interaksi laut-atmosfer yang disebabkan oleh peningkatan suhu permukaan laut atau SST (*Sea Surface Temperature*) di sekitar Pasifik Tengah dan Timur sepanjang ekuator dari nilai rata-ratanya (Yananto & Sibarani, 2016). *El Nino* biasa disebut sebagai fase hangat atau *Warm Event* di bagian tengah dan bagian timur ekuator Samudera Pasifik (Khasanah & Sastra, 2017). *El Nino* merupakan fenomena atmosfer samudera global yang terjadi setiap 3-8 tahun (Fitria & Pratama, 2013).



Gambar 2. 3 Fenomena El Nino (Bureau of Meteorology, 2010)

Dari **Gambar 2.3** memperlihatkan proses terjadinya fenomena *El Nino* yang diawali dengan peningkatan suhu di Samudera Pasifik bagian timur dan tengah. Hal ini kemudian meningkatkan suhu kelembaban di atas perairan pada atmosfer. Setelah pemanasan suhu di Pasifik tengah dan timur yang menciptakan

kelembapan di atmosfer bagian atas, peristiwa ini akan mendorong pembentukan awan dan meningkatkan curah hujan di wilayah tersebut. Setelah pembentukan awan, Samudra Pasifik bagian barat akan mengalami peningkatan tekanan udara. Hal Ini mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan awan di atas lautan timur Indonesia sehingga menyebabkan berkurangnya curah hujan di beberapa wilayah di Indonesia yang jauh dari normalnya (Khasanah & Sastra, 2017).

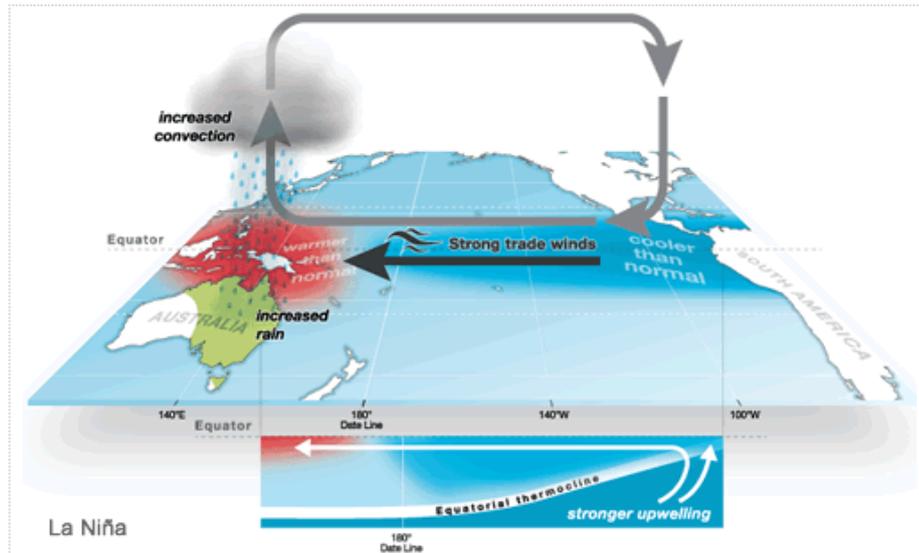
Berdasarkan intensitasnya, *El Nino* dapat diklasifikasikan menjadi tiga yaitu sebagai berikut (Khasanah & Sastra, 2017):

1. *El Nino* Lemah (*Weak El Nino*) berlangsung minimal 3 bulan berturut-turut dan terjadi ketika adanya penyimpangan suhu permukaan laut di Pasifik ekuator $+0,5^{\circ}\text{C}$ hingga $+1,0^{\circ}\text{C}$.
2. *El Nino* sedang (*Moderate El Nino*) berlangsung minimal 3 bulan berturut-turut dan terjadi ketika adanya penyimpangan suhu permukaan laut di Pasifik ekuator $+1,1^{\circ}\text{C}$ hingga $1,5^{\circ}\text{C}$.
3. *El Nino* Kuat (*Strong El Nino*) terjadi ketika adanya penyimpangan suhu permukaan laut di Pasifik ekuator $> 1,5^{\circ}\text{C}$ dan berlangsung minimal 3 bulan berturut-turut.

II.4.2 Fase *La Nina*

La Nina berarti bayi perempuan dalam bahasa lokal (Amerika Latin). *La Nina* merupakan fenomena alam dalam skala global dan memiliki siklus yang tidak teratur. Efek yang dirasakan yaitu meningkatnya intensitas curah hujan saat *La Nina* terjadi. Selama *La Nina* berlangsung, angin pasat akan lebih kuat dari biasanya karena peningkatan tekanan antara Samudra Pasifik bagian timur dan

barat. Akibatnya, *upwelling* menjadi lebih kuat di sepanjang pantai Amerika Selatan dengan suhu permukaan laut lebih dingin dari biasanya di Pasifik bagian timur dan lebih hangat dari suhu permukaan laut normal di Pasifik bagian barat (Fitria & Pratama, 2013).



Gambar 2. 4 Fenomena La Nina (Bureau of Meteorology, 2010)

Pada **Gambar 2.4** dapat dilihat bagaimana fenomena *La Nina* terjadi ketika permukaan air laut di Samudra Pasifik bagian tengah dan timur suhunya lebih rendah dari biasanya pada waktu-waktu tertentu dan tekanan udara di bagian barat Samudra Pasifik turun sehingga memungkinkan terbentuknya awan dan menyebabkan tekanan udara di Pasifik timur dan tengah tinggi sehingga pembentukan awan terhambat. Sedangkan di bagian barat Samudera Pasifik yaitu di Indonesia mengalami tekanan udara yang rendah sehingga memudahkan terbentuknya awan *cumulus nimbus* yang menyebabkan terjadinya hujan lebat disertai petir. Karena sifat dari udara yang bergerak dari tekanan tinggi ke tekanan rendah sehingga mengakibatkan udara bergerak dari Samudra Pasifik bagian

tengah dan timur ke Samudra Pasifik bagian barat. Hal ini juga menyebabkan awan konvektif di atas Pasifik tengah dan timur dan Samudra bergeser ke Pasifik barat. Anomali suhu yang mencolok pada perairan Samudra Pasifik, melemahnya angin passat (*trade winds*) di Pasifik bagian Selatan yang menyebabkan pergerakan angin jauh dari biasanya, peningkatan kapasitas lapisan atmosfer akibat pemanasan dari perairan hangat di bawahnya yang terjadi di perairan peru ketika musim panas, perbedaan arus laut di perairan samudera pasifik merupakan faktor-faktor yang mengakibatkan terjadinya fenomena *La Nina* (Rosmiati, 2017).

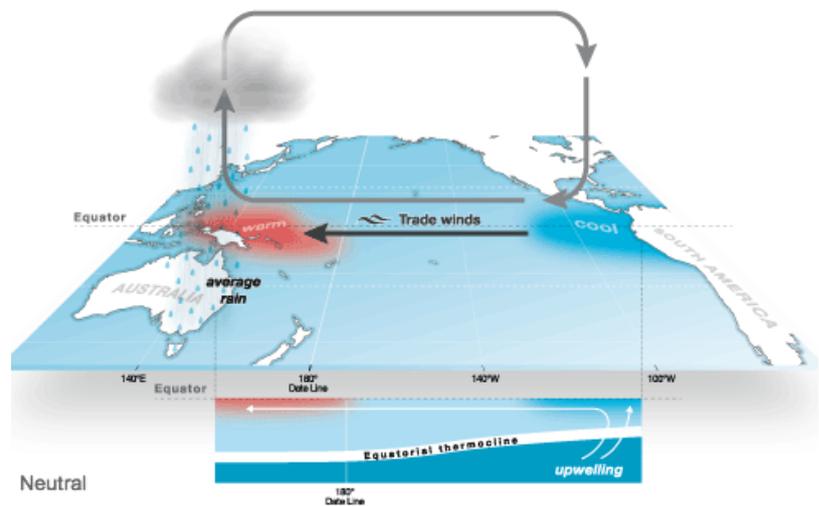
Fenomena *La Nina* dapat dikelompokkan menurut nilai anomali suhu permukaan laut (*Sea Surface Temperature/SST*) sebagai berikut (Khasanah & Sastra, 2017):

1. *La Nina* Lemah yaitu apabila SSTnya bernilai $< -0,5$ dan berlangsung minimal 3 bulan berturut-turut.
2. *La Nina* sedang yaitu apabila nilai SSTnya berada di antara $-0,5$ hingga -1 serta berlangsung minimal 3 bulan berturut-turut.
3. *La Nina* Kuat yaitu apabila SSTnya memiliki nilai > -1 dan berlangsung minimal 3 bulan berturut-turut.

II.4.3 Fase Normal(Netral) ENSO

Fase netral juga dikenal sebagai keadaan normal ENSO, dimana tidak ada *El Nino* dan *La Nina* . Pada fase netral atau normal ENSO, suhu permukaan laut, pola curah hujan tropis dan sirkulasi atmosfer pada keadaan rata-rata. Dalam kondisi normal, angin ekuatorial biasanya bertiup ke barat untuk mendukung proses konveksi di Pasifik bagian barat dan penurunan di Pasifik timur. sirkulasi vertikal yang dikenal sebagai Sirkulasi Walker dimana terjadi gerak naik di Barat dan

gerak turun di Timur Samudra Pasifik Tropis dengan pergerakan ke arah Timur di atas Troposfer (Yananto & Sibarani, 2016)



Gambar 2. 5 Fase normal(netral) ENSO (Bureau of Meteorology, 2010)

Dalam keadaan netral, angin pasat bertiup dari timur ke barat melintasi permukaan Samudra Pasifik tropis, membawa udara lembap yang hangat dan perairan permukaan yang lebih hangat ke arah Pasifik barat dan Samudra Pasifik bagian tengah relatif sejuk. Suhu permukaan laut yang hangat di Pasifik barat memompa panas dan kelembapan ke atmosfer di atasnya. Dalam proses yang dikenal sebagai konveksi atmosfer, udara hangat ini naik tinggi ke atmosfer dan, jika udaranya cukup lembap, menyebabkan awan *cumulo nimbus* dan hujan yang menjulang tinggi. Udara yang sekarang lebih kering ini kemudian bergerak ke timur sebelum turun ke Pasifik tropis timur yang lebih sejuk. Pola udara naik di barat dan turun di timur dengan udara bergerak ke barat di permukaan disebut sebagai *Walker Circulation* (Bureau of Meteorology, 2010).

Sirkulasi Walker adalah pertemuan dari sirkulasi atmosfer zonal. Dalam keadaan normal, siklus ini berpusat di sekitar wilayah Indonesia. Sirkulasi Walker yaitu sirkulasi udara regional global timur-barat yang disebabkan oleh perbedaan suhu antara darat dan laut di ekuator. Sirkulasi Walker melalui Indonesia terutama disebabkan oleh perbedaan suhu permukaan laut antara Pasifik khatulistiwa barat dan timur (Sitompul & Nurjani, 2013).

II.5 Hubungan ENSO dan Curah Hujan

Peristiwa ENSO secara global mempengaruhi pola iklim di seluruh dunia meskipun berbeda-beda untuk lokasi. Adanya ENSO akan mempengaruhi curah hujan di Indonesia. Terjadinya *El Nino* menyebabkan musim penghujan datang lebih akhir serta menurunkan total curah hujan. Adapun *La Nina* merupakan penyebab meningkatnya curah hujan di Indonesia. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi hubungan antara ENSO dan curah hujan seperti ITCZ (*Intertropical Convergence Zone*), topografi, posisi geografis, dan iklim lokal.

ITCZ dapat mempengaruhi curah hujan di pulau Papua. Pada musim hujan, ITCZ lebih cenderung berada di sekitar pulau Papua, menyebabkan peningkatan curah hujan. Sebaliknya, pada musim kemarau, ITCZ lebih cenderung berada lebih jauh dari pulau Papua, menyebabkan penurunan curah hujan (Hendon et al., 2002). Karena itu, ITCZ mempunyai peran penting dalam mempengaruhi curah hujan dan iklim di pulau Papua dan membantu menentukan distribusi curah hujan sepanjang tahun (Santoso et al., 2002).

Pulau Papua memiliki topografi yang memanjang dari utara ke selatan dengan ketinggian yang tinggi dan pegunungan yang menjorok ke laut. Ketinggian pegunungan ini dapat mempengaruhi aliran udara dan memicu tekanan udara yang dapat mempengaruhi curah hujan di pulau Papua. ENSO mempengaruhi curah hujan di pulau Papua melalui pengaruhnya pada sistem tekanan udara dan angin, dan topografi pulau Papua dapat mempengaruhi aliran udara dan intensitas angin yang mempengaruhi intensitas dan durasi dari ENSO (Hendon et al., 2002).

Posisi geografis pulau Papua dapat mempengaruhi jumlah dan distribusi curah hujan yang turun di daerah tertentu melalui pengaruhnya pada sistem tekanan udara dan angin. Selain itu, posisi geografis pulau Papua dapat mempengaruhi ketinggian permukaan laut dan topografi di sekitarnya, yang dapat mempengaruhi distribusi curah hujan. Beberapa wilayah dengan topografi yang lebih tinggi mungkin memiliki tingkat curah hujan yang lebih rendah daripada wilayah dengan topografi yang lebih rendah. (Yamagata & Hanawa, 2008). Pulau Papua berada di bagian selatan tengah samudra Pasifik, yang merupakan wilayah yang sangat terkenal dengan fenomena ENSO. Saat ENSO terjadi, pulau Papua sering mengalami perubahan signifikan dalam curah hujan dan suhu (McPhaden et al., 2010).

Iklm lokal memiliki pengaruh yang signifikan terhadap curah hujan dan ENSO (El Niño Southern Oscillation) di Pulau Papua. Iklm lokal mempengaruhi curah hujan dan intensitas hujan sepanjang tahun. Beberapa faktor iklm lokal yang memengaruhi kondisi iklm pulau termasuk topografi, luas wilayah, dan jenis tanah. Topografi pulau, mempengaruhi aliran udara dan curah hujan. Daerah

pegunungan memiliki angin yang bergerak dari laut menuju daratan, yang membawa uap air dan memicu terjadinya hujan. Dataran tinggi memiliki tingkat curah hujan yang lebih tinggi dan lebih stabil dibandingkan dengan data daerah yang memiliki tingkat curah hujan yang lebih rendah dan lebih tidak stabil. Wilayah pulau yang luas membuat pulau memiliki area yang lebih besar untuk menyerap curah hujan, sementara wilayah pulau yang kecil membuat pulau lebih terpapar pengaruh iklim regional. Tanah yang subur dan lembab membuat curah hujan lebih tinggi, sementara tanah yang kering dan terbuka membuat curah hujan lebih rendah (Kurnianto & Kimoto, 2010).

II. 6 Analisis Korelasi

Korelasi menyatakan derajat antara hubungan dua variabel, terlepas dari variabel mana yang menjadi peubah (Khasanah & Sastra, 2017). Analisis korelasi yaitu suatu metode yang digunakan dalam menentukan suatu besaran yang menyatakan seberapa kuat hubungan antara satu variabel dengan variabel lainnya tanpa mempertanyakan apakah suatu variabel tertentu bergantung pada variabel lain atau tidak (Safitri, 2016). Semakin nyata hubungan liniernya maka akan semakin kuat atau tinggi derajat hubungan garis lurus antara kedua variabel tersebut. Ada beberapa teknik korelasi yang sangat populer selama ini, seperti Korelasi *Pearson Product Moment*, Korelasi *Parsial*, Korelasi *Eta*, Korelasi *Rank Spearman*, Korelasi *Kontingensi*, Korelasi *Point Serial* (Tunggal), Korelasi *Kendall's Tau*, Korelasi *Biserial* (Ganda), dan Korelasi *Liliefors* (Miftahuddin et al., 2021).

Korelasi *Pearson* adalah salah satu ukuran korelasi yang dipakai untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan linier antara dua variabel. Dua variabel dikatakan

berhubungan jika terjadi perubahan pada salah satu variabel disertai dengan perubahan positif atau negatif pada variabel lainnya (Fadilla et al., 2017). Jika hubungan antara dua variabel bersifat nonlinier, maka koefisien korelasi *Pearson* tidak mencerminkan kekuatan dari hubungan antara kedua variabel yang diteliti, sekalipun terdapat hubungan yang kuat antara kedua variabel tersebut. Koefisien korelasi ini dikatakan koefisien korelasi *Pearson* karena pertama kali dikemukakan oleh Karl Pearson pada tahun 1990(Safitri, 2016).

Koefisien korelasi dinyatakan dalam (Halide, 2009):

$$R = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{\sqrt{\{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2\} \{n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2\}}} \dots\dots\dots(1)$$

Dengan:

n = jumlah data

R = koefisien korelasi antara data observasi dan data prediksi

x_i = data observasi

y_i = data prediksi

Nilai koefisien korelasi berada di antara negatif 1 sampai positif 1 yaitu dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. 1 Interpretasi koefisien korelasi nilai R (Fitria & Pratama, 2013)

R	Interpretasi
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Cukup
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

Berdasarkan tabel diatas untuk mempermudah pembacaan, maka klasifikasi korelasi dibagi menjadi 3 yaitu Rendah/Lemah dengan nilai 0,00-0,399, Sedang/Cukup dengan nilai 0,40 – 0,599, dan Kuat dengan nilai korelasi 0,60 – 1,000.

II.7 Heidke Skill Score(HSS)

HSS merupakan salah satu yang sering digunakan untuk mengetahui keunggulan dari prakiraan berkategori (Muharsyah, 2018). *Heidke Skill Score* (HSS) memiliki rentang -1 sampai 1, skor 1 menunjukkan prakiraan sempurna dan 0 menunjukkan non *skill* (Pattipeilohy et al., 2021). HSS menghitung peningkatan prakiraan dan dapat dibandingkan dengan data berbeda. HSS dihitung dengan rumus:

$$HSS = \frac{\frac{(a + e + i)}{n} + \frac{(a + b + c)(a + d + g) + (d + e + f)(b + e + h) + (g + h + i)(c + f + i)}{n^2}}{1 - \frac{(a + b + c)(a + d + g) + (d + e + f)(b + e + h) + (g + h + i)(c + f + i)}{n^2}} \dots (2)$$

Keterangan:

- a = prediksi dan observasi menunjukkan adanya kenaikan curah hujan
- b = prediksi menunjukkan adanya kenaikan curah hujan, tetapi observasi tidak menunjukkan tidak ada perubahan curah hujan yang signifikan
- c = prediksi menunjukkan adanya kenaikan curah hujan, tetapi observasi menunjukkan adanya penurunan curah hujan
- d = prediksi menunjukkan tidak ada perubahan curah hujan yang signifikan, tetapi observasi menunjukkan adanya kenaikan curah hujan
- e = prediksi dan observasi menunjukkan tidak ada perubahan curah hujan yang signifikan

f = prediksi menunjukkan tidak ada perubahan curah hujan yang signifikan, tetapi observasi menunjukkan adanya penurunan curah hujan

g = prediksi menunjukkan adanya penurunan curah hujan, tetapi observasi menunjukkan adanya kenaikan curah hujan

h = prediksi menunjukkan adanya penurunan curah hujan, tetapi observasi menunjukkan tidak ada perubahan curah yang signifikan

i = prediksi dan observasi menunjukkan adanya penurunan curah hujan

n = jumlah data total

Tabel 2. 2 Tabel Perbandingan *Heidke Skill Score*

		<i>Observation</i>		
		<i>Yes</i>	<i>No Changes</i>	<i>No</i>
<i>Prediction</i>	<i>Yes</i>	a	b	c
	<i>No Changes</i>	d	e	f
	<i>No</i>	g	h	i

III.8 Analisis Polinomial

Analisis polinomial merupakan model regresi linier yang dibentuk dengan menjumlahkan pengaruh masing-masing variabel prediktor (X) yang dipangkatkan meningkat sampai orde ke-k. Secara umum, model regresi polinomial ditulis dalam bentuk (Malensang et al., 2012):

$$Y = b_0 + b_1X + b_2X^2 + \dots + b_nX^n + \varepsilon \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

Y = variabel kriterion/dependen/dipengaruhi

b_0 = intersep

b_1, b_2, \dots, b_n = koefisien-koefisien regresi

X = variabel *predictor*/bebas/mempengaruhi.

ε = faktor pengganggu yang tidak dapat dijelaskan oleh model regresi

II.9 Interpolasi *Inverse Distance Weighted*

Pengolahan citra merupakan proses pengolahan dan analisis citra secara visual dan berbagai proses secara digital. Dalam proses pengolahan citra penginderaan jauh untuk menyamakan ukuran piksel dalam citra dilakukan cara yang disebut dengan interpolasi. Interpolasi merupakan sebuah metode atau fungsi matematika yang mengestimasi nilai pada lokasi yang tidak memiliki nilai. Perangkat lunak berbasis sig memiliki kemampuan untuk menganalisis interpolasi spasial. Metode interpolasi spasial yang disediakan oleh perangkat lunak sig diantaranya adalah IDW (Pasaribu & Suryo, 2012).

Interpolasi *Inverse Distance Weighted* (IDW) adalah salah satu metode interpolasi spasial yang memiliki asumsi bahwa setiap titik input mempunyai pengaruh yang bersipat lokal yang berkurang terhadap jarak. Metode ini umumnya dipengaruhi oleh inverse jarak yang diperoleh dari persamaan matematika dan kita dapat menyesuaikan pengaruh relatif dari titik-titik sampel. Kelebihan dari metode interpolasi IDW ini adalah karakteristik interpolasi dapat dikontrol dengan membatasi titik – titik masukan yang digunakan dalam proses interpolasi. Titik – titik yang terletak jauh dari titik sampel dan yang memiliki korelasi spasial yang kecil atau bahkan tidak memiliki korelasi sosial dihapus dari perhitungan. Titik – titik yang digunakan dapat ditentukan secara langsung, atau ditentukan berdasarkan jarak yang ingin diinterpolasi(Yudanegara et al., 2021).