

Skripsi Geofisika

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

Disusun dan Diajukan Oleh:

SULEHA ISMAIL

H061191036



DEPARTEMEN GEOFISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

HALAMAN JUDUL

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

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
Pada Departemen Geofisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin*

OLEH:

**SULEHA ISMAIL
H061191036**

DEPARTEMEN GEOFISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

HALAMAN PENGESAHAN

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

Disusun dan Diajukan Oleh:

SULEHA ISMAIL

H061191036

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Program Sarjana Program Studi Geofisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin

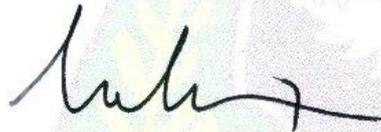
Pada 24 Januari 2023

Dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

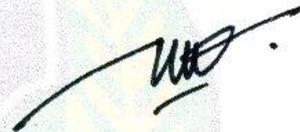
Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pertama



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



Drs. Hasanuddin, M.S
NIP. 195712311987031021

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



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

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Suleha Ismail
NIM : H061191036
Departemen : Geofisika
Judul Skripsi : Analisis Pengaruh *El Nino Southern Oscillation*
Terhadap Curah Hujan di Pulau Maluku

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas Hasanuddin atau Lembaga Penelitian lain kecuali kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang sudah lazim digunakan, karya tulis ini merupakan murni dari gagasan penelitian saya sendiri, kecuali arahan dari Tim Pembimbing dan masukan Tim Penguji.

Makassar, 24 Januari 2023

Yang membuat pernyataan,



Suleha Ismail

SARI BACAAN

Dalam mengantisipasi dimasa yang akan datang mengenai curah hujan maka seringkali dilakukan prediksi curah hujan. Pada penelitian ini dilakukan pada 20 titik stasiun curah hujan di Pulau Maluku dengan tujuan penelitian yaitu memverifikasi prediksi curah hujan *Indonesia Climate Change Sectoral Roadmap* di Pulau Maluku dan menganalisis pengaruh *El Nino Southern Oscillation* terhadap curah hujan di Pulau Maluku. Untuk memverifikasi prediksi curah hujan pada penelitian ini dilakukan dengan metode *Heidke Skill Score* (HSS) dengan data curah hujan. Kemudian untuk melihat pengaruh ENSO terhadap curah hujan dilakukan perhitungan korelasi menggunakan data Nino 3.4 dan curah hujan dengan metode Analisis Korelasi Pearson. Berdasarkan hasil yang didapatkan dari metode HSS bahwa dengan klasifikasi 1 artinya skill sempurna dan 0 artinya non skill. Nilai HSS Pulau Maluku menunjukkan nilai dibawah 1 yaitu 0 – 0.38 yang artinya prediksi yang dibuat oleh *Indonesia Climate Change Sectoral Roadmap* kurang akurat jika dibandingkan dengan data observasi yang ada. Kemudian hasil yang didapatkan pada korelasi *El Nino Southern Oscillation* dengan curah hujan di Pulau Maluku berada pada rentang -0.49 – -0.82 yang artinya pengaruh *El Nino Southern Oscillation* terhadap curah hujan di Pulau Maluku sedang hingga tinggi.

Kata kunci: Curah Hujan, *El Nino Southern Oscillation*, *Heidke Skill Score*, Analisis korelasi Pearson.

ABSTRACT

In anticipating the future of rainfall, rainfall prediction is often done. In this study conducted at 20 rainfall station points on Maluku Island with the research objectives of verifying the prediction of rainfall *Indonesia Climate Change Sectoral Roadmap* on Maluku Island and analyzing the influence of *El Nino Southern Oscillation* on rainfall on Maluku Island. To verify the prediction of rainfall in this study is done with the *Heidke Skill Score* (HSS) method with rainfall data. Then to see the effect of ENSO on rainfall, a correlation calculation was carried out using Nino 3.4 data and rainfall with the Pearson Correlation Analysis method. Based on the results obtained from the HSS method that with a classification of 1 means perfect skill and 0 means non skill. The HSS value of Maluku Island shows a value below 1, namely 0 - 0.38, which means that the predictions made by *Indonesia climate change Sectoral Roadmap* are less accurate when compared to existing observational data. Then the results obtained on the correlation of *El Nino Southern Oscillation* with rainfall on Maluku Island are in the range of -0.49 - -0.82 which means that the influence of *El Nino Southern Oscillation* on rainfall on Maluku Island is moderate to high.

Keywords: Rainfall, *El Nino Southern Oscillation*, *Heidke Skill Score* Pearson Correlation.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah Rabbil ‘alamin. Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. atas segala rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul “**Pengaruh Fenomena El-Nino Southern Oscillation Terhadap Curah Hujan di Pulau Maluku**” 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 SAW. kepada keluarganya, para sahabat, dan kepada umatnya hingga akhir zaman, aamiin.

Terimakasih yang sedalam-dalamnya saya ucapkan kepada orang tua saya, bapak (**Ismail**) dan Ibu (**Samsi**) serta kakak-kakak saya **Abdullah Ismail, S.Pd, Muh Darus Salam Ismail, S.Si, Irsam Ismail, A.Md.Keb** dan **Ansar Ismail, S.Ag,** 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 dan bimbingan 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 pembimbing utama dalam penulisan skripsi ini, yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan ilmu dan nasihat sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak **Drs. Hasanuddin, M.S** selaku dosen Pembimbing Pertama yang telah memberikan bimbingan, nasihat, saran-saran serta ilmunya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak **Dr. Muhammad Hamzah Syahrudin, S.Si., MT** dan Bapak **Saaduddin, M.Sc** 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. Muhammad Hamzah Syahrudin, S.Si., MT** 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. Bapak **Dr. Sakkka, M.Si.** selaku dosen pembimbing kerja praktek saya yang memberikan nasehat serta arahan kepada penulis.
6. Ibu **Herbuana Yoga Wardhani, S.Kel** selaku pembimbing kerja praktek saya di Stasiun Meteorologi Maritim Paotere Makassar yang memberikan nasehat serta arahan kepada penulis.

7. Kepada Kakak-Kakak Geofisika Unhas terkhusus Kak **Muh. Syafrizal, S.Si**, Kak **Aini Suci Febrianti S.Si** dan Kak **Ainul Fatimah, S.Si** yang telah memberikan bantuan serta saran kepada penulis sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini
8. Kepada teman se-TA dengan topik ENSO, **Afikah, Jinaan, Rodjil, Fausta** terkhusus kepada **Dian** dan **Haqqul** yang saling bertukaran pikiran selama kepenulisan.
9. Kepada teman se-KP saya, **Nurhuda Ningsih Hasan** dan **Haerul Firmansyah**.
10. Kepada **Ayul, Maulidah, Asyifah, Aisyah, Nurmuslimah, Sarniati, Nurzakiyah, Yulianti, Nanda, Sindy, Arsyih, Haikal, Akbar, Alif, Ashar, Andry, Ikki, Jack** yang telah memberikan support kepada penulis.
11. Kepada **Muhammad Habibullah** dan **William Desmond Tonapa** yang telah membantu penulis selama perkuliahan dan juga pada kepenulisan ini.
12. Teman-teman seangkatan Geofisika 2019 atas kebersamaannya dari maba hingga sekarang.
13. Kakak dan teman – teman KKN Takalar 16 Gelombang 107 terkhusus kepada **Sunirma** yang telah memberikan doa dan supportnya kepada penulis.
14. Kepada teman – teman TK-SMP, **Alisha Irman** dan **Rosnaeni** yang telah memberikan doa dan supportnya kepada penulis.

15. Kepada teman-teman SMA yang memberikan semangat dan doa kepada penulis, **Nurul, Saskia, Shila, Amriasti, Indah, Depri, Jundullah, Restu, Fikri.**
16. Kepada adik-adik **HMGF 20** dan **HMGF 21.**
17. Terimakasih kepada diri sendiri yang bertahan sampai pada titik ini.

Serta kepada seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu terima kasih untuk semuanya. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca maupun penulis. Penulis telah mengerahkan segala kemampuan dalam proses penyusunan skripsi ini hingga selesai. Namun sebagai manusia biasa yang memiliki kekurangan, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan masih jauh dari kata sempurna.

Makassar, 24 Januari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
SARI BACAAN.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Ruang Lingkup.....	2
I.4 Tujuan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Topografi Pulau Maluku	4
II.2 Curah hujan	4
II.3 ENSO (<i>El-Nino Southern Oscillation</i>).....	6
II.4 Analisis Korelasi Pearson.....	9
II.5 <i>Heidke Skill Score (HSS)</i>	12
II.6 Interpolasi <i>Inverse Distance Weighted</i>	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
III.1 Lokasi Penelitian.....	14

III.2 Alat dan Bahan.....	15
III.2.1 Alat.....	15
III.2.2 Bahan	15
III.3 Prosedur Penelitian	16
III.3.1 Tahap Persiapan dan Pengumpulan Data.....	16
III.3.2 Tahap Pengolahan Data	16
III.4 Bagan Alir Penelitian	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
IV.1 <i>Hedike Skill Score</i> Curah Hujan di Pulau Maluku.....	19
IV. 2 Korelasi <i>El Nino Southern Oscillation</i> dan Curah Hujan	21
di Pulau Maluku	21
BAB V PENUTUP.....	24
V.1 Kesimpulan	24
V.2 Saran.....	24
LAMPIRAN.....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	14
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian	18
Gambar 4. 1 Peta Nilai HSS Prediksi Curah Hujan di Pulau Maluku.....	20
Gambar 4. 2 Peta Nilai Korelasi ENSO dengan Curah Hujan di Pulau Maluku.....	23

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Interpretasi dari Nilai R positif (hubungan searah).....	11
Tabel 2. 2 Interpretasi dari Nilai R negatif (hubungan berlawanan).....	11
Tabel 4. 1 Nilai <i>Heidke Skill Score</i> Curah Hujan di Pulau Maluku.....	19
Tabel 4. 2 Nilai Korelasi <i>El Nino Southern Oscillation</i> dan Curah Hujan di Pulau Maluku	21

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang berada pada wilayah maritim tropis. Indonesia sebagai salah satu negara yang memiliki pulau-pulau besar dan kecil berada di daerah tropis, menerima radiasi matahari paling banyak serta dipengaruhi oleh berbagai fenomena atmosfer menyebabkan wilayah ini rentan terhadap variabilitas dan perubahan iklim. Iklim dapat didefinisikan sebagai kondisi rata-rata suhu udara, curah hujan, tekanan udara, arah angin, kelembaban udara dan parameter iklim lainnya dalam jangka waktu yang panjang. Dua unsur utama iklim adalah suhu udara dan curah hujan. Suhu udara memiliki variabilitas yang kecil sedangkan curah hujan sebaliknya memiliki variabilitas yang cukup besar (Tjasyono, 2004).

Terdapat tiga pola iklim (curah hujan) di wilayah Maluku yaitu pola moonson, pola akuatorial, dan pola lokal. Pada pola moonson bentuk pola hujan yang bersifat unimodal (satu puncak hujan). Kemudian pada pola ekuatorial, bentuk pola hujan yang bersifat bimodal (dua puncak hujan). Lalu untuk pola lokal, bentuk pola hujan bersifat unimodal tapi bentuknya berlawanan dengan tipe moonson (Laimeheriwa, 2012). Secara umum penyebab curah hujan di Indonesia di pengaruhi oleh beberapa fenomena salah satunya ialah ENSO. Fenomena El Nino ditandai oleh terjadinya pergeseran kolam hangat yang biasanya berada di perairan Indonesia ke arah timur (Pasifik Tengah) yang diiringi oleh pergeseran lokasi pembentukan awan yang biasanya terjadi di wilayah Indonesia ke arah

timur yaitu di Samudra Pasifik Tengah. Dengan bergesernya lokasi pembentukan awan tersebut, maka timbul kekeringan yang berkepanjangan di Indonesia. Fenomena ENSO terjadi di samudera Pasifik yang berada di sebelah timur Indonesia. *El Nino – Southern Oscillation* (ENSO) merupakan fenomena global yang terjadi dalam rentang waktu dua sampai tujuh tahun yang dicirikan dengan memanasnya suhu permukaan laut di perairan Pantai Peru dan Ekuator (Mulyana, 2002).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dilakukan penelitian ini untuk memverifikasi prediksi curah hujan *Indonesia climate change Sectoral Roadmap* (ICCSR) dengan menggunakan metode *Heidke Skill Score* dan untuk mengetahui pengaruh dari *El Nino Southern Oscillation* (ENSO) terhadap curah hujan di Pulau Maluku dengan metode analisis Korelasi Pearson.

1.2 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini yaitu memverifikasi prediksi curah hujan *Indonesia Climate Change Sectoral Roadmap* menggunakan metode *Heidke Skill Score* dan analisis pengaruh *El Nino Southern Oscillation* terhadap curah hujan di Pulau Maluku. Data yang digunakan ialah data curah hujan di 20 titik di Pulau Maluku dan data Nino 3.4 dengan metode analisis Korelasi Pearson.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana akurasi prediksi curah hujan *Indonesia Climate Change Sectoral Roadmap* di Pulau Maluku?

2. Bagaimana pengaruh *El Nino Southern Oscilation* terhadap curah hujan di Pulau Maluku?

I.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Memverifikasi prediksi curah hujan *Indonesia Climate Change Sectoral Roadmap* di Pulau Maluku.
2. Menganalisis pengaruh *El Nino Southern Oscilation* terhadap curah hujan di Pulau Maluku.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Topografi Pulau Maluku

Secara geografis, Maluku dilewati oleh garis khatulistiwa dan masuk ke dalam pengaruh kawasan Samudera Pasifik dan Benua Asia di bagian utara serta kawasan Samudera Indonesia dan Benua Australia di bagian selatan. Menurut letak astronomis, wilayah Provinsi Maluku terletak pada $02^{\circ} 20'$ – $09^{\circ} 00'$ Lintang Selatan dan 125° – 136° Bujur Timur. Sebagai wilayah kepulauan dengan luas 581.376 km^2 (sebagian besarnya sekitar 90% atau 527.191 km^2 adalah lautan dengan topofisografi daratan dengan luas 54.185 km^2 yang sangat beragam, maka pengaruh lokal seperti posisi geografis dan bentangan topofisiografis pulau dan kepulauan cukup dominan pengaruhnya terhadap keragaman iklim di wilayah ini, selain pengaruh utama sistem moonson (BPS Maluku, 2014).

II.2 Curah hujan

Cuaca merupakan kondisi fisis atmosfer dalam kurun waktu yang singkat. Kondisi ini selalu berubah – ubah secara tidak beraturan dalam kurun waktu tertentu, sehingga sulit bagi seseorang untuk memprediksi cuaca secara tepat. Informasi cuaca merupakan kebutuhan utama untuk mendukung kegiatan di berbagai sektor. Informasi tersebut dapat berupa prakiraan curah hujan.

Curah hujan merupakan parameter yang tingkat variabilitasnya tinggi baik terhadap lokasi maupun waktu yang mencakup variasi harian, bulanan, musiman, dan tahunan (Kumar, dkk., 2006). Curah hujan adalah jumlah air yang jatuh di permukaan tanah datar, tidak menguap dan tidak mengalir selama periode tertentu

yang diukur dengan satuan (mm) pada luasan 1m^2 . Curah hujan 1mm artinya dalam luasan 1m^2 pada tempat yang datar tertampung air setinggi 1mm. Intensitas curah hujan ringan memiliki kecepatan jatuh sampai 2,5 km/jam. Informasi tentang banyaknya curah hujan adalah salah satu unsur penting dan besar pengaruhnya terhadap segala macam aktivitas kehidupan seperti keselamatan masyarakat, produksi pertanian, perkebunan, perikanan, penerbangan, pelayanan publik, dan sebagainya. Hujan merupakan unsur fisik lingkungan yang paling beragam baik menurut waktu ataupun tempat dan hujan merupakan faktor penentu serta faktor pembatas bagi kegiatan pertanian secara umum (Febriani, 2013).

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:

1. Curah Hujan Pola Monsunal, pola 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 ini dicirikan oleh pola curah hujan bimodial (dua puncak hujan) yang biasanya terjadi pada bulan Maret dan Oktober atau

saat terjadi ekuinoks. 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.3 ENSO (El-Nino Southern Oscillation)

ENSO merupakan singkatan dari *El Nino Southern Oscillation*. ENSO merupakan fenomena alam berupa fluktuasi suhu muka laut di sekitar bagian tengah dan timur ekuator Samudera Pasifik yang berinteraksi dengan perubahan kondisi atmosfer di atasnya. Fluktuasi suhu muka laut tersebut kemudian akan menghasilkan episode El Nino, La Nina dan fase netral yang berevolusi secara bergantian. Fluktuasi suhu muka laut pada Samudera Pasifik pada saat fase El Nino dan fase La Nina membentuk pola naik turun seperti sebuah osilasi. Fluktuasi suhu muka laut tersebut akan berkaitan dengan pada pola tekanan udara yang diamati pada Darwin dan Tahiti di mana kedua kota ini berada di Bumi belahan selatan. Maka para ahli menyebut fenomena yang berkaitan dengan dinamika suhu muka laut dan atmosfer serta fase el nino dan la nina dengan istilah *El Nino Southern Oscillation* yang disingkat ENSO. *El Nino Southern Oscillation* (ENSO) merupakan salah satu gejala alam yang dapat mempengaruhi iklim secara global yang terjadi di Samudera Pasifik. Fenomena tersebut berpengaruh terhadap curah hujan di beberapa wilayah Indonesia (Ihwan, dkk., 2014).

ENSO adalah sebuah fenomena penyimpangan dari suhu muka laut di Samudra Pasifik dekat ekuator bagian tengah dan timur. ENSO merupakan Global Climate

System yang terjadi nonperiodik. Fenomena ENSO dibagi menjadi 3 yaitu ENSO Netral, El Nino dan La Nina yang dapat memberikan pengaruh terhadap curah hujan di Indonesia yang ditandai dengan jumlah curah hujan yang tidak menentu setiap bulannya (Philander, 1989).

II.3.1 ENSO Netral

ENSO netral atau normal, suhu muka laut, pola hujan kawasan tropis dan sirkulasi atmosfer berada dalam kondisi rata-ratanya. Lama fase normal Enso, angin pasat berhembus secara konstan ke arah barat dari kawasan Pasifik timur sepanjang ekuator. Hembusan angin pasat yang dikenal juga sebagai sirkulasi Walker timuran ini menghasilkan juga arus laut yang mengarah ke barat. Fase Enso Netral sebagai fase normal iklim di kawasan ini karena periode terjadinya lebih dari setengah dari total periode terjadinya fase netral, fase El Nino dan fase La Nina. Pada fase netral, dinamika atmosfer akan dikendalikan oleh faktor iklim yang lain. selama fase Enso Netral, suhu muka laut di barat Pasifik akan selalu lebih hangat dari bagian timur Pasifik. Umumnya suhu laut yang relatif lebih dingin di Pasifik Timur menyebabkan iklim yang lebih kering di kawasan tersebut. ada fase enso netral ini *upwelling* atau naiknya air laut kaya nutrisi terjadi di pantai Pasifik utara Amerika Selatan. Pada bagian atas atmosfer, aliran udara bergerak dari barat ke timur, karena adanya konvergensi pada area laut yang hangat di barat Pasifik. Konvergensi tersebut mendorong pembentukan hujan pada kawasan tersebut termasuk Indonesia (NOAA, 2018).

II.3.2 El Nino

El Nino merupakan peristiwa meningkatnya suhu muka laut di Samudra Pasifik ekuatorial bagian Tengah dan Timur sehingga menyebabkan tekanan udara permukaan di Darwin lebih besar daripada di Tahiti (Ihwan, dkk., 2014).

El Nino adalah peristiwa memanasnya suhu air permukaan laut di pantai barat Peru Equador (Amerika Selatan), yang mengakibatkan gangguan iklim secara global. Biasanya suhu air permukaan laut di daerah dingin, karena adanya "up welling" arus dari dasar laut menuju permukaan (Safitri, 2015).

Selama peristiwa El Nino, pemanasan daerah Samudera Pasifik Tropis dan Samudera Hindia menyebabkan perpindahan produksi curah hujan utama dari benua ke wilayah samudra yang telah disebutkan sebelumnya (Gillantz, 2001). Secara umum El Nino berdampak berupa berkurangnya curah hujan namun, pengaruh El Nino tidak sama di seluruh wilayah Indonesia, bahkan ada daerah-daerah yang pengaruh El Nino tidak begitu nyata. Pengaruh El Nino di Indonesia juga sangat tergantung pada intensitas dan waktu serta lamanya. Wilayah Indonesia tidak keseluruhan dipengaruhi oleh El Nino dikarenakan posisi geografis Indonesia yang dikenal sebagai benua maritim. El Nino pernah menimbulkan kekeringan panjang di Indonesia serta curah hujan berkurang dan keadaan bertambah menjadi lebih buruk dengan meluasnya kebakaran hutan dan asap yang ditimbulkan (Allan, 2000).

II.3.3 La Nina

La Nina adalah kondisi cuaca yang normal kembali setelah terjadinya El Nino. Proses Terjadinya La Nina, Perjalanan air laut yang panas ke arah barat tersebut akhirnya akan sampai ke wilayah Indonesia. Akibatnya wilayah Indonesia akan berubah menjadi daerah bertekanan rendah (minimum) dan semua angin di sekitar Pasifik Selatan dan Sumadera Hindia akan bergerak menuju Indonesia. Angin tersebut banyak membawa uap air, sehingga di Indonesia akan sering terjadi hujan lebat. Itulah sebabnya penduduk Indonesia diminta untuk waspada, karena hujan yang lebat dapat menyebabkan banjir (Safitri, 2015).

II.4 Analisis Korelasi Pearson

Analisis korelasi adalah metode statistika yang digunakan untuk menentukan suatu besaran yang menyatakan bagaimana kuat hubungan suatu variabel dengan variabel lain dengan tidak mempersoalkan apakah suatu variabel tertentu tergantung kepada variabel lain. Semakin nyata hubungan linier (garis lurus), maka semakin kuat atau tinggi derajat hubungan garis lurus antara kedua variabel atau lebih (Sekaran, dkk., 2010).

Korelasi adalah metode untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan dua peubah atau lebih yang digambarkan oleh besarnya koefisien korelasi. Korelasi mempunyai kemungkinan pengujian hipotesis dua arah. Korelasi searah jika nilai koefisien korelasi ditemukan positif sebaliknya jika nilai koefisien korelasi negatif, korelasi disebut tidak searah. Yang dimaksud dengan koefisien korelasi ialah suatu pengukuran statistik kovariansi atau asosiasi antara dua variabel. Jika koefisien korelasi ditemukan tidak sama dengan nol (0), maka terdapat

ketergantungan antara dua variabel tersebut. Jika koefisien korelasi ditemukan +1. maka hubungan tersebut disebut sebagai korelasi sempurna atau hubungan linear sempurna dengan kemiringan positif. Jika koefisien korelasi ditemukan -1. maka hubungan tersebut disebut sebagai korelasi sempurna atau hubungan linear sempurna dengan kemiringan negatif (Walpole, 1982).

Korelasi pearson adalah suatu bentuk rumus yang digunakan untuk mencari dan mengukur kemampuan asosiasi atau hubungan linear antara dua variabel yaitu variabel bebas (Independen) dan variabel terikat (dependen). Koefisien korelasi dinyatakan dalam (Halide, 2009) :

$$R = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{\sqrt{\{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2\} \{n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2\}}} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dengan:

n = jumlah data

R = koefisien korelasi antara data observasi dan data prediksi

x_i = data observasi

y_i = data prediksi

Korelasi digunakan untuk menyatakan hubungan variabel satu terhadap variabel yang lainnya yang dinyatakan dalam persen. Berikut ialah tabel interpretasi nilai R (korelasi) positif dan negatif.

Tabel 2. 1 Interpretasi dari Nilai R positif (hubungan searah) (Wilks, 2006).

R	Interpretasi
0	Tidak berkorelasi
0,01 s/d 0,20	Sangat rendah
0,21 s/d 0,40	Rendah
0,41 s/d 0,60	Agak rendah
0,61 s/d 0,80	Cukup
0,81 s/d 0,99	Tinggi
1	Sangat tinggi

Tabel 2. 2 Interpretasi dari Nilai R negatif (hubungan berlawanan) (Wilks,2006)

R	Interpretasi
0	Tidak berkorelasi
-0,01 s/d -0,20	Sangat rendah
-0,21 s/d -0,40	Rendah
-0,41 s/d -0,60	Agak rendah
-0,61 s/d -0,80	Cukup
-0,81 s/d -0,99	Tinggi
-1	Sangat tinggi

II.5 Heidke Skill Score (HSS)

Heidke Skill Score (HSS) digunakan secara umum digunakan untuk membandingkan hasil observasi dan prediksi. *Heidke Skill Score* (HSS) mengukur peningkatan fraksional dari sebuah prediksi atas prediksi standar. Umumnya, ini standarisasi dengan kisaran total kemungkinan peningkatan di atas standar prediksi, yang berarti *Heidke Skill Score* dapat dibandingkan dengan aman pada kumpulan data yang berbeda. Kisaran nilai HSS adalah $-\infty$ hingga 1. Nilai negative menunjukkan bahwa peluang forecast cenderung lebih baik, nilai 0 berarti no skill forecast, dan perfect forecast memperoleh nilai HSS 1 (Heidke,1926).

HSS adalah jenis *Skill Score* yang populer, dikarenakan relatif mudah dihitung dan mungkin juga karena prediksi standar, peluang, relatif mudah dikalahkan. *Heidke Skill Score* dapat dihitung menggunakan rumus berikut ini (Heidke,1926):

$$HSS = \frac{\frac{(a+e+i)}{n} - \frac{(a+b+c)(a+d+g)(d+e+f)(b+e+h)+(g+h+i)(c+f+i)}{n^2}}{1 - \left(-\frac{(a+b+c)(a+d+g)(d+e+f)(b+e+h)+(g+h+i)(c+f+i)}{n^2} \right)} \dots\dots\dots(2.2)$$

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

II.6 Interpolasi *Inverse Distance Weighted*

Untuk mengolah dan menganalisis data secara spasial, Sistem Informasi Geografis (SIG) sering digunakan. Dalam analisis spasial, diperlukan data yang mencakup seluruh wilayah studi, baik dalam format vektor maupun raster. Oleh karena itu diperlukan proses interpolasi untuk mendapatkan nilai antar titik sampel. Interpolasi adalah metode untuk memperoleh data berdasarkan beberapa data yang diketahui. Interpolasi merupakan proses pendugaan nilai pada wilayah yang tidak diambil sampel atau diukur untuk menghasilkan peta atau sebaran nilai untuk seluruh wilayah .

Metode *Inverse Distance Weighting* (IDW) merupakan metode deterministik sederhana yang mempertimbangkan titik-titik disekitarnya. Asumsi dari metode ini adalah interpolasi akan lebih mirip pada sampel data yang lebih dekat daripada sampel data yang lebih jauh. Bobot akan bervariasi secara linear berdasarkan jarak dari data sampel. Bobot ini tidak akan terpengaruh oleh posisi data sampel (Pranomor, 2008).