

**PENGARUH *EL NINO* DAN *LA NINA* TERHADAP DATA-DATA HUJAN
*KABUPATEN PRINGSEWU PROVINSI LAMPUNG***

(Skripsi)

Oleh

FEROVAN FISTANDARIS



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2018

ABSTRAK

PENGARUH *EL-NINO* DAN *LA-NINA* TERHADAP DATA-DATA HUJAN KABUPATEN PRINGSEWU PROVINSI LAMPUNG

Oleh

FEROVAN FISTANDARIS

El-Nino dan *La-Nina* adalah fenomena yang disebabkan oleh perubahan suhu yang berada di perairan Samudra Pasifik yang berada di bagian Timur dan Tengah. Fenomena ini menyebabkan dampak yang bermacam-macam di berbagai belahan dunia. Dampak dari fenomena ini juga dapat dirasakan di Indonesia khususnya Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung yang berupa berubahnya curah hujan yang ada di daerah tersebut.

Data-data curah hujan yang digunakan pada penelitian ini adalah data-data curah hujan dari tahun 1990-2017 yang diambil dari lima stasiun hujan yang terdapat di Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung. Stasiun-stasiun hujan ini adalah Ph 13 Way Gatel, Ph 14 Way Sewoh, Ph 15 Podorejo, Ph 16 Pajaresuk, dan Ph 18 Panutan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil perbandingan dari data-data curah hujan di Kabupaten Pringsewu yang terkena dampak dari fenomena *El-Nino* dan *La-Nina* dengan menggunakan metode FFT (*Fast Fourier Transform*) dan metode Lomb Periodogram sehingga dapat diketahui daerah pada stasiun pengamatan hujan yang mana yang menerima dampak paling dominan ketika terjadi fenomena *El-Nino* dan *La-Nina*.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari metode FFT (*Fast Fourier Transform*), stasiun hujan Ph 16 Pajaresuk adalah stasiun hujan yang mengalami dampak paling dominan yang disebabkan oleh *El-Nino* dan *La-Nina* dengan curah hujan yang lebih besar dari stasiun hujan lainnya sebesar $0,3127 \text{ mm}^2$ pada periode perulangan 3,2041 tahun dan $0,1214 \text{ mm}^2$ pada periode perulangan 3,7381 tahun. Begitu juga hasil yang diperoleh dengan menggunakan metode Lomb Periodogram, stasiun hujan Ph 16 Pajaresuk juga mengalami dampak yang paling dominan diantara keempat stasiun hujan lainnya yaitu pada periode perulangan kejadian hujan 2,8939; 2,9350; 3,0007; 3,1020; 3,2005; 3,3018; 3,4962; 3,5154; 3,6030; 3,7043 tahun, Ph 16 Pajaresuk memiliki tinggi curah hujan yang secara berurutan bernilai 1,9818; 2,1228; 1,6554; 0,5762; 0,1494; 0,0644; 0,0711; 0,0716; 0,0675; 0,0524 mm^2 .

Kata kunci : *El-Nino*, *La-Nina*, Curah Hujan, Stasiun Hujan, *Fast Fourier Transform*, Lomb Periodogram.

ABSTRACT

EFFECT OF EL-NINO AND LA-NINA ON RAINFALL DATA OF PRINGSEWU REGENCY LAMPUNG PROVINCE

By

FEROVAN FISTANDARIS

El-Nino and La-Nina are phenomenon caused by changes in temperature in the waters of the Pacific Ocean in the eastern and central parts. This phenomenon has various impacts in various parts of the world. The impact of this phenomenon can also be felt in Indonesia, especially Pringsewu Regency, Lampung Province in the form of changes in rainfall in the area.

Rainfall data used in this study are rainfall data from year 1990-2017 taken from five rain stations located in Pringsewu District, Lampung Province. These rain stations are Ph 13 Way Gatel, Ph 14 Way Sewoh, Ph 15 Podorejo, Ph 16 Pajaresuk, and Ph 18 Panutan. The purpose of this study was to determine the results of comparisons of rainfall data in Pringsewu Regency which were affected by the El-Nino and La-Nina phenomena by using Fast Fourier Transform (FFT) method and Lomb Periodogram method so that the area of the rainfall observation station which received the most dominant impact during the El-Nino and La-Nina phenomena could be known.

Based on the results obtained from the FFT (Fast Fourier Transform) method, the Ph 16 Pajaresuk rain station is the rain station that experienced the most dominant impact caused by El-Nino and La-Nina with the largest rainfall from other rain stations of 0.3127 mm^2 in the repetition period of 3.2041 years and 0.1214 mm^2 in the repetition period 3.7381 years. Likewise, the results obtained using the Lomb Periodogram method, the Ph 16 Pajaresuk rain station also experienced the most dominant impact among the four other rain stations, namely in the repetition period of the rain event 2,8939; 2,9350; 3,0007; 3,1020; 3,2005; 3,3018; 3,4962; 3,5154; 3,6030; 3.7043 years, Ph 16 Pajaresuk has a high rainfall which is sequentially worth 1.9818; 2,1228; 1,6554; 0,5762; 0.1494; 0.0644; 0.0711; 0.0716; 0.0675; 0.0524 mm^2 .

Keywords : El-Nino, La-Nina, Rainfall, Rainfall Station, Fast Fourier Transform, Lomb Periodogram.

**PENGARUH *EL NINO* DAN *LA NINA* TERHADAP DATA-DATA HUJAN
*KABUPATEN PRINGSEWU PROVINSI LAMPUNG***

(Skripsi)

**Oleh :
FEROVAN FISTANDARIS**

**Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK
pada
Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Lampung**



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
2018**

Judul Skripsi : *PENGARUH EL NINO DAN LA NINA TERHADAP DATA-DATA HUJAN KABUPATEN PRINGSEWU PROVINSI LAMPUNG*

Nama Mahasiswa : Ferovan Fistandaris

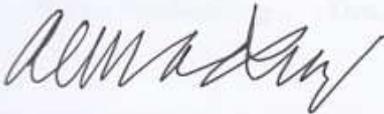
Nomor Pokok Mahasiswa : 1115011029

Program Studi : S1 Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Ir. Ahmad Zakaria, M.T, Ph.D
NIP 196705141993031002



Siti Nurul Khotimah, S.T.,M.Sc
NIP 198003282005012002

2. Ketua Jurusan Teknik Sipil



Gatot Eko Susilo, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP.197009151995031006

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Ir. Ahmad Zakaria, M.T, Ph.D



Sekretaris : Siti Nurul Khotimah, S.T.,M.Sc



Penguji

Bukan Pembimbing : Dra. Sumiharni, S.T., M.T.



Fakultas Teknik

Prof. Suharno, M.S., M.Sc., Ph.D.
NIP. 196207171987031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 2018

RIWAYAT DIRI

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul Pengaruh El-Nino dan La-Nina Terhadap Data-data Hujan Kabupaten Pringsewu Provinsi Lampung adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya dan saya sanggup dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, September 2018
Pembuat Pernyataan



Ferovan Fistandaris
NPM. 1115011029

RIWAYAT HIDUP



Dengan rahmat Allah SWT penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada tanggal 14 Juni 1993, yang merupakan anak pertama dari dua bersaudara, dari pasangan Drs. Suwarno, M.H. dan Siti Sariah

Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 1Sawah Lama pada tahun 2005, Sekolah Menengah Pertama Negeri 4 Bandar Lampung pada tahun 2008, dan Sekolah Menengah Atas YP Unila pada tahun 2011. Pada tahun 2011 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Lampung melalui jalur SNPMTN Tertulis.

Pada tahun 2015 penulis melakukan Kerja Praktek selama 3 bulan di Proyek Pembangunan Gedung Kantor Wilayah Bank BRI Bandar Lampung. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi pengurus HIMATEKS (Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil) Unila periode tahun 2013 – 2014. Penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 40 hari di Desa Gayau, Kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran – Provinsi Lampung

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbilalaamin....

Rasa syukur yang tiada henti kupanjatkan pada-Mu Ya Allah,
atas segala nikmat dan karunia yang telah Engkau berikan.

Dengan penuh rasa cinta, kupersembahkan karya ini

kepada

Ibunda, Ibunda, Ibunda, Ayahanda dan Adinda tersayang
yang senantiasa mencurahkan kasih dan sayang disetiap langkah,
melantunkan harapan dalam setiap do'a,
mendukung sepenuhnya baik moril maupun materil demi sebuah
cita-cita di masa depan....

Juga untuk saudara, keluarga, serta teman-temanku

yang senantiasa menantikan keberhasilanku

dan

Almamater Tercinta.

MOTTO

"Dan Dia telah menundukkan bagimu matahari dan bulan yang terus menerus beredar, dan telah menundukkan bagimu malam dan siang. Dan Dia telah memberikan kepadamu dari segala apa yang kamu mohonkan kepada-Nya. Dan jika kamu menghitung nikmat Allah, tidaklah dapat kamu menghinakannya. Sesungguhnya manusia itu sangat dzalim dan sangat mengingkari."

Al-Quran : Ibrahim: 33-34

"Waktu adalah sesuatu yang paling kita inginkan, namun sesuatu yang kita gunakan paling buruk."

William Penn

"Selama lebih tujuh tahun aku terpenjara tugas ini. Seperti bom yang hanya menunggu waktu"

Dian Nafi : Ayah, Lelaki itu Mengkhianatiku

"Who controls the past now controls the future, who controls the present now controls the past"

RATM

"...WAKE UP! (wake up)."

SOAD

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya dan Rasulullah Muhammad SAW sebagai suri tauladan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai dengan yang diharapkan.

Judul skripsi yang penulis buat adalah "*Pengaruh El-Nino dan La-Nina Terhadap Data-data Hujan Kabupaten Pringsewu Provinsi Lampung*". Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Teknik Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal ini disebabkan karena keterbatasan yang ada. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna langkah penulis berikutnya yang lebih baik. Namun terlepas dari keterbatasan tersebut, penulis mengharapkan skripsi ini akan bermanfaat bagi pembaca.

Terwujudnya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan saran dari berbagai pihak.

Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Drs. Suharno, M.Sc., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.

2. Bapak Dr. Gatot Eko Susilo, M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung.
3. Bapak Ir. Ahmad Zakaria, M.T, Ph.D selaku pembimbing Utama yang telah memberikan gagasan, bimbingan, dan saran dalam penulisan skripsi ini.
4. Ibu Siti Nurul Khotimah, S.T., M.Sc selaku Pembimbing Pembantu yang telah
Memberikan bimbingan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
5. Ibu Dra. Sumiharni, S.T., M.T. yang telah memberikan koreksi dan saran demi kesempurnaan penulisan skripsi ini.
6. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A selaku dosen Pembimbing Akademis yang telah memberikan bimbingan, pengarahan kepada penulis dalam menjalankan perkuliahan di Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung.
7. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lampung atas ilmu bidang sipil yang telah diberikan selama perkuliahan.
8. Ibunda tercinta Siti Sariah dan Ayahanda Drs. Suwarno, M.H. untuk setiap tetes keringat, air mata dan selalu berdoa untuk keberhasilanku. Terima kasih atas doa dan kasih sayang yang tidak pernah hilang, serta dukungannya selama pengerjaan skripsi ini.
9. Adikku, Virginia Swastika terima kasih untuk doa, kasih sayang, dan dukungannya yang selalu menyemangati di setiap langkahku.
10. Teman se-angkatan 2011 yang telah berjuang bersama dalam suka dan duka.

11. Untuk keluarga sekaligus teman yang saya banggakan angkatan 2007, 2008, 2009, 2010, dan 2012 sekalian, terima kasih atas dorongan dan support selama ini.
12. Adik – adik, keluarga, sekaligus teman yang saya banggakan angkatan 2013, 2014, 2015, dan 2016 yang memberikan dukungan teknis dan moril selama penulis berada di almamater tercinta.
13. Untuk para pengabdian kampus Mas Roni, Mas Yanto, Mas Udin, dan Mbak Putri yang membantu baik spirit dan moril.
14. Untuk Yu Ani, Mak Macan, Kiyai, Teteh dan para laskar pebisnis kantin lainnya selaku penunda lapar dan dahaga.
21. Serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini. Penulis berharap semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua

Bandar Lampung, September 2018
Penulis

Ferovan Fistandaris

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PENGESAHAN

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Penelitian Terdahulu.....	6
B. Hujan.....	7
C. Curah Hujan.....	7
D. Proses Terjadinya Hujan.....	8
E. Stasiun Pengamat Curah Hujan.....	10
F. <i>El-Nino</i>	10
G. La-Nina.....	11
H. Perulangan Fenomena El-Nino dan La-Nina.....	14
I. Metode Spectral/ <i>Fast Fourier Transform</i> (FFT).....	17
J. Metode Lomb Periodogram.....	18
K. Dampak El-Nino dan La-Nina Terhadap Indonesia.....	19
L. Dampak El-Nino dan La-Nina Terhadap Provinsi Lampung.....	20
III. METODE PENELITIAN.....	22
A. Umum.....	22
B. Prosedur Penelitian.....	22
1. Studi Literatur.....	22
2. Pengumpulan Data.....	23
3. Pengolahan Data.....	23
C. Lokasi Penelitian.....	24
D. Bagan Alir Penelitian.....	24
E. Analisis Hasil Penelitian.....	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	27
A. Umum.....	27
B. Mencari Data Hujan yang Hilang.....	28
C. Konsistensi Data.....	30

D. Mengubah Data Hujan Menjadi <i>Time-Series</i>	36
E. Mencari Spektrum Data Curah Hujan Dengan Metode FFT (<i>Fast Fourier Transform</i>)	36
F. Membandingkan Puncak-puncak Kejadian Hujan Antar Stasiun Hujan Dengan Menggunakan Metode <i>Fast Fourier Transform</i>	36
G. Mencari Spektrum Data Curah Hujan Dengan Metode Lomb Periodogram	45
H. Membandingkan Puncak-puncak Kejadian Hujan Antar Stasiun Hujan Dengan Menggunakan Metode Lomb Periodogram	48
I. Perbandingan Hasil Analisis Spektrum Puncak Kejadian Hujan Antara Metode FFT dan Metode Lomb Periodogram	51
V. KESIMPULAN DAN SARAN	55
A. Kesimpulan.....	55
B. Saran	56

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Siklus Hidrologi	9
Gambar 2. Skema Kondisi Normal dan Kondisi El-Nino.....	11
Gambar 3. ONI.....	15
Gambar 4. Titik Letak Pos-pos hujan di Kabupaten Pringsewu	24
Gambar 5. Bagan Alir Penelitian	25
Gambar 6. Tampilan Program FTRANS	28
Gambar 7. Tampilan Program Priodo.....	28
Gambar 8. Grafik Data Total Curah Hujan.....	32
Gambar 9. Grafik Konsistensi Data Hujan.....	35
Gambar 10. <i>Input Signal</i> pada Aplikasi FFT	37
Gambar 11. Spektrum Data Hujan dari Aplikasi FFT	38
Gambar 12. Spektrum Data Hujan	37
Gambar 13. Grafik Spektrum Tahunan dengan Metode FFT.....	40
Gambar 14. Grafik Puncak Kejadian Hujan Ph 13.....	41
Gambar 15. Grafik Puncak Kejadian Hujan Ph 14.....	41
Gambar 16. Grafik Puncak Kejadian Hujan Ph 15.....	42
Gambar 17. Grafik Puncak Kejadian Hujan Ph 16.....	42
Gambar 18. Grafik Puncak Kejadian Hujan Ph 18.....	43
Gambar 19. Grafik Perbandingan Puncak Kejadian Hujan.....	43
Gambar 20. Input Signal pada Aplikasi Lomb Periodogram.....	46
Gambar 21. Tabel Spektrum Menggunakan Aplikasi Lomb Periodogram.....	46

Gambar 22. Grafik Spektrum Hujan dengan Aplikasi Lomb Periodogram.....	47
Gambar 23. Grafik Perbandingan Puncak Curah Hujan dengan Metode L. Periodogram.....	50
Gambar 24. Perbandingan Puncak Kejadian Hujan dengan FFT.....	52
Gambar 25. Perbandingan Puncak Kejadian Hujan dengan Lomb Periodogram	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.El-Nino dan La-Nina 1952-2017	15
Tabel 2. Kuat/lemahnya El-Nino dan La-Nina	16
Tabel 3. Data Total Curah Hujan Per Tahun.....	31
Tabel 4. Data Kumulatif Curah Hujan Per Tahun	32
Tabel 5. Data Rata-rata Curah Hujan Kumulatif	33
Tabel 6. Perbandingan Data Kumulatif Stasiun Hujan dengan Rata-rata Kumulatif Stasiun Hujan Lainnya.....	34
Tabel 7. Spektrum Perulangan Kejadian Hujan.....	39
Tabel 8. Perbandingan Puncak Kejadian Hujan Pada Setiap Stasiun Hujan.....	44
Tabel 9. Perbandingan Curah Hujan dengan Metode Lomb Periodogram	48
Tabel 10. Perbandingan Puncak Curah Hujan dengan Menggunakan Metode Lomb Periodogram	49
Tabel 11. Puncak Kejadian Hujan dengan FFT	51
Tabel 12. Puncak Kejadian Hujan dengan Lomb Periodogram.....	52

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perubahan iklim yang tidak menentu adalah salah satu fenomena yang sedang dihadapi umat manusia saat ini. Perubahan iklim dalam beberapa dekade terakhir semakin sering terjadi dan semakin mengkhawatirkan. Banyak faktor yang dapat menyebabkan perubahan iklim di dunia, beberapa di antaranya adalah pemanasan global dan fenomena anomali perubahan suhu yang terjadi di Samudra Pasifik yang disebut *El-Nino* dan *La-Nina* atau disebut juga dengan ENSO (*El Nino South Oscillation*).

ENSO (*El Nino South Oscillation*) adalah perubahan suhu yang terjadi di permukaan Samudra Pasifik yang sifatnya berkala. Proses awal dari terjadinya fenomena ini adalah adanya peningkatan suhu permukaan laut di Samudra Pasifik yang meningkatkan suhu kelembaban pada atmosfer yang berada di atasnya. Peristiwa ini memicu adanya pembentukan awan-awan dan dapat meningkatkan curah hujan yang berada pada kawasan tersebut. Setelah proses ini terjadi, bagian barat dari Samudra Pasifik yaitu Indonesia dan sekitarnya juga mengalami peningkatan tekanan udara yang menyebabkan terhambatnya pembentukan awan di atas lautan di bagian timur Indonesia. Hal inilah yang menyebabkan beberapa wilayah di

Indonesia mengalami penurunan pada curah hujan yang jauh dari keadaan normal.

La-Nina adalah bentuk kebalikan dari *El-Nino*, apabila pada saat fenomena *El-Nino* suhu pada permukaan laut Samudra Pasifik meningkat, maka pada saat *La-Nina* suhu pada permukaan laut Samudra Pasifik menurun. Sehingga dapat menyebabkan peningkatan curah hujan pada bagian Barat Samudra Pasifik yaitu salah satunya Indonesia. Karena *La-Nina* adalah kebalikan dari *El-Nino* maka, proses awal terjadinya fenomena ini juga kebalikannya. Yaitu awalnya, suhu pada permukaan perairan Samudra Pasifik bagian Timur mengalami penurunan. Kemudian pada saat yang bersamaan, Angin Pasat Timur bertiup dan menguat. Angin ini membuat massa air hangat yang terbawa ke Pasifik Barat menjadi lebih banyak. Akibatnya, massa air dingin yang terdapat di Pasifik Timur bergerak ke atas menggantikan massa air hangat yang berpindah. Kondisi ini disebut dengan *upwelling*.

Rangkaian peristiwa *El-Nino* dan *La-Nina* tentunya memberikan pengaruh pada Indonesia, karena Indonesia secara geografis terletak di bagian Barat Samudra Pasifik. Pengaruh yang terjadi di Indonesia secara umum adalah berubahnya data-data curah hujan. Hanya saja, belum diketahui daerah mana yang menerima perubahan curah hujan yang paling dominan yang disebabkan oleh peristiwa *El-Nino* dan *La-Nina*.

Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung adalah salah satu daerah di Indonesia yang menerima dampak atau pengaruh dari fenomena ini.

Sering terjadi banjir dan kekeringan yang dialami oleh daerah ini ketika periode perulangan fenomena *El-Nino* dan *La-Nina* terjadi. Untuk mengetahui daerah mana saja yang menerima dampak paling dominan yang disebabkan oleh fenomena *El-Nino* dan *La-Nina* pada Kabupaten ini, perlu diadakannya penelitian mengenai perbandingan dampak peningkatan curah hujan dengan melihat spektrum hujannya pada periode perulangan *El-Nino* dan *La-Nina*.

Metode yang dapat melihat perubahan spektrum hujan pada daerah ini beberapa di antaranya adalah Metode FFT (*Fast Fourier Transform*) dan Lomb Periodogram. Kedua metode ini secara khusus dapat mengetahui perubahan curah hujan yang berbentuk peningkatan dan penurunan dalam bentuk spektrum. Hanya saja, yang membedakan dari kedua metode ini adalah akurasi dari kedua metode ini berbeda satu sama lainnya. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada perbandingan data-data puncak kejadian hujan yang berbentuk spektrum yang diolah dengan menggunakan Metode FFT (*Fast Fourier Transform*) dan Lomb Periodogram. Kemudian dari hasil yang diperoleh dari masing-masing metode ini, akan dibandingkan untuk mengetahui daerah mana dari Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung yang menerima efek atau dampak paling dominan pada saat periode perulangan *El-Nino* dan *La-Nina*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, rumusan masalah pada penelitian ini adalah seberapa besar dampak yang terjadi yang disebabkan oleh *El Niño* dan *La Nina* terhadap data-data hujan dari beberapa stasiun di Kabupaten Pringsewu Provinsi Lampung kemudian membandingkan puncak kejadian hujannya dari suatu stasiun hujan ke stasiun hujan lainnya dengan menggunakan Metode FFT (*Fast Fourier Transform*) dan Lomb Periodogram.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Data-data hujan yang digunakan adalah data-data hujan dari Kabupaten Pringsewu Provinsi Lampung dari tahun 1990-2017.
2. Stasiun hujan yang datanya digunakan pada penelitian ini adalah Ph 13 Way Gatel, Ph 14 Way Sewoh, Ph 15 Podorejo, Ph 16 Pajaresuk, Ph 18 Panutan.
3. Metode yang digunakan untuk mengolah data pada penelitian ini adalah Metode FFT (*Fast Fourier Transform*) dan Metode Lomb Periodogram.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui puncak-puncak kejadian hujan pada saat periode perulangan *El-Nino* dan *La-Nina* terhadap data-data hujan yang terdapat di Kabupaten Pringsewu.
2. Membandingkan dampak dari fenomena tersebut dari satu stasiun hujan ke stasiun hujan lainnya yang ada di Kabupaten Pringsewu sehingga dapat diperoleh daerah pada stasiun pengamatan hujan yang mana yang menerima dampak paling besar atau dominan yang disebabkan oleh *El-Nino* dan *La-Nina*.

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan memiliki manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan informasi mengenai pengaruh-pengaruh terhadap data-data hujan yang disebabkan *El Niño* dan *La Nina*.
2. Memberikan informasi mengenai perbandingan dampak yang disebabkan *El Niño* dan *La Nina* terhadap data-data hujan pada suatu stasiun hujan dan stasiun lainnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Rosmawati (2014), telah melakukan penelitian yang berjudul “Dampak *El-Nino* terhadap Fluktuasi Curah Hujan Di Bandar Lampung” yang beberapa tujuannya adalah untuk mengetahui hubungan *El-Nino* dan SOI (*South Oscillation Index*) dengan fluktuasi curah hujan yang terjadi di kota Bandar Lampung. Manfaat dari penelitiannya adalah dapat memberikan gambaran tentang pengaruh *El-Nino* terhadap curah hujan pada lokasi yang diteliti serta memberikan informasi tentang gambaran daerah yang mengalami dampak *El-Nino* paling signifikan serta waktu terjadinya *El-Nino* terparah sehingga dapat dilakukan penanganan.

Zakaria (2011), juga telah melakukan penelitian yang berjudul “Studi Perbandingan Spektrum Curah Hujan Harian antara Metode Lomb dan Metode FFT”. Manfaat yang dihasilkan dari penelitiannya ini adalah dapat mengetahui perbandingan tingkat akurasi yang dihasilkan Metode FFT (*Fast Fourier Transform*) dan Lomb Periodogram dengan menggunakan data-data hujan dari beberapa daerah yang berada di Provinsi Lampung yaitu daerah Banjar Agung, Bungin, dan Fajarbulan. Penulis menjadikan penelitian-penelitian ini sebagai beberapa acuan dalam melaksanakan penelitian ini namun dengan menambah beberapa aspek

seperti *El-Nino* dan *La-Nina* serta memberikan perbandingan dampak yang terjadi terhadap data-data curah hujan pada lokasi wilayah yang dijadikan lokasi studi serta mengganti lokasi yang diteliti menjadi lima daerah stasiun pengamatan hujan yang terdapat pada Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung.

B. Hujan

Hujan merupakan proses jatuhnya cairan dari lapisan atmosfer yang berbentuk cair atau beku ke permukaan bumi. Adanya lapisan atmosfer yang tebal diperlukan agar suhu yang berada di atas titik leleh es di atas permukaan bumi dapat ditemukan. Di Bumi, hujan merupakan sebuah proses perubahan wujud benda ke wujud yang padat uap air yang berada di atmosfer menjadi butiran air yang berat untuk jatuh ke daratan atau disebut juga dengan kondensasi. terdapat dua proses mungkin terjadi bersama untuk membuat udara menjadi jenuh sebelum hujan, yaitu penambahan uap air ke udara dan pendinginan udara. Ukuran butir hujan sendiri ada beragam mulai dari yang besar hingga butiran kecil.

C. Curah Hujan

Ketinggian air hujan yang terkumpul pada tempat yang datar, tidak menguap, tidak meresap, dan tidak mengalir disebut dengan curah hujan. Satuan curah hujan yang digunakan di Indonesia adalah satuan dalam milimeter. Meskipun begitu, secara umum curah hujan dinyatakan dalam milimeter atau inchi. Dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang

datar tertampung air setinggi satu mm berarti curah hujan dalam 1 milimeter.

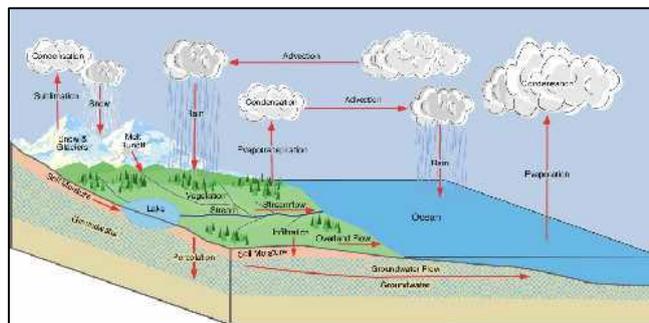
Jumlah curah hujan dalam suatu satuan waktu tertentu yang dinyatakan dalam mm/jam, mm/hari, mm/tahun yang berturut-turut yang dapat disebut hujan jam-jaman, hujan harian, hujan tahunan, dan sebagainya disebut intensitas curah hujan. Nilai maksimum, minimum dan nilai rata-ratanya adalah data yang sering digunakan untuk analisis curah hujan.

D. Proses Terjadinya Hujan

Presipitasi adalah turunnya air dari atmosfer ke permukaan bumi yang bisa berupa hujan, hujan salju, kabut, embun, dan hujan es. Di daerah tropis hujan memberikan sumbangan terbesar sehingga seringkali hujan-lah yang dianggap presipitasi adalah sebutan umum dari uap yang mengondensasi dan jatuh ke tanah dalam rangkaian proses siklus hidrologi, biasanya jumlah selalu dinyatakan dengan dalamnya presipitasi (mm). Jika uap air yang jatuh berbentuk cair disebut hujan (*rainfall*) dan jika berbentuk padat disebut salju (*snow*)

Siklus hidrologi merupakan proses yang berlangsung secara terus menerus dimana air bergerak dari bumi ke atmosfer dan kemudian kembali ke bumi lagi. Proses ini diawali dengan menguapnya air di permukaan tanah dan laut ke udara. Uap air tersebut bergerak dan naik ke atmosfer yang kemudian mengalami kondensasi dan berubah menjadi titik-titik air yang berbentuk awan

Selanjutnya, titik-titik air tersebut jatuh sebagai hujan ke permukaan lautan daratan. Hujan yang jatuh sebagian tertahan oleh tumbuh-tumbuhan (intersepsi) dan selebihnya sampai ke permukaan tanah. Sebagian air hujan yang sampai ke permukaan tanah akan meresap ke dalam tanah (infiltrasi) dan sebagian lainnya mengalir di atas permukaan tanah (aliran permukaan atau *surface runoff* mengisi cekungan tanah, danau, dan masuk ke sungai dan akhirnya mengalir ke laut. Air yang meresap ke dalam tanah sebagian mengalir secara vertikal dalam tanah (perkolasi mengisi air tanah (*ground water*) yang kemudian keluar sebagai mata air atau mengalir ke sungai. Akhirnya aliran air di sungai akan sampai ke laut (Triatmodjo, 2008). Gambar proses siklus hidrologi dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



Sumber : Google.com

Gambar 1. Siklus Hidrologi

Pada dasarnya hujan dapat terjadi di sembarang tempat, asalkan terdapat dua faktor, yaitu faktor massa udara yang lembab dan faktor sarana meteorologi yang dapat mengangkat massa udara tersebut untuk berkondensasi. Hujan terjadi akibat massa udara yang mengalami penurunan suhu di bawah titik embun yang dapat mengalami perubahan

pembentukan molekul air. Apabila massa udara terangkat ke atas dan mengalami perubahan suhu sampai mencapai ketinggian yang memungkinkan terjadinya kondensasi, maka akan dapat membentuk awan. Hujan hanya dapat terjadi apabila molekul-molekul air hujan sudah mencapai ukuran lebih dari 1 mm. Agar hujan dapat terjadi, diperlukan titik-titik kondensasi, amoniak, debu, dan asam belerang. Titik-titik kondensasi ini mempunyai sifa yang dapat mengambil uap air dari udara.

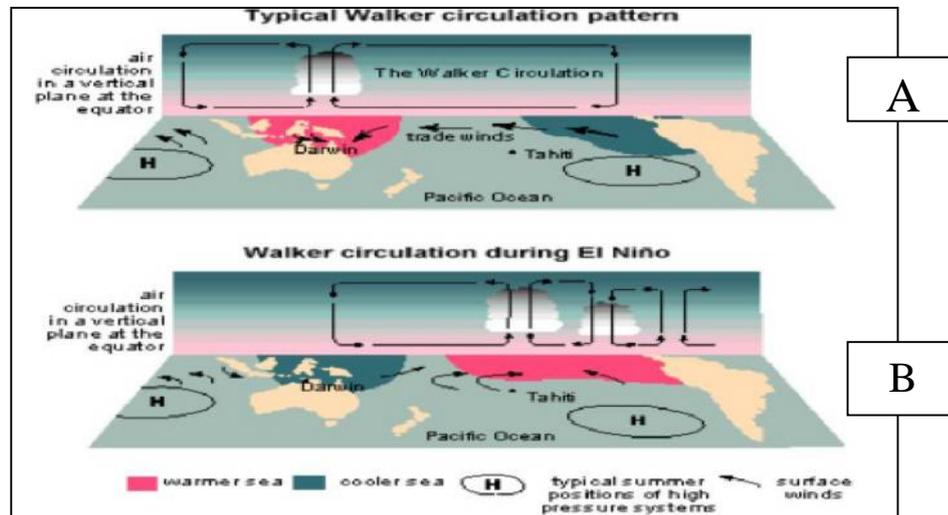
E. Stasiun Pengamat Curah Hujan

Pengamatan curah hujan dilakukan dengan sebuah ala ukur curah hujan. Salah satu alat pengamat curah hujan adalah alat ukur biasa yang diletakkan di suatu tempat terbuka yang tidak dipengaruhi oleh bangunan atau pepohonan dengan ketelitian pembacaan sampai 1/10 mm. Pengamatan ini dilaksanakan satu kali sehari dan dibaca sebagai curah hujan hari sebelumnya dengan waktu yang sama.

F. *El-Nino*

Istilah *El-Nino* berasal dari bahasa Spanyol yang berarti anak Tuhan. Mulanya digunakan oleh para nelayan di sepanjang pantai Ekuador dan Peru untuk menunjukkan adanya aliran/ arus panas samudra yang khusus muncul pada sekitar waktu Natal dan beberapa bulan berikutnya. *El-Nino* atau ENSO merupakan fenomena laut dan atmosfer yang terjadi bersama-sama di Pasifik tropis. Dalam kondisi normal, Pasifik Barat tropis lebih hangat daripada Pasifik Timur. Akibatnya angin *equatorial* berhembus ke

arah barat membantu konveksi di Pasifik barat dan subsidensi di Pasifik Timur.



Sumber : niwa.co.nz

Gambar 2. Skema kondisi normal dan kondisi *El-Nino*

Sel sirkulasi vertikal disebut sebagai sirkulasi Walker, yang melingkapi gerak naik di barat dan turun di timur dengan pergerakan ke arah timur di troposfer atas (Gambar 2,A). Perubahan kecil pada pola normal suhu permukaan laut di Pasifik barat menyebabkan perubahan dalam musiman angin permukaan timuran sepanjang ekuator. Perubahan angin biasanya terlihat sebagai anomali baratan yang menguatkan pertumbuhan anomali suhu permukaan laut dan anomali suhu permukaan laut dan angin merambat ke arah timur untuk meningkatkan kondisi *El-Nino*. Selama fase dewasa *El-Nino*, anomali sirkulasi Walker muncul berlawanan dengan kondisi normalnya, konveksi di barat ditekan dan di bagian timur menguat.

Setelah konveksi menurun di Pasifik barat, *El-Nino* menyebabkan kondisi yang lebih kering di Indonesia (Yulihastin, E, dkk, 2009).

ENSO (*El-Nino-Southern Oscillation*) merupakan salah satu bentuk penyimpangan iklim di Samudra Pasifik yang ditandai dengan kenaikan suhu permukaan laut (SPL) di daerah khatulistiwa bagian Tengah dan Timur. Fenomena tersebut variasi iklim tahunan. Pengaruh ENSO sangat terasa di beberapa wilayah Indonesia yang ditandai dengan jumlah curah hujan lebih kecil dalam tahun ENSO dibandingkan dengan pra dan pasca ENSO, sehingga dapat menyebabkan musim kemarau lebih panjang. Selain dapat mempengaruhi tingginya curah hujan, kejadian *El-Nino* juga berpengaruh terhadap masuknya musim kemarau. Perubahan iklim akan mengakibatkan perubahan pola iklim tahunan seperti terlambatnya awal musim hujan maupun musim kering. Di samping itu periode musim hujan juga diperkirakan akan lebih pendek (Kailaku, T.E, 2009).

G. *La Nina*

La Nina merupakan situasi yang merupakan kebalikan dari peristiwa *El-Nino*, terjadi saat permukaan laut di pasifik tengah dan timur suhunya lebih rendah dari biasanya pada waktu-waktu tertentu. Dan tekanan udara kawasan pasifik barat menurun yang menghambat terbentuknya awan. Sedangkan di bagian pasifik barat yang tekanan udaranya rendah contohnya Indonesia, mudah terbentuk awan cumulus nimbus, awan ini menimbulkan turun hujan lebat yang juga disertai petir. Karena sifat dari udara yang bergerak dari tekanan udara tinggi ke tekanan udara rendah menyebabkan udara dari pasifik tengah dan timur bergerak ke pasifik

barat. Hal ini juga yang menyebabkan awan konvektif di atas pasifik tengah dan timur bergeser ke pasifik barat.

Meskipun rata-rata *La Nina* terjadi setiap tiga hingga tujuh tahun sekali dan dapat berlangsung 12 hingga 36 bulan, *La Nina* tidak mempunyai periode tetap sehingga sulit diperkirakan kejadiannya pada enam hingga sembilan bulan sebelumnya (Anggorobi Khotmi. A.,2015). *La Nina* adalah sesuatu yang alami dan telah mempengaruhi wilayah Samudra Pasifik selama ratusan tahun. Namun demikian secara umum terdapat tiga parameter yang biasa digunakan untuk mendeteksi terjadinya *La Nina*:

1. SOI (Indeks Osilasi Selatan)

SOI adalah nilai indeks yang menyatakan perbedaan Tekanan permukaan laut (SLP) antara Tahiti dan Darwin, Australia.

$$SOI=10 \frac{P_{diff}-P_{diffav}}{SD(P_{diff})}$$

Ket:

P_{diff} = Selisih antara rata-rata satu bulan SLP Tahiti dan rata-rata SLP Darwin

P_{diffav} = Rata-rata jangka panjang P_{diff} di bulan yang dimaksud

$SD (P_{diff})$ = Standar Deviasi jangka panjang dari P_{diff} di bulan yang dimaksud

La Nina dideteksi ketika nilai SOI positif selama periode yang cukup lama (setidak-tidaknya tiga bulan).

2. Suhu muka laut

La Nina terutama ditandai dengan mendinginnya suhu muka laut di Pasifik Equator suhu muka laut di daerah tersebut bernilai negatif.

3. Angin Passat

Selama kejadian *La Nina*, Angin Passat timur menguat. Peraiaran di sekitar Indonesia dan Australia menjadi lembab dan basah.

H. Perulangan Fenomena *El-Nino* dan *La Nina*

Kejadian *El-Nino* tidak terjadi secara tunggal tetapi secara berurutan setelah atau sebelum *La-Nina*. Hasil kajian dari tahun 1900 sampai tahun 1998 mengungkapkan bahwa *El-Nino* telah terjadi sebanyak 23 kali (rata-rata 4 tahun sekali). *La-Nina* hanya 15 kali (rata-rata 6 tahun sekali). Dari 15 kali kejadian *La-Nina*, sekitar 12 kali (80%) terjadi berurutan dengan tahun *El-Nino*. *La-Nina* mengikuti *El-Nino* hanya terjadi 4 kali dari 15 kali kejadian sedangkan yang mendahului *El-Nino* 8 kali dari 15 kali kejadian. Hal ini menunjukkan bahwa peluang terjadinya *La-Nina* setelah *El-Nino* tidak begitu besar. Kejadian *El-Nino* 1982/83 yang dikategorikan sebagai tahun kejadian *El-Nino* yang kuat tidak diikuti oleh *La-Nina*.

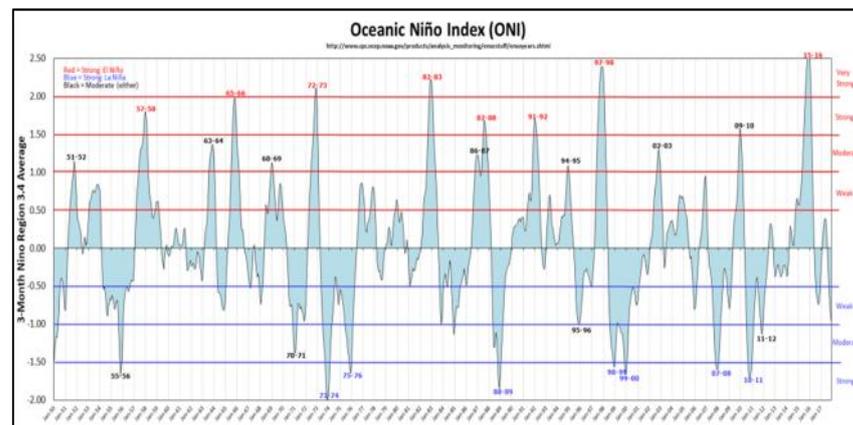
Data fenomena terjadinya *El-Nino* da *La Nina* sejak tahun 1952 sampai dengan tahun 2017 dapat diamati dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 1. *El-Nino dan La Nina 1952-2017*

El Niño				La Niña		
Weak - 10	Moderate - 7	Strong - 5	Very Strong - 3	Weak - 10	Moderate - 4	Strong - 7
1952-53	1951-52*	1957-58	1982-83	1954-55	1955-56	1973-74
1953-54	1963-64	1965-66	1997-98	1964-65	1970-71	1975-76
1958-59	1968-69*	1972-73	2015-16	1971-72	1995-96*	1988-89
1969-70	1986-87	1987-88*		1974-75	2011-12*	1998-99*
1976-77	1994-95*	1991-92*		1983-84		1999-00*
1977-78	2002-03			1984-85		2007-08*
1979-80	2009-10			2000-01		2010-11*
2004-05				2005-06*		
2006-07				2008-09		
2014-15*				2016-17		

Sumber : Ggweather.com

Menurut Laman Ggweather tabel ini disusun berdasarkan nilai ONI (*Oceanic Nino Index*). ONI adalah salah satu parameter yang digunakan dalam memperkirakan fenomena *El-Nino* dan *La-Nina*.



Sumber : Ggweather.com

Gambar 3. *Oceanic Nino Index*

Kriteria kuat/lemahnya *El-Nino* dan *La-Nina* dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 2. Kuat/lemahnya *El-Nino* dan *La-Nina*

Anomali SST	Event
< -1,5	La Nina Kuat
-1,5 s.d -1,0	La Nina Sedang
-1,0 s.d -0,5	La Nina Lemah
-0,5 s.d 0,5	netral
0,5 s.d 1,0	El Nino Lemah
1,0 s.d 1,5	El Nino Sedang
>1,5	El Nino Kuat

Sumber : Ggweather.com

Setidaknya sejak tahun 1957 terdapat delapan kejadian *El-Nino* kuat-sangat kuat, yaitu pada tahun 1957-1958, 1965-1966, 1972-1973, 1982-1983, 1987-1988, 1991-1992, 1997-1998, 2015-2016. Jika dikaitkan dengan fakta kejadian *La-Nina* sesudah *El-Nino* maka diperoleh hasil sebagai berikut:

- a. *El-Nino* 1957-1958 : tidak diikuti *La-Nina*.
- b. *El-Nino* 1965-1966 : netral kemudian diikuti *La-Nina*.
- c. *El-Nino* 1972-1973 : diikuti *La-Nina* kuat.
- d. *El-Nino* 1982-1983 : diikuti *La-Nina* lemah.
- e. *El-Nino* 1987-1988 : diikuti *La-Nina* kuat.
- f. *El-Nino* 1991-1992 : tidak diikuti *La-Nina*.
- g. *El-Nino* 1997-1998 : diikuti *La-Nina* kuat.
- h. *El-Nino* 2015-2016 : diikuti *La-Nina* lemah

I. Metode Spectral/ *Fast Fourier Transform* (FFT)

Secara umum, metode analisis *spectral* merupakan salah satu bentuk dari transformasi Fourier. Dalam analisa curah hujan, analisis spectral digunakan untuk mengetahui periodisitas dari berulangnya data hujan. Analisis *Spectral* merupakan suatu metode untuk melakukan transformasi sinyal data dari domain waktu ke domain frekuensi, sehingga kita bisa melihat pola periodiknya untuk kemudian ditentukan jenis pola cuaca yang terlibat. Metode ini dapat dipresentasikan sebagai persamaan Transformasi *Fourier* sebagai berikut (Zakaria, 2003; Zakaria, 2008) :

$$P(f_m) = \frac{\Delta t}{2\sqrt{\pi}} \sum_{n=-N/2}^{n=N/2} p(t_n) \cdot e^{\frac{-2\pi i}{M} \cdot m \cdot n} \quad (1)$$

Dimana,

$P(t_n)$ = data seri curah hujan dalam domain waktu

$P(f_m)$ = data dalam domain frekuensi.

t_n = variabel seri dari waktu yang mempresentasikan panjang data ke N.

f_m = hujan dalam seri frekuensi (*frequency domain*).

Dengan menggunakan metode ini perulangan kejadian hujan dari suatu stasiun dapat diamati sehingga dengan menggunakan metode ini, kita juga dapat melihat perulangan kejadian seperti *El-Nino* dan *La-Nina* terhadap data curah hujan yang dipergunakan.

J. Metode Lomb Periodogram

Dengan menggunakan metode ini, kita juga dapat mengamati perulangan kejadian hujan seperti *El-Nino* dan *La-Nina*. Persamaan dari metode Lomb Periodogram dapat dipresentasikan sebagai berikut:

$$P(f) = \frac{1}{4.\pi.s^2} \left\{ \frac{[\sum_{i=1}^n (x-\bar{x}) \cos \omega(t_i-\tau)]^2}{\sum_{i=1}^n \cos^2 \omega(t_i-\tau)} + \frac{[\sum_{i=1}^n (x-\bar{x}) \sin \omega(t_i-\tau)]^2}{\sum_{i=1}^n \sin^2 \omega(t_i-\tau)} \right\} \quad (2)$$

Dimana didefinisikan sebagai berikut :

$$\tan(2\omega\tau) = \frac{\sum_{i=1}^n \sin(2\omega t_i)}{\sum_{i=1}^n \cos(2\omega t_i)} \quad (3)$$

Dimana,

$P(f)$ = Periodogram

\bar{x} = rata-rata tinggi curah hujan

x = tinggi curah hujan

t = waktu

ω = frekuensi

Dengan menggunakan metode FFT dan Lomb Periodogram untuk beberapa data seri waktu curah hujan yang dianalisis, kita dapat mengetahui seberapa kuat pengaruh di suatu stasiun dalam mengalami dampak yang disebabkan kejadian *El-Nino* dan *La-Nina* dibandingkan dengan stasiun-stasiun lainnya.

K. Dampak *El-Nino* dan *La-Nina* terhadap Indonesia

Pengaruh *El-Nino* terhadap Indonesia pada umumnya adalah membuat suhu permukaan air laut di sekitar Indonesia menurun yang berakibat pada berkurangnya pembentukan awan yang membuat curah hujan menurun, Sehingga dapat menyebabkan terjadinya kekeringan di berbagai tempat di Indonesia.

Sementara dampak *La Nina* adalah meningkatnya curah hujan di wilayah Pasifik Ekuatorial Barat, yang di mana Indonesia termasuk di dalamnya. *La Nina* membuat cuaca cenderung menjadi hangat dan lebih lembab. Fenomena *La Nina* yang meningkatkan curah hujan, membuat cuaca pada musim kemarau Indonesia, menjadi lebih basah.

La Nina akan sangat terasa dampaknya bagi kota dan daerah yang tidak mempunyai resapan air yang bagus. Di mana hujan yang terjadi selama beberapa jam sudah cukup untuk membuat daerah tersebut tergenang banjir.

La Nina juga terasa di beberapa kota dan daerah di Indonesia seperti Bandar Lampung, Pringsewu, Wonogiri, Cilacap, dan yang lainnya, yang akan membuat potensi banjir dan longsor di daerah tersebut meningkat.

Dampak *La Nina* juga berpengaruh terhadap permasalahan-permasalahan kesehatan yang meningkat seiring dengan tingginya potensi bencana alam seperti banjir dan tanah longsor. Banyaknya penyakit-penyakit menular *Water-borne disease* (penyakit yang terbawa air) seperti, Diare, demam

tipus, kolera, disentri, leptospirosis, dan hepatitis A perlu diwaspadai terutama pada daerah-daerah yang rawan banjir.

Sementara dampak dari *La-Nina* terhadap nelayan adalah berkurangnya tangkapan ikan yang dikarenakan kurangnya kandungan klorofil-a yang merupakan makanan ikan di lautan. Dan dampaknya bagi petani, ada dampak yang negatifnya dan positifnya, negatifnya adalah banjir yang mengancam persawahan dan kebun, dan positifnya adalah kondisi pengairan pada lahan pertanian akan tetap basah dikarenakan hujan tetap turun meskipun pada musim kemarau.

Pada sektor pertanian, dampak Fenomena *La Nina* bisa berdampak positif atau negatif, dampak negatif adalah bisa terdapat kerugian materiil karena banjir di lahan pertanian. Lalu dampak positif pada pertanian adalah areal persawahan tidak perlu khawatir mengenai masalah pengairan pada musim kemarau, karena pada musim kemarau diperkirakan tidak akan kekurangan air.

L. Dampak *El-Nino* dan *La-Nina* Terhadap Provinsi Lampung

Dampak *El-Nino* dan *La-Nina* terjadi hampir di seluruh bagian dunia, termasuk di Indonesia khususnya Provinsi Lampung yang berupa kekeringan dan banjir yang berpotensi disertai oleh longsor atau disebut juga penyimpangan iklim. Hal ini sebagaimana yang dikatakan oleh Sugiono, Kepala Stasiun Meteorologi Maritim BMKG Lampung dalam sebuah artikel Surat Kabar ANTARA Lampung, bahwa tahun 2016, wilayah Indonesia tidak terkecuali Provinsi Lampung hampir tidak

mengalami musim kemarau bahkan cenderung timbul cuaca ekstrem atau penyimpangan iklim akibat *La-Nina*.

III. METODE PENELITIAN

A. Umum

Metodologi penelitian merupakan suatu cara yang digunakan untuk memperoleh data yang dibutuhkan untuk penelitian serta analisis sehingga mencapai hasil yang dibutuhkan. Metodologi penelitian juga mencakup tahap-tahap yang diperlukan untuk melakukan sebuah penelitian. Kemudian, data-data didapat akan dianalisis sehingga memperoleh kesimpulan yang ingin dicapai dalam penelitian. Data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan data sekunder.

B. Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian ini terdiri dari :

1. Studi Literatur

Mengadakan studi literatur, baik pada buku-buku yang membahas tentang *El-Nino* dan *La-Nina* maupun pada jurnal dan penelitian tentang *El-Nino* dan *La-Nina* yang telah dilakukan, guna memberikan pengetahuan yang berhubungan dengan penelitian ini.

2. Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang didapat dari instansi-instansi yang terkait dengan penelitian ini yaitu dari Balai Besar Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Way Seputih-Way Sekampung. Data-data yang digunakan antara lain data hujan harian sepanjang lebih kurang 30 tahun dari tahun 1987 s/d tahun 2017 yang diperoleh dari beberapa stasiun hujan yang berada di Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung.

3. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan mengolah data sekunder.

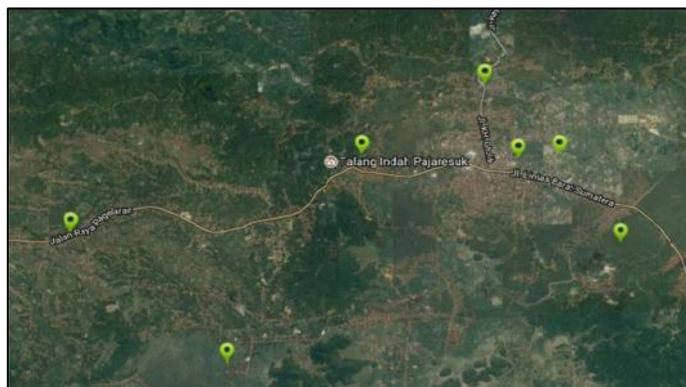
Tahapan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a) Mencari data hujan yang hilang dari beberapa stasiun hujan dengan menggunakan pendekatan rata-rata kumulatif.
- b) Menganalisa konsistensi data-data hujan yang sebelumnya hilang dan telah dicari dan dilihat regresinya apakah data-data tersebut layak untuk digunakan dalam penelitian.
- c) Mengubah data hujan tahunan yang diperoleh di lima stasiun hujan Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung menjadi *time series*.
- d) Mencari grafik spektrum dari data-data hujan menggunakan metode *FFT (Fast Fourier Transform)*.

- e) Membandingkan puncak-puncak kejadian hujan antar stasiun hujan dengan metode FFT (*Fast Fourier Transform*).
- f) Mencari Spektrum data curah hujan dengan metode Lomb Periodogram.
- g) Membandingkan puncak-puncak kejadian hujan antar stasiun hujan dengan menggunakan metode *Lomb Periodogram*.
- h) Membandingkan hasil analisis spektrum puncak kejadian hujan antara metode FFT dan Metode *Lomb Periodogram*.

C. Lokasi Penelitian

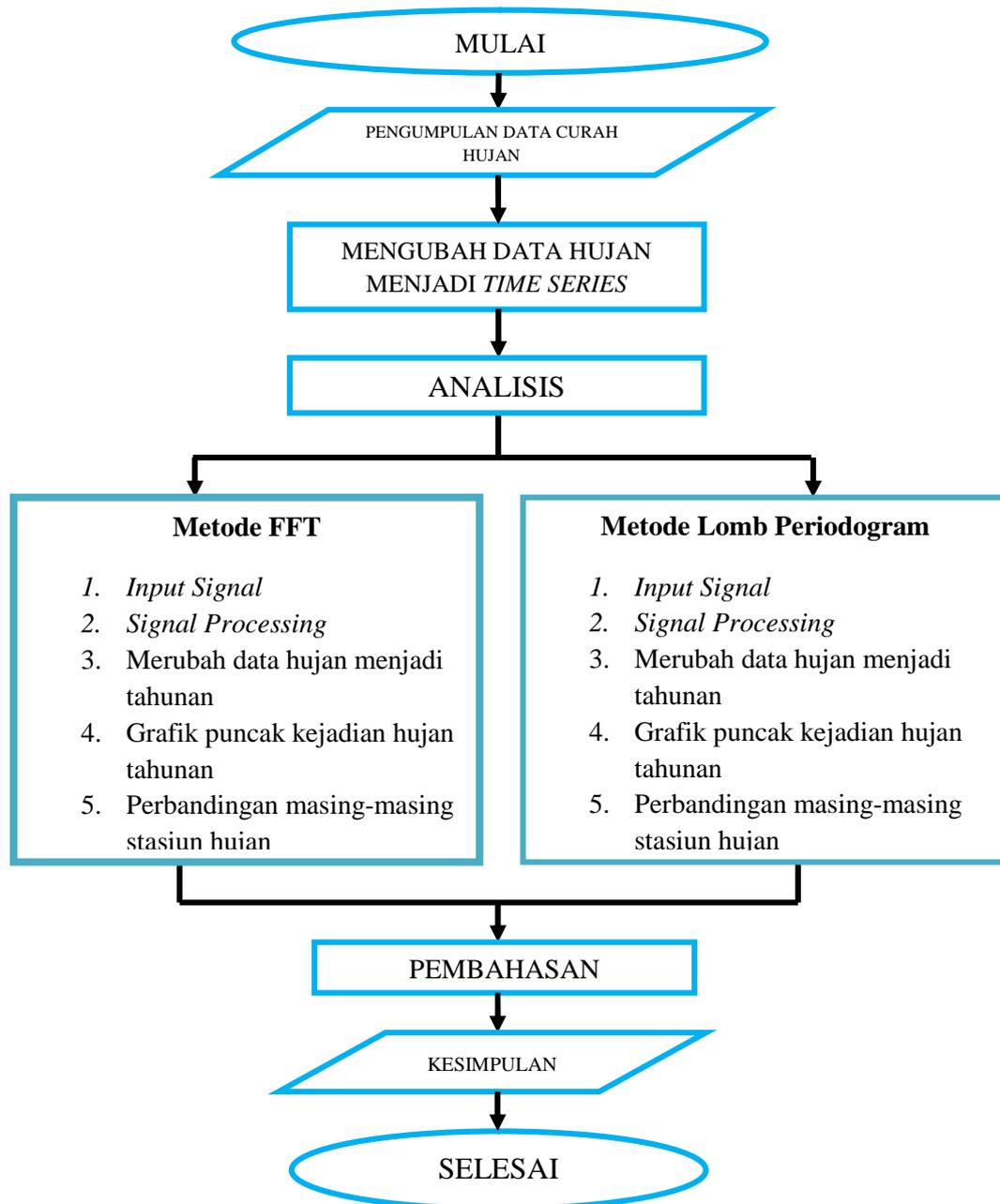
Lokasi yang akan diteliti pada penelitian ini adalah Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung yang secara geografis terletak pada $104^{\circ}45'25''$ – $105^{\circ}8'42''$ BT dan $5^{\circ}8'10''$ – $5^{\circ}34'27''$ LS.



Sumber : BMKG

Gambar 4. Titik letak pos-pos hujan di Kabupaten Pringsewu

D. Bagan Alir Penelitian



Gambar 5. Bagan Alir Penelitian

E. Analisis Hasil Penelitian

Penelitian ini diolah dengan menggunakan bantuan program *Ms Excel*, *Gnumeric*, serta *Libre Calc* dan ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabel beserta penjelasan-penjelasan yang didapat dari setiap stasiun hujan yang terdapat di Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung. Setelah didapatnya hasil dari penelitian ini maka dapat ditarik hasil perbandingan dan kesimpulan yang didapat dengan ketentuan-ketentuan yang terkait dengan penelitian.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian ini maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan metode FFT (*Fast Fourier Transform*), pada periode perulangan fenomena *El-Nino* dan *La-Nina*, yaitu pada periode 3,2041 tahun, Ph 16 mengalami curah hujan yang lebih tinggi dari stasiun hujan lainnya sebesar $0,3127 \text{ mm}^2$ dibandingkan stasiun hujan lainnya yaitu Ph 13, Ph 14, Ph 15, Ph 18 secara berurutan sebesar 0,0552; 0,0285; 0,0011; $0,0416 \text{ mm}^2$. Begitu juga pada periode perulangan kejadian hujan 3,7381 tahun Ph 16 juga mengalami curah hujan yang lebih besar daripada stasiun yang lainnya sebesar $0,1214 \text{ mm}^2$ dimana stasiun hujan yang lainnya yaitu Ph 13, 14, 15, dan 18 memiliki curah hujan secara berurutan sebesar 0,0026. 0,1158; 0,0361; $5,94\text{E-}05 \text{ mm}^2$.
2. Dengan menggunakan metode *Lomb Periodogram*, Ph 16 memiliki puncak curah hujan yang lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun hujan yang lainnya yaitu Ph 13, Ph 14, Ph15, dan Ph 18. Pada periode terjadinya *El-Nino* dan *La-Nina* yaitu pada periode

perulangan 2,8939; 2,9350; 3,0007; 3,1020; 3,2005; 3,3018; 3,4962; 3,5154; 3,6030; 3,7043 tahun. Ph 16 memiliki puncak-puncak kejadian hujan secara berurutan bernilai 1,9818; 2,1228; 1,6554; 0,5762; 0,1494; 0,0644; 0,0711; 0,0716; 0,0675; 0,0524 mm².

3. Meskipun tingkat akurasi dari kedua metode ini berbeda, hasil analisis yang didapat dari kedua metode ini memiliki kesamaan, yaitu stasiun hujan Ph 16 Pajaresuk adalah stasiun hujan yang menerima dampak paling besar dari fenomena *El-Nino* dan *La-Nina* bila dibandingkan dengan stasiun hujan lainnya yaitu Ph 13 Way Gatel, Ph 14 Way Sewoh, Ph 15 Podorejo, Ph 18 Panutan yang berupa peningkatan curah hujan.

B. Saran

Untuk mengembangkan penelitian selanjutnya, peneliti menyarankan untuk menambahkan hal-hal berikut:

1. Dalam penelitian ini telah dilakukan perbandingan curah hujan antar daerah yang masih dalam satu Kabupaten, yaitu Kabupaten Pringsewu, ke depannya disarankan untuk melakukan penelitian dengan ruang lingkup perbandingan data curah hujan akibat *El-Nino* dan *La-Nina* pada beberapa Kabupaten di Provinsi Lampung.

2. Melengkapi data curah hujan yang digunakan sebagai objek penelitian sehingga tidak mengurangi konsistensi dan akurasi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Jann Null, CCM. El-Nino and La Nina Years and Intensifies Based on Oceanic Nino Index (ONI). Jan. 2018. Ggweather.com/enso/oni.htm. Diakses tanggal 25 Januari 2018
- Kailaku, Tigia Eloka. 2009. *Pengaruh ENSO (El-Nino- Southern Oscillation) dan IOD (Indian Ocean Dipole) terhadap Dinamika Waktu Tanam Padi di Wilayah Tipe Hujan Equatorial dan Monsunal (Studi Kasus Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat dan Kabupaten Jawa Barat)*. 28 Jan 2018. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/45802>
- Nugroho, Anton. 2016, *Hujan Deras Puluhan Rumah di Pringsewu Terendam Banjir*. Diakses dari <http://www.saibumi.com/artikel-72567-hujan-deras-puluhan-rumah-dan-jalan-di-pringsewu-terendam-banjir.html>. Diakses tanggal 19 Juli 2018.
- Prawaka, Fanny. 2016. *Analisis Data Curah Hujan yang Hilang Dengan Menggunakan Metode Normal Ratio, Inversed Square Distance, dan Rata-Rata Aljabar (Studi Kasus Curah Hujan Beberapa Stasiun Hujan Daerah Bandar Lampung)*.
- Rosmawati. 2014. *Dampak El-Nino Terhadap Fluktuasi Curah Hujan Di Bandar Lampung*. Universitas Lampung, Indonesia.

Setyawan, Agus. 2016, *BMKG: Waspadai dampak La Nina di Lampung*. Diakses dari <https://lampung.antaranews.com/berita/292651/bmkg-waspadai-dampak-la-nina-di-lampung>. Diakses tanggal 28 Januari 2018.

Wardani, Ari Suryo., Zadrach L. Dupe. 2012. *Analisis Pengaruh El-Nino- La Nina, Madden Julian Oscillation dan Semi Annual Oscillation Terhadap Curah Hujan di Kota Balikpapan*.

Yulihastin, E., Febrianti, N., Trismidianto, 2009, *Impacts of El-Nino and IOD on the Indonesian Climate*, Lapan, Indonesia.

Zakaria, A. 2003. *Numerical modelling of wave propagation using higher order finite-difference formulas, Thesis (Ph.D)*, Curtin University of Technology, Perth W.A., Australia.

Zakaria, A. 2008. *The generation of synthetic sequences of monthly cumulative rainfall using FFT and least squares method, Prosiding Seminar Hasil Penelitian & Pengabdian kepada masyarakat. Vol. 1: 1-15*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.

Zakaria, Ahmad. 2011. *Studi Perbandingan Spektrum Curah Hujan Harian Antara Metode Lomb dan Metode FFT*.