

**KOMPARASI METODE ASIMILASI DATA, ALMANAK
TASIPARIAMAE DENGAN OBSERVASI CURAH HUJAN
DALAM BENTANG SPASIAL DAN SPEKTRAL
WAKTU-FREKUENSI**

MARINI
H 221 99 023



PERIODE	17-3-2005
Tgl.	17-3-2005
Asal	Fale = Kipus
Banyak	1 x
Harga	tidak ada
No. Inventaris	05173/254
...	-

**PROGRAM STUDI GEOFISIKA JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2004**

**KOMPARASI METODE ASIMILASI DATA, ALMANAK
TASIPARIAMAE DENGAN OBSERVASI CURAH HUJAN
DALAM BENTANG SPASIAL DAN SPEKTRAL
WAKTU-FREKUENSI**

Oleh :

M A R I N I
H 221 99 023

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas Dan Memenuhi
Syarat-Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Geofisika

**PROGRAM STUDI GEOFISIKA JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2004**

**KOMPARASI METODE ASIMILASI DATA , ALMANAK
TASIPARIAMAE DENGAN OBSERVASI CURAH HUJAN
DALAM BENTANG SPASIAL DAN SPEKTRAL
WAKTU-FREKUENSI**

Oleh :

M A R I N I
H 221 99 023

Disetujui Oleh:

Pembimbing Utama,



(Prof. Dr. Dadang Ahmad Suriamihardja)
NIP. 130 878 550

Pembimbing Pertama



Bannu, M.Si
NIP. 132 205 480

Pada Tanggal: Oktober 2004

KATA PENGANTAR



Assalamu' Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala petunjuk, nikmat, dan Hidayah dan Inayah-Nya yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi, sebagai akhir dari studi pada Program Studi Geofisika Jurusan Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, Salawat dan Salam kami kirimkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah memberikan teladan yang baik kepada umat manusia hingga saat ini.

Skripsi yang berjudul "KOMPARASI METODE ASIMILASI DATA, ALMANAC TASIPARSIAMAE DENGAN OBSERVASI CURAH HUJAN DALAM BENTANG SPASIAL DAN SPECTRAL WAKTU FREKUENSI" merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada program Strata Satu (S1).

Hasil karya ini merupakan akhir dari sebuah perjalanan panjang untuk memperoleh setetes dari samudera Ilahi, dan merupakan awal dari sebuah perjalanan baru di Universitas kehidupan ini. Suka dan duka yang dialami oleh Penulis selama menuntut ilmu di Universitas Hasanuddin dapat berakhir dengan baik tentunya tak lepas dari dukungan banyak pihak dengan penuh keikhlasan. Maka dengan rasa tulus dan hormat, Penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Bapak Drs. Muh. Altin Massinai, M.T Surv**, selaku Ketua Jurusan Fisika dan **Bapak Drs. Sakka, M.Si**, selaku Sekretaris Jurusan Fisika F. Mipa UNHAS atas "kebijakan-kebijakan" yang telah diberikan kepada kami.
2. **Bapak Drs. Alimin Bado, M.Si** dan **Drs. Burhanuddin Taebe** yang banyak membantu penulis dalam menyelesaikan masalah-masalah pada lingkup dinamika mahasiswa.

3. Bapak **Prof. Dr. Dadang Ahmad Suriamiharja**, Bapak **Bannu, M.Si** dan Bapak **Dr. M. A. Hamzah** selaku pembimbing dalam penyelesaian tugas akhir, yang telah berbaik hati menyediakan waktu dan memberi masukan yang berarti untuk kesempurnaan tugas akhir ini.
4. Bapak **Dr. H. Halmar Halide, MSc**, Bapak **Ir. Bambang Harimei, MSi**, dan Bapak **Drs. Paharuddin, MSi**, selaku tim penguji.
5. Kawan - kawanku seperjuangan angkatan "99" yang telah memberikan suatu warna baru di dalam kehidupan penulis.
6. Seluruh staf dan karyawan yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini

Karya ini tersusun dengan usaha maksimal penulis, meskipun demikian karya ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Karena itu penulis sangat mengharapkan masukan dari pembaca berupa tanggapan, kritik dan saran untuk kemajuan karya selanjutnya. Terima kasih.

Wassalam

Makassar, Oktober 2004

Penulis

ABSTRACT

Validation of rainfall observation and assimilation data have been verified through rainfall data comparison. The results of analysis indicate that rainfall pattern quite variable, although it is still follow the main pattern, i.e., A, B, and C. These pattern is highly affected by geographical condition, topography, and other local factor. Generally, oscillation phenomenon dominated by half year oscillation or semi annual oscillation, and annual oscillation. Spectrum coherency afforded significantly validity level. According to tradisional climate prediction, and compared to observation and assimilation rainfall data over 23 years base period, the resulting data showed closely related estimation. Where with these data we can also identify periodicity of El Nino and La Nina event.

Key Word : Observation, Assimilation, Rainfall, Comparison

SARI BACAAN

Telah dilakukan perbandingan curah hujan untuk mengetahui tingkat kesesuaian antara data curah hujan observasi dan asimilasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa pola curah hujan bervariasi, walaupun demikian tetap mengikuti pola-pola utama, yakni : pola tipe A, B dan C. Hal itu sangat dipengaruhi oleh letak geografis, topografi dan faktor lokal lainnya. Secara umum, fenomena osilasi didominasi oleh osilasi setengah tahunan atau *semi annual oscillation* (SAO) dan osilasi tahunan atau *Annual oscillation* (AO). Koherensi spektrum menunjukkan tingkat kesesuaian yang cukup signifikan. Sesuai dengan hasil prakiraan iklim (musim) secara tradisional, kemudian dibandingkan dengan data curah hujan observasi dan asimilasi selama kurang lebih 23 tahun, maka hasilnya cukup tepat atau mendekati. Dari data itu pula dapat diidentifikasi periodisitas terjadinya tahun El Nino dan La Nina.

Kata kunci : *Observasi, Asimilasi, Curah Hujan, Komparasi*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRACT	v
SARI BACAAN	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR SIMBOL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Batasan Masalah.....	2
I.3 Tujuan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1 Curah Hujan	4
II.2 Angin Monsun.....	4
II.3 Faktor-faktor Pengontrol Cuaca dan Iklim	8
II.4 Sistem Cuaca Tropis	10
II.5 Sistem Osilasi Selatan.....	10
II.6 Analisis Fourier.....	12
II.6.1 Deret Fourier	12
II.6.2 Transformasi Fourier.....	13
II.6.3 Fast Fourier Transform	14

II.7 Pengetahuan warga masyarakat tentang meteorologi dan astronomi tradisional	15
a. Kabupaten Barru, Sidrap dan Pinrang	16
b. Kabupaten Jeneponto	18
c. Kabupaten Bone	21

BAB III METODOLOGI

III.1 Data Yang Digunakan	23
III.1.1 Data Observasi	23
III.2.2 Data Asimilasi	23
III.2 Metode yang digunakan	26
III.2.1 Analisis FFT	26
III.2.2 Koherensi Spektrum	28
III.2.3 Analisis Deskriptif	29
1. Identifikasi Periodisitas Tasipariamae	29
2. Identifikasi Periodisitas La Nina dan El Nino	33
III.3 Bagan Alur Penelitian	34

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

V.1 Perbandingan Pola Umum Curah Hujan	35
IV.1.1 Pola Curah Hujan Pantai Selatan (PCHPS)	35
IV.1.2 Pola Curah Hujan Pantai Timur (PCHPT)	38
IV.1.3 Pola Curah Hujan Pantai Barat (PCHPB)	40
IV.1.4 Pola Curah Hujan Daerah Ekinal	41
IV.2 Analisis Waktu - Frekuensi FFT	43
IV.3 Koherensi Spektrum Observasi dan Asimilasi	46

IV.4 Analisis Deskriptif	48
a. Pantai Barat (Barru).....	48
b. Pantai Timur (Bone).....	49
c. Pantai Selatan (Jenepono)	50
BAB V PENUTUP	
V.1 Kesimpulan	51
V.2 Saran.....	52

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR SIMBOL

$f(t)$	=	Transformasi Fourier
t	=	Parameter waktu
π	=	3.14
a	=	nilai batas
i	=	imaginer
ω	=	Faktor skala (frekuensi)
F	=	Operator Transformasi Fourier
$P(\omega)$	=	Power dalam transformasi Fourier diskrit
A	=	Amplitudo
F_k	=	Frekuensi
S	=	Power spektrum
γ	=	Koherensi
T	=	Perioda

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 : Pola aliran udara rata-rata di kepulauan Indonesia pada bulan Januari	6
Gambar 2.2 : Pola aliran udara rata-rata di kepulauan Indonesia pada bulan Januari	7
Gambar 2.3 : Tipe pola curah hujan di Indonesia	8
Gambar 3.1 : Peta Lokasi stasiun Curah Hujan Sulawesi Selatan	26
Gambar 4.1 : Grafik pola curah hujan pantai Selatan Observasi	36
Gambar 4.2 : Grafik pola curah hujan pantai Selatan Asimilasi	37
Gambar 4.3 : Grafik pola curah hujan observasi dan asimilasi St. Pakkaterang	37
Gambar 4.4 : Grafik pola curah hujan pantai Timur Observasi	38
Gambar 4.5 : Grafik pola curah hujan pantai Timur Asimilasi	39
Gambar 4.6 : Grafik pola curah hujan observasi dan asimilasi St. Camming Bone	39
Gambar 4.7 : Grafik pola curah hujan pantai Barat Observasi	40
Gambar 4.8 : Grafik pola curah hujan pantai Asimilasi	41
Gambar 4.9 : Grafik pola curah hujan daerah sekitar equator Observasi	42
Gambar 4.10 : Grafik pola curah hujan daerah sekitar equator Asimilasi	42
Gambar 4.11 : Spektrum daya observasi dan asimilasi St. Sumpangbiangae (Barru)	43
Gambar 4.12 : Spektrum daya observasi dan asimilasi St. Pakkkaterang (Jeneponto)	44
Gambar 4.13 : Spektrum daya observasi dan asimilasi St. Paneki (Wajo)	45
Gambar 4.14 : Spektrum daya observasi dan asimilasi St. Bukit Harapan (Pare-Pare)	45
Gambar 4.15 : Koherensi spektrum St. Sumpangbinangae (Barru)	47

Gambar 4.16 : Koherensi spektrum St. Maritengae (Sidrap)	47
Gambar 4.17 : Histogram curah hujan St. Sumpangbinangae (Barru)	48
Gambar 4.18 : Histogram curah hujan St. Camming (Bone)	49
Gambar 4.19 : Histogram curah hujan St. Pakkaterang (Jeneponto)	50

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	: Posisi geografis dan karakteristik daerah lokasi penelitian	25
Tabel 3.2	: Karakteristik curah hujan periode delapan tahunan Barru dan Bone	29
Tabel 3.3	: Karakteristik curah hujan periode delapan tahunan Jenepono	30
Tabel 3.4	: Penentuan Awal hari Jatuh tahun-tahun Tasipariamae	31
Tabel 3.5	: Penetapan tahun Masehi dan tahun Tasipariamae	32
Tabel 3.6	: Konsensus tahun-tahun Normal , El Nino dan La Nina	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Grafik Perbandingan Pola Umum Curah Hujan Observasi dan Asimilasi

Lampiran B. Komparasi Spektrum Daya Observasi dan Asimilasi

Lampiran C. Koherensi Spektrum

Lampiran D. Histogram Data Curah Hujan Asimilasi Dan Observasi

Lampiran E. Peta – Peta

E-1 Pembagian wilayah Curah hujan Sulawesi Selatan

E-2 Tipe Curah Hujan Observasi Sulawesi Selatan

E-3 Tipe Curah Hujan Asimilasi Sulawesi Selatan

E-4 Kesesuaian Pola Curah Hujan Observasi Dan Asimilasi Sulawesi Selatan

BAB I


PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Hujan adalah fenomena cuaca yang sangat berpengaruh terhadap kehidupan di bumi. Oleh sebab itu, informasi berupa data atau keterangan tentang hujan akan sangat dibutuhkan khususnya dalam pembuatan berita cuaca untuk keperluan penerbangan. Data yang benar dan lengkap, melalui analisis meteorologi akan memberikan pengetahuan tentang gejala dan perilaku cuaca maupun keadaan iklim setempat serta dapat membuat manusia melakukan optimasi bidang kegiatan masing-masing.

Beberapa alasan yang cukup mendasar mengapa dilakukan pemilihan curah hujan sebagai parameter iklim antara lain: curah hujan merupakan parameter iklim dan cuaca yang kompleks dan representatif yang dapat memperlihatkan fluktuasi dan pergeseran iklim yang terjadi. Selain itu, parameter curah hujan cukup mewakili parameter-parameter lainnya seperti temperatur, kelembaban udara, radiasi matahari dan sebagainya. Hal yang menarik lainnya adalah parameter curah hujan fluktuasinya secara acak/random sehingga sangat sukar untuk diprediksi.

Membandingkan curah hujan secara langsung hasil observasi dan hasil asimilasi sangat bermanfaat dalam pengkajian *interkomparison* yang bertujuan untuk mengetahui korelasi antara observasi dan asimilasi. Komparasi secara grafik (value to



value) antara observasi dan asimilasi pada dasarnya mampu memberi gambaran tapi tidak cukup memberi pemahaman mendalam mengenai proses fisisnya sehingga sulit untuk mengidentifikasi fenomena yang muncul baik hasil observasi maupun asimilasi. Untuk itu dilakukan pengembangan teknik validasi dengan menggunakan analisis *Fast Fourier Transform* (FFT). Analisis ini dianggap mampu memberikan gambaran fenomena yang dominan setiap daerah, diantaranya monsun, ENSO dan lain-lain..

I.2. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini akan ditekankan pada perbandingan pola umum curah hujan bulanan melalui dengan menggunakan analisis FFT. Analisis ini akan dilakukan terhadap data asimilasi dan observasi.

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui variabilitas pola curah hujan rata-rata bulanan,
2. Mengetahui periodisitas curah hujan bulanan yang dominan setiap daerah penelitian dengan menggunakan analisis FFT,
3. Mengetahui tingkat kesesuaian data curah hujan bulanan observasi dan asimilasi dengan menggunakan analisis koherensi spektrum,
4. Mengetahui periodisitas terjadinya tahun-tahun El Nino dan La Nina,
5. Mencari keselarasan periodisitas antara curah hujan (baik observasi maupun asimilasi) dengan pengetahuan tradisional dalam naskah Lontara.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Curah Hujan

Curah hujan diukur berdasarkan tinggi air hujan dalam satuan milimeter (mm) yang diterima oleh permukaan bumi sebelum mengalami aliran, evaporasi dan peresapan ke dalam tanah. Keragaman curah hujan menurut ruang sangat dipengaruhi oleh letak geografis, topografi, ketinggian tempat dan pergerakan udara. Sedangkan curah hujan menurut waktu dapat dilihat menurut pola atau siklus yang memiliki frekuensi atau periode ulang (Handoko, 1993).

II. 2 Angin Monsun

Secara umum angin monsun merupakan angin laut atau darat dalam skala besar. Angin ini tidak terbatas pada jalur garis pantai yang sempit, tetapi berhembus bolak-balik melintasi ratusan ribu kilometer persegi daerah lautan dan daratan. Angin monsun ini tidak tergantung pada pergantian siang dan malam tetapi terikat pada daur musim panas dan dingin. Daratan menjadi lebih panas pada musim panas dan menjadi dingin pada musim dingin, sedangkan suhu permukaan lautan disebelahnya selalu relatif tetap. Akibatnya arus naik konveksi besar-besaran terjadi di atas daratan pada musim panas dan udara dari lautan mengalir ke darat untuk menggantikannya. Dengan demikian terbentuk angin monsun musim panas yang sarat dengan

kelembaban (uap air). Selama musim dingin, pada waktu benua lebih dingin daripada samudera, prosesnya pun terbalik.

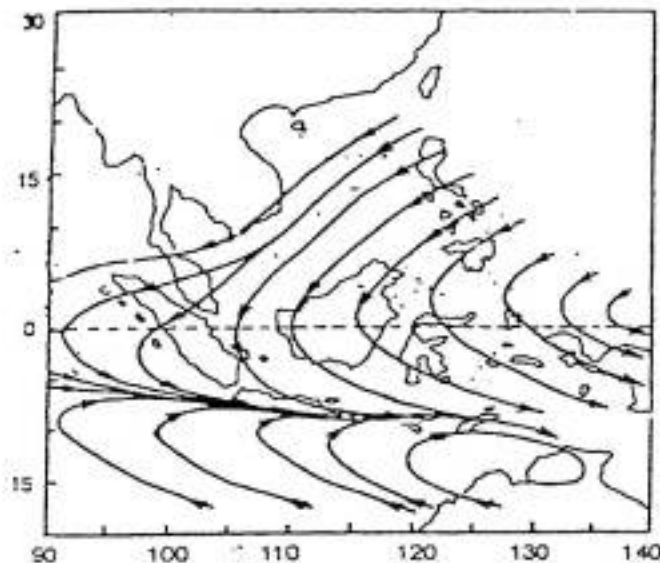
Angin monsun dicirikan dengan perubahan akibat perubahan musim. Pada musim dingin (*winter*) permukaan tanah (benua) mengalami pendinginan lebih cepat daripada permukaan air (lautan). Perbedaan laju pendinginan ini menyebabkan timbulnya sistem tekanan tinggi di atas daratan dan sistem tekanan rendah di atas permukaan laut. Gaya gradien tekanan yang timbul akibat perbedaan suhu ini menyebabkan terjadinya aliran udara yang konstan dari daratan ke lautan (dari tekanan tinggi ke tekanan rendah). Angin yang datang dari daratan ini biasanya cukup kering sehingga sedikit sekali menimbulkan awan, serta hujan. Selama musim panas yang terjadi adalah sebaliknya. Permukaan daratan mengalami pemanasan lebih cepat. Akibatnya, angin akan berhembus dari tekanan tinggi di atas lautan ke tekanan rendah di atas daratan. Angin ini membawa udara lembab yang kemudian menyebabkan naiknya kelembaban udara, sehingga menambah tingkat keawanan dan curah hujan di daerah yang dilaluinya.

Menurut Ramage (*dalam, Hidayat R.: 2002*) daerah monsun dibatasi oleh 35° LU, 25° LS, 30° BB dan 170° BT. Jadi jelas kepulauan Indonesia termasuk daerah monsun. Defenisi daerah monsun, adalah daerah tempat sirkulasi atmosfer permukaan dalam bulan Januari dan Juli dengan syarat sebagai berikut :

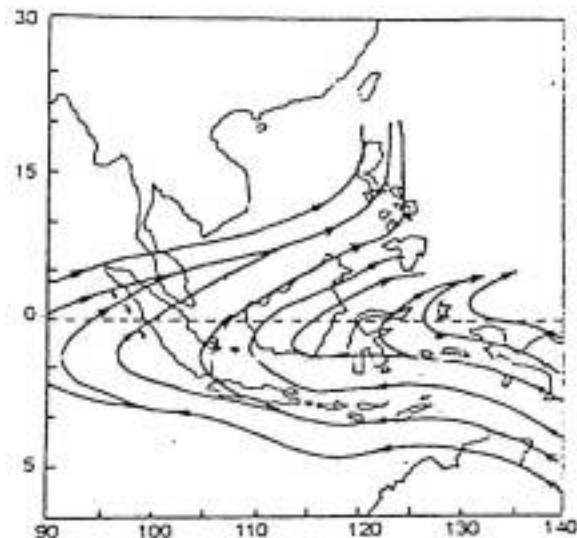
- ❖ Arah angin utama pada bulan Januari dan Juli berbeda paling sedikit 120° .
- ❖ Frekuensi rata-rata angin utama dalam bulan Januari dan Juli lebih dari 40%.

- ❖ Kecepatan angin paduan rata-rata dalam bulan Januari dan Juli paling sedikit 3 meter per detik.

Beberapa jenis monsun tampak dijumpai di beberapa tempat di dunia seperti Monsun Asia Tenggara, monsun Asia Selatan, monsun Australia Utara, monsun Afrika Timur dan monsoon Afrika Barat. Akan tetapi di Asia Tenggara pengaruh monsun lebih tegas. Indonesia termasuk daerah tropis, tetapi juga termasuk pada daerah monsun. Hubungan antara monsun Asia Tenggara dengan pola aliran udara rata-rata di Indonesia dapat dilihat pada Gambar 2.1 dan 2.2.



Gambar 2.1 Pola aliran udara rata-rata di kepulauan Indonesia pada bulan Januari (Prawirowardoyo. S, 1996)



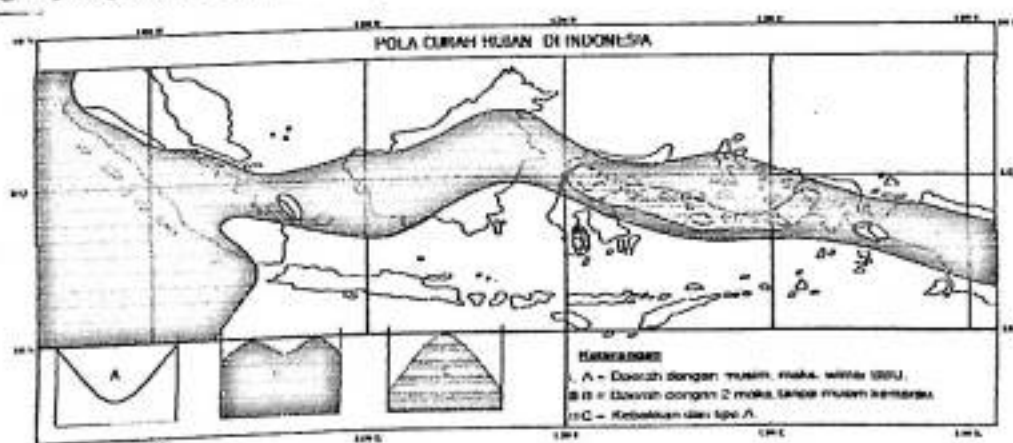
Gambar 2.2 Pola aliran udara rata-rata di kepulauan Indonesia pada bulan Juli (Prawirowardoyo. S, 1996)

Curah hujan di Indonesia dipengaruhi oleh monsun yang digerakkan oleh adanya sel tekanan tinggi dan sel tekanan rendah di benua Asia dan Australia secara bergantian. Pada bulan Desember-Januari-Februari (DJF) terjadi musim dingin di belahan bumi utara yang berakibat adanya sel tekanan tinggi di benua Asia, sedangkan di belahan bumi selatan pada waktu yang sama terjadi musim panas, akibatnya terjadi sel tekanan rendah di benua Australia. Karena adanya perbedaan tekanan udara di kedua benua tersebut maka pada periode DJF bertiup angin dari tekanan tinggi di Asia menuju tekanan rendah di Australia, angin ini disebut monsun barat atau monsun barat laut. Pada bulan Juni-Juli-Agustus (JJA), terjadi sebaliknya, terdapat sel tekanan rendah di benua Asia dan sel tekanan tinggi di benua Australia yang menggerakkan monsun timur atau monsun tenggara.

Monsun barat biasanya lebih lembab daripada monsun timur, perbedaan curah hujan di kedua monsun tersebut disebabkan oleh dua faktor. Pertama udara turun di atas Australia pada waktu terjadi monsun timur, sebaliknya udara naik di atas Australia pada waktu monsun barat. Kedua pada monsun timur arus udara bergerak di atas laut yang jaraknya pendek, sedangkan pada monsun barat arus udara bergerak di atas laut dengan jarak yang cukup jauh, sehingga dalam monsun barat arus udara lebih banyak uap air.

II.3 Faktor-Faktor Pengontrol Cuaca Dan Iklim

Boerema (1938) membagi wilayah Indonesia atas 153 daerah tipe hujan dimana 69 diantaranya terdapat di pulau Jawa dan Madura. Ke-153 tipe hujan tersebut dapat dikelompokkan dalam 3 kelompok utama, yaitu *tipe A*, daerah dengan dua musim (hujan dan kemarau), maksima pada waktu musim dingin di BBU (Belahan Bumi Utara), *tipe B* daerah dengan dua maksima tanpa musim kemarau dan *tipe C*, merupakan kebalikan dari tipe A (Gambar. 2.3). Ketiga tipe curah hujan ini masing-masing dipengaruhi oleh monsun, ekuinoks dan kondisi lokal.



Gambar 2.3 Tipe pola curah hujan di Indonesia (Bayong, 1995)

Monsun, tidak lain dari sistem angin darat-laut skala global karena adanya perbedaan kapasitas panas antara benua dan lautan. Indonesia, karena letak geografisnya dipengaruhi oleh sirkulasi monsun benua Asia dan Australia. Monsun barat bersifat basah dan monsun timur bersifat kering. Daerah yang mempunyai curah hujan jenis monsun sangat luas terdapat di Indonesia.

Ekuinoks, selang waktu antara 2 ekuinoks untuk daerah sekitar equator adalah 6 bulanan, pada saat equinoks aktivitas awan konveksi meningkat hingga curah hujan pun meningkat. Perbedaan waktu 6 bulan tersebut akan memberikan dua maksima curah hujan dalam setahun. Tempat di daerah equator seperti Pontianak dan Padang mempunyai pola curah hujan jenis equator. Pengaruh monsun di daerah equator kurang tegas di bandingkan pengaruh insolasi pada waktu ekinoks.

Kondisi lokal menyebabkan pola curah hujan bertolak belakang dengan pengaruh monsun. Contoh pengaruh lokal adalah sistem angin darat-laut, angin gunung lembah dan sistem sel konveksi. Daerah yang mempunyai jenis lokal sangat sedikit, misalnya daerah Ambon.

II. 4 Sistem Cuaca Tropis

Dalam perspektif global, daerah tropis berperan penting dalam sirkulasi global atmosfer. Pada prinsipnya sirkulasi global berupaya mendistribusikan energi, kelembaban dan momentum yang tersedia melimpah di lintang rendah, maka untuk mensuplai daerah-daerah defisit di lintang menengah dan lintang tinggi. Sirkulai

tropis mengendalikan sirkulasi-sirkulasi di lintang menengah dan tinggi. Oleh karena itu gangguan-gangguan yang terjadi akan dirasakan pengaruhnya dan direspon oleh sistem sirkulasi ekstratropis. Riehl (1954) memperlihatkan bahwa gangguan tropis dari satu tipe atau lebih, dapat memberikan kontribusi diatas 90% curah hujan di daerah tropis, maka fluktuasi cuaca yang terjadi di daerah tropis dipresentasikan oleh variabilitas curah hujan yang berkaitan langsung dengan variasi gangguan-gangguan tropis.

II.5 Sistem Osilasi Selatan

Osilasi Selatan (*Southern Oscillation*) merupakan fenomena berskala besar dari tekanan permukaan disatu sisi lebih tinggi dari sisi lainnya. Daerah dengan tekanan atmosfer permukaan yang rendah dimana didominasi oleh konveksi tropis dan curah hujan yang besar seperti di Indonesia, berkorelasi negatif dengan daerah yang bertekanan permukaan tinggi yang ditandai dengan subsidensi dan kondisi atmosfer kering seperti di pasifik timur ekuator. Massa udara ditransfer secara kontinu pada level bawah melalui sirkulasi angin pasat zonal, dari daerah subsidensi menuju daerah konvektif. Massa udara kembali melalui level troposfer atas, melengkapi putaran sel zonal mengelilingi bola dunia membentuk sirkulasi Walker. Pada saat osilasi selatan dalam kondisi 'fasa tinggi' maka daerah tekanan tinggi Pasifik Tenggara mempunyai tekanan yang lebih besar daripada kondisi normalnya. Sedangkan palung Indonesia (*Indonesian Trough low Level*) memiliki tekanan yang lebih rendah dari kondisi normalnya. Bertambahnya gradien tekanan diantara dua daerah tersebut akan

lebih memperkuat angin pasak Pasifik sehingga terjadi pertukaran massa besar-besaran yang mendominasi sel *Walker Indo-Pasifik*. Jika osilasi selatan pada kondisi 'fase rendah' (*low phase*), maka kondisinya akan terbalik dimana angin pasat akan lebih lemah dari kondisi normalnya.

Kedadaan sistem tekanan osilasi selatan dinyatakan oleh indeks osilasi selatan (SOI), biasanya didefinisikan sebagai perbedaan anomali tekanan antara Tahiti dengan Darwin. Ternyata terdapat korelasi yang kuat antara deret waktu SOI dengan temperatur permukaan laut (SST) di Peru dimana arus panas El Nino mengalir, hal ini memberi indikasi kemungkinan adanya mekanisme fisis antara atmosfer dengan lautan. El Nino dan Osilasi selatan dapat dimengerti sebagai dua aspek yang berbeda dalam satu fenomena yang dikenal sebagai ENSO (*El Nino – Southern Oscillation*) dengan periode ~ 4 tahun.

II.6 Analisis Fourier

II.6.1 Deret Fourier

Dalam berbagai penerapan, fungsi-fungsi orthogonal yang paling sering digunakan adalah sinusoid kompleks, yang menghasilkan Deret Fourier eksponensial. Pada tahun 1807 Joseph Fourier mengemukakan sebuah makalah tentang hantaran panas kepada akademi ilmu pengetahuan Paris. Dalam makalah tersebut ia kemukakan bahwa sembarang fungsi terbatas $f(t)$ yang terdefinisi pada $(-a, a)$ dapat dinyatakan sebagai berikut:



$$F(t) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} F_n \exp\left(\frac{jn\pi}{a}\right)$$

koefisien-koefisien F_n di hitung sebagai berikut:

$$F_n = \frac{1}{2a} \int_a^{-a} f(t) \exp\left(-\frac{jn\pi}{a}\right) dt \quad (2.1)$$

Dimana :

- $F(t)$ = fungsi batas
- t = parameter waktu
- $a, -a$ = nilai batas
- π = 3,14
- n = jumlah data

Fungsi-fungsi eksponensial ini relatif lebih mudah dimanipulasi secara matematis.

Himpunan fungsi eksponensial $\{e^{jn\omega_0 t}\}$, $n=0, \pm 1, \pm 2, \dots$ fungsi-fungsi ini orthogonal pada selang $[t_0, t_0 + 2\pi / \omega_0]$ untuk sembarang nilai t_0 .

II.6.2 Transformasi Fourier

Bila suatu fungsi periodik $f(t)$ menuju tak berhingga maka fungsi tersebut akan menjadi tak periodik maka kita memerlukan suatu spektrum kontinu dari fungsi trigonometri untuk menggantikan $f(t)$.

$$F(j\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t) e^{-j\omega t} dt \quad (2.3)$$

Dan inverse dari transformasi Fourier adalah

$$f(t) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} F(j\omega) e^{j\omega t} d\omega \quad (2.4)$$

Dimana :

- j = imajiner
- ω = $2\pi f$
- F = operator transformasi Fourier
- π = 3,14
- t = parameter waktu
- $f(t)$ = Transformasi Fourier

Transformasi ini sebagai suatu transformasi dalam set fungsi basis yang berbeda. Transformasi Fourier menggunakan eksponen kompleks (sinusoidal) dari frekuensi yang berbeda-beda sebagai fungsi basisnya

Suatu pasangan transformasi Fourier sering di tuliskan:

$f(t) \leftrightarrow F(j\omega)$, atau $F(f(t)) = F(j\omega)$ dimana F adalah operator transformasi Fourier.

Jika $f(t)$ dianggap sebagai sinyal maka $F(j\omega)$ kita sebut sebagai spektrum sinyal. Jika f dianggap sebagai respon impuls dari suatu filter maka kita menyebut F sebagai respon frekuensi.

II. 6.3 Fast Fourier Transform (FFT)

Transformasi Fourier cepat atau FFT adalah suatu urutan langkah (algoritma) yang digunakan untuk menghitung transformasi Fourier dengan cepat. Dengan menggunakan FFT maka jumlah perhitungan dapat kita kurangi secara dramatis. Penemuan FFT telah membuat perhitungan digital terhadap spektrum-spektrum frekuensi dapat diwujudkan dalam praktek.

FFT adalah suatu teknik komputasi cerdas mampu menangani transformasi Fourier dari sejumlah data diskrit yang banyak secara efisien. Efisiensinya terutama bertolak dari kemampuannya untuk memanfaatkan sifat-sifat periodis yang ada dalam fungsi-fungsi sinus maupun cosinus ataupun di dalam data itu sendiri (Munadi S. 2003).

Transformasi Fourier Diskrit (TDF) dari N buah data dalam selang waktu N dengan nilai masing-masing $x(t_k)$ dimana $k = 1, 2, 3, \dots, N$ yang disajikan dalam persamaan berikut:

$$D(\omega; x(t)) = N^{-1} \sum_{k=1}^N x(t_k) e^{j\omega t_k} \quad (2.5)$$

Dimana :

- $D(\omega, x(t))$ = Transformasi Fourier Diskrit
- ω = Faktor skala (frekuensi)
- N = Jumlah data

Berdasarkan definisi tersebut, Power dalam TFD dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$P(\omega) = \left| \left(D(\omega; x(t)) \right) \right|^2 \quad (2.6)$$

Dimana :

$P(\omega)$ = power dalam transformasi Fourier Diskrit. Power ini akan digunakan untuk mengevaluasi parameter frekuensi secara statistik.

Amplitude (A) fluktuasi periodik yang berhubungan dengan nilai-nilai puncak spectrum dalam TFD dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$A = 2\sqrt{P} \quad (2.7)$$

II.7 Pengetahuan Masyarakat tentang Meteorologi dan Astronomi Tradisional.

Matahari dalam kehidupan masyarakat Bugis bukan hanya dihayati sebagai sumber kehidupan, akan tetapi juga dipercaya dan diyakini sebagai suatu tanda-tanda alam yang sangat menentukan berhasil atau tidaknya manusia dalam mencapai cita-cita dan harapannya. Peredaran matahari bukan hanya sekedar menjadi pertanda bagi proses terjadinya pergeseran waktu siang menjadi malam. Sedangkan terbitnya fajar di ufuk timur bukan hanya merupakan tanda terusirnya raja malam oleh keperkasaan raja-siang. Demikian pula bila matahari terbenam di ufuk barat, bukan berarti hanya akan tampilnya sang bulan di cakrawala. Tetapi semuanya itu dipandang sebagai suatu syarat, peristiwa penting yang akan terjadi pada kehidupan manusia di muka bumi.

Pengetahuan orang Bugis tentang peredaran matahari antara lain tercantum dalam lembaran-lembaran daun lontar, dan dari warisan budaya leluhur yang masih tersimpan dengan aman dalam ingatan para pawang, dukun serta tokoh-tokoh dan cendikiawan tradisional. Berdasarkan atas perangkat pengetahuan tradisional tersebut, masyarakat bugis mengenal peredaran matahari dalam tiga kategori dasar, yaitu peredaran matahari dalam perputaran tahunan, peredaran matahari dalam perputaran bulanan, serta peredaran matahari dalam perputaran harian.

Peredaran matahari dalam perputaran tahunan disebut "Bilanna Taunnge". Penjelasan masing-masing tahun dalam periode delapan tahunan (tasipariamae) sebagai berikut :

II.7.a Kabupaten Barru, Sidrap dan Pinrang

1. "Taung Alepu"(Tahun Alif)

Menurut konsepsi budaya orang Bugis, tahun alif ini mempunyai masa hujan yang panjang. Ada anggapan bahwa pada masa itu para saudagar antarpulau akan memperoleh laba cukup besar. Demikian pula dengan pedagang dan pengecer lokal, sedangkan bagi para petani tahun alif bukan hanya merupakan kesempatan untuk memulai proses tanam yang baik, tetapi juga tanaman tidak akan mendapat gangguan hama.

2. "Taung Ha" (Tahun Hamzah),

Pada tahun ini banyak turun hujan, namun anginnya kurang kencang. Tanah garapan akan memperoleh hasil produksi yang optimal, dan tidak akan diganggu hama. Sementara itu para saudagar dan pedagang akan memperoleh keuntungan.

3. "Taung Jin"(Tahun Jin)

Suhu udara pada tahun ini sangat rendah, tetapi kadang-kadang terjadi perubahan sehingga menjadi sangat panas. Musim hujan berkepanjangan sehingga mengakibatkan terjangkitnya wabah penyakit. Gangguan binatang pada tanaman aian menjadi-jadi. Batang padi akan menjadi rebah dalam keadaan yang masih sangat muda. Walaupun tidak melimpah lahan pertanian mendatangkan hasil. Buah-buahan melimpah ruah. Sementara itu para saudagar dan pedagang mengalami kerugian.

4. "Taung Zet" (Tahun Z)

Suhu udara pada tahu ini sedang. Kadang-kadang terjadi banjir walupun tidak sampai meluap. Hama tanaman merajalela. Para pedagang tidak mengalami keuntungan dan kerugian yang berarti.

5. "Taung Dalen-Riolo" (Tahun Dal Di Depan)

Musim hujan pada tahun ini sangat singkat. Namun suhu udara sangat dingin. Banjir sangat jarang terjadi. Hasil pertanian pangan buah-buahan sedikit. Keuntungan para saudagar kurang menentu. Ada anggapan dalam tahun ini dal di depan banyak terjadi perempuan hamil dan bersalin meninggal.

Sementara itu banyak orang yang bertikai dengan menggunakan keris. Kebakaran dalam negeri juga banyak terjadi dalam tahun ini.

6. “Taung Ba” (Tahun Ba)

Musim hujan dalam tahun ini berlangsung sangat singkat. Angin bertiup lemah dan kadang-kadang dingin sampai menusuk tulang sum-sum. Pada saat ini tidak ada binatang pengganggu tanaman. Panen berhasil baik.

7. “Taung Wau” (Tahun Al Wawu)

Pada tahun ini biasanya cukup banyak hujannya (hujan lebat), demikian pula banjirnya serta sangat dirasakan dinginnya. Keadaan umum tahun ini adalah sedang. Pada umumnya tanaman berhasil di panen buahnya, meskipun tikus biasanay menyerang. Padi sebagian besar dipanen dalam keadaan tergenang air di pctakan sawah.

8. “Taung Dalen-Rimunri” (Tahun Dal Belakang atau Dal Akhir)

Pada tahun ini hujan tidak lebat, angin pun tidak kencang. Panen cukup baik, walaupun tidak mencapai jumlah optimal.

II.7.b. Kabupaten Jeneponto

Nampaknya urutan tahun dalam delapan tahunan menurut Pallontara / Papananrang Jeneponto agak berbeda dibandingkan ketiga kabupaten yang telah dijelaskan.

1. Tahun "Alif" dengan fenomena alam:

Curah hujan menyebar merata dalam setahun, angin lemah dan pasang tinggi biasanya di mulai pada bulan September sampai Oktober. Bila pasang tinggi memberikan pertanda bahwa curah hujan lebih banyak terjadi di darat. Pohon pisang pertumbuhannya subur dan daunnya rontok secara teratur. Oleh karena curah hujan tinggi dan dibawa oleh angin berat, maka induk pohon pisang menghadap kebarat dan anak-anaknya ada disebelah timur menopang induknya. Sedangkan fenomena yang terjadi pada binatang antara kerbau dan kambing. Bila kerbau beranak lebih banyak jantan daripada betina, menunjukkan bahwa curah hujan pada tahun ini banyak (normal sampai di atas normal). Sebaliknya bila kambing lebih banyak beranak hanya satu-satu, menunjukkan bahwa curah hujan pada tahun ini kurang (normal sampai dibawah normal)

2. Tahun Baa Dengan Fenomena Alam

Curah hujan lebih banyak terjadi di laut, sebaliknya didarat kurang. Tanaman umbi-umbian mempunyai prospek yang lebih baik untuk dikembangkan daripada tanaman palawija dan terutama tanaman padi sawah.

3. Tahun “Zaalen” Dengan Fenomena Alam

Curah hujan diperkirakan lebih banyak terjadi didaratn. Tanam-tanaman berbuah mempunyai prospek yang lebih baik untuk dikembangkan, ketimbang tanaman umbi-umbian. Musim hujan atau perioda ada hujan mulai terjadi pada bulan Oktober dan memberikan peluang untuk penanaman palawija pada lahan kering dua kali setahun atau pada lahan sawah sebelum tanam padi, terlebih dahulu ditanami palawija. Namun pada akhir-akhir ini, curah hujannya lebih banyak terkonsentrasi pada bulan Desember dan Januari

4. Tahun “Daalen” Dengan Fenomena Alam

Tahun hujan memanjang, tetapi jumlah curah hujan kurang. Tanaman palawija dan umbi-umbian mempunyai prospek yang lebih baik daripada tanaman padi sawah.

5. Tahun “Zai” Dengan Fenomena Alam

Musim hujan normal sampai diatas normal dan ter4jadi sampai february. Penanaman padi sawah pada lahan sawah mempunyai prospek yang baik untuk dikembangkan tahun ini, selain tanaman palawija.

6. Tahun “Khai” Dengan Fenomena Alam

Curah hujan cukup banyak dan bahkan dapat mendatangkan banjir, tetapi musim hujannya pendek yaitu (\pm 2 bulan). Namun setelah 3 buln berikutnya (yaitu bulan Mei) ada hujan yang biasanya hanya memenuhi kebutuhan air bagi tanaman palawija dan umbi-umbian. Oleh karena itu disebut “tahun binatang” oleh karena curah hujan tahun ini dapat memperpanjang perioda

tumbuh tersedia bagi pertumbuhan tanaman rumput-rumputan sebagai bahan makanan binatang.

7. Tahun “Ha” Dengan Fenomena Alam

Musim hujan diperkirakan memanjang, sehingga tanah selalu lembab sampai basah. Oleh karena itu, tahun diistilahkan “tahun lumpur”. Kemungkinannya dapat menanam padi sawah dua kali setahun hanya bersumberkan pada curah hujan yang turun dari atas.

8. Tahun “Wau” Dengan Fenomena Alam

Merupakan tahun peralihan dari suatu periode ke periode delapan tahunan kemudian dan merupakan penentu atau Gambaran umum tentang fenomena alam yang diperkirakan terjadi pada 8 tahun periode berikutnya. Oleh karena itu, pengamatan tentang aspek astronomis, fenologis atau fenomenologis perlu berhati-hati dan diusahakan pengamatannya lebih cermat dan lebih sering dan menyeluruh pada wilayah yang lebih cermat dan lebih luas, tahun ini juga biasanya merupakan tahun dimana hama dan penyakit berkembang.

II.7.c. Kabupaten Bone

1. Tahun “Alif”

Pada tahun tersebut diperkirakan musim hujan pendek, suhu udara yang sangat dingin dan sering mendatangkan banjir . Para pedagang mendapatkan keuntungan yang besar.

2. Tahun “Ha”

Musim hujan pendek, buah-buahan berbuah banyak, gampang mendapatkan rejeki, penyakit menular dan banyak orang yang meninggal.

3. Tahun “Jin”

Suhu udara sangat dingin, musim hujan pendek, buah-buahan berbuah banyak, pendapatan rejeki sedang.

4. Tahun “Zeay”

Pada tahun tersebut musim hujan diperkirakan panjang, suhu udara dingin, sering mendatangkan banjir, hama tikus merajalela, tanaman padi kurang berbuah, penyakit banyak menular dan para pedagang mengalami kerugian.

5. Tahun “Dalen-Riolo”

Curah hujan sangat banyak tetapi tidak lama, banyak tanaman padi yang tidak bisa dipanen karena tidak kena air. Pendapatan rejeki sedang, penyakit menular, dan buah-buahan berbuah banyak.

6. Tahun “Baa”

Curah hujan pendek, kurang mendatangkan banjir. Banyak orang meninggal pada saat itu. Buah-buahan kurang berbuah. Para pedagang mendapatkan keuntungan besar yang merantau.

7. Tahun “Wawu”

Suhu udara sangat dingin, sering mendatangkan banjir, musim hujan panjang banyak hama tanaman, sayur-sayuran subur, banyak penyakit menular dan para pedagang yang merantau mengalami kerugian.

8. Tahun “Daen-Rimuni”

Musim hujan pendek, angin tidak kencang(sedang), jarang mendatangkan banjir, penyakit ayam banyak menular dan tanaman kurang berbuah.

BAB III METODOLOGI

III.1 Data Yang Digunakan

III.1.1 Data Observasi

Data observasi adalah data curah hujan bulanan yang diperoleh dari Badan Meteorologi Dan Geofisika (BMG). Pemilihan lokasi stasiun dan periode data didasarkan atas ketersediaan dan kelengkapan data observasi. Adapun posisi geografis dan jumlah data untuk masing-masing stasiun terdapat pada Tabel 3.1. Lokasi stasiun pengamatan seperti ditunjukkan pada Gambar 3.1

III.1.2 Data Asimilasi

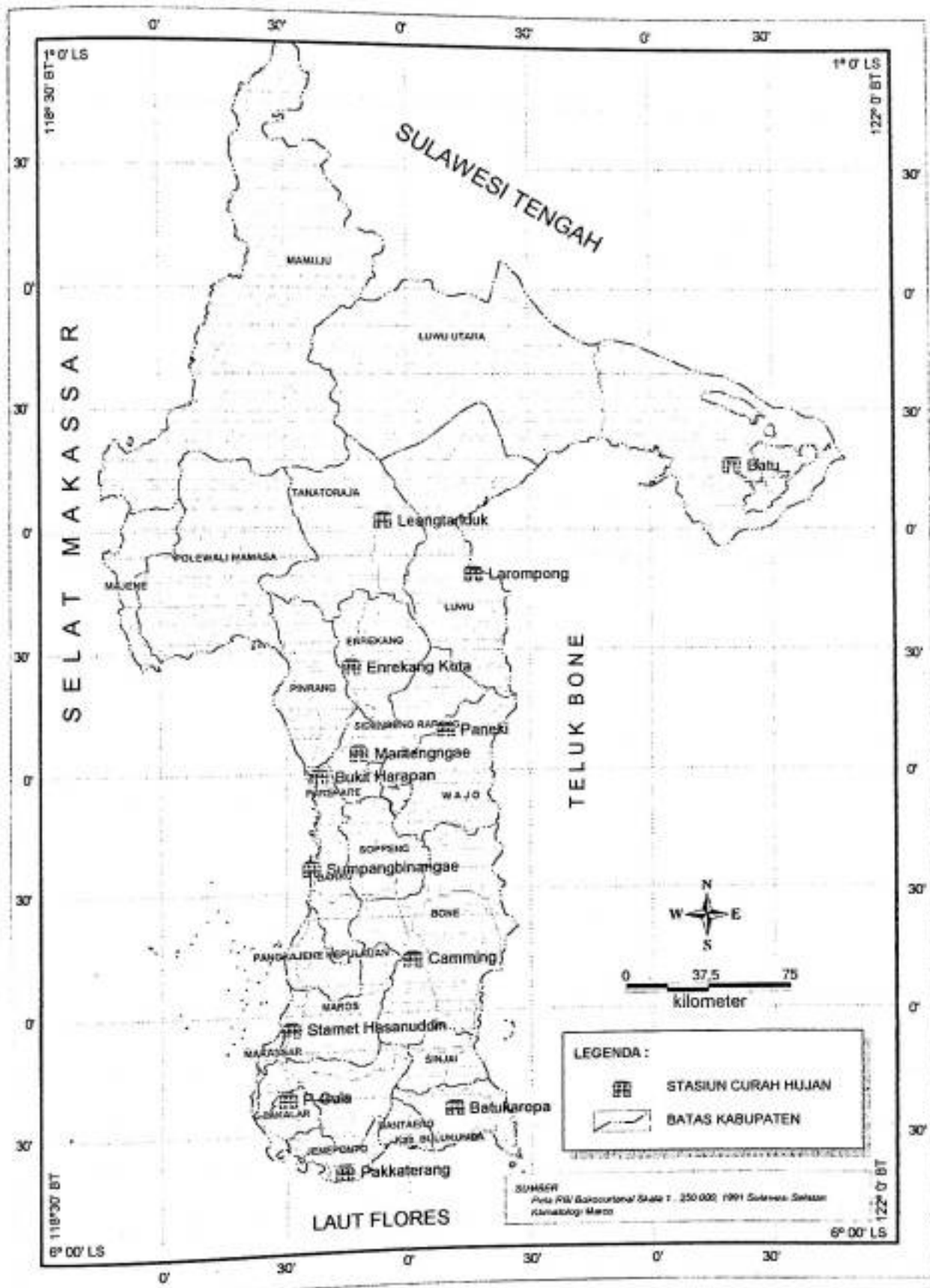
Data asimilasi merupakan hasil reanalisis data satelit, model dan prediksi yang dikeluarkan oleh *National Oceanic and Atmospheric Administration'S* (NOAA). Data yang dihasilkan merupakan data global yang telah di reanalisis oleh NOAA, dengan tingkat resolusi $2^{\circ} \times 2^{\circ}$ ($1^{\circ} = 114 \text{ km}$). Data tersebut diperoleh melalui <http://www.cdc.noaa.gov>, dengan panjang data asimilasi adalah 23 tahun (1979-2001).

Table 3.1 Posisi Geografis dan Karakteristik Daerah Lokasi Penelitian

No	Stasiun	Posisi Geografis		Topografi	Tipe Iklim	Tinggi dari muka laut (m)	Jumlah data (tahun)	Range (tahun)
		Bujur	Lintang					
1	Larompong (Luwu)	120°16'00"BT	3°11'00"LS	Pantai	B	100	22	1979-2001
2	Leangtanduk (Tana Toraja)	119°53'42" BT	2°57'31" LS	Bukit	B	700	22	1980-2001
3	Enrekang Kota (Enrekang)	119°46'00" BT	3°34'00" LS	Bukit	B	500	22	1979-2000
4	MaritengaE (Sidrap)	119°47'46" BT	3°55'26" LS	Dataran	C	300	23	1979-2001
5	Paneki (Wajo)	120°09'00" BT	3°50'00" LS	Dataran	C	400	23	1979-2001
6	Bukit Harapan (Pare-Pare)	119°38'00" BT	4°01'00" LS	Bukit	C	700	23	1979-2001
7	Stamet Hasanuddin (Maros)	119°31'00" BT	5°04'00" LS	Dataran Rendah	C	500	23	1979-2001
8	PG.Takalar (Takalar)	119°30'04" BT	5°21'28" LS	Dataran Rendah	E	60	23	1979-2001
9	Batukaropa (Bulukumba)	120°11'00" BT	5°25'00" LS	Bukit	D	500	23	1979-2001
10	Sumpang BinangaE (Barru)	119°36'00" BT	4°24'00" LS	Pantai	C	1	24	1979-2002
11	Camming (Bone)	120°0'42" BT	4°47'14" LS	Bukit	B	500	21	1983-2003
12	Pakkaterang (Jenepono)	119°43'59" BT	5°40'17" LS	Dataran rendah	F	10	25	1979-2003
13	Batu (Luwu Utara)	121°20'2" BT	2°44'15" LS	Pegunungan	A	300	8	1991-1998

Sumber :

1. Posisi Geografis (St. Klimatologo Maros)
2. Topografi dan tinggi muka laut (BPS Makassar)
3. Tipe Iklim menurut Smidth dan Fergusson (Handoko 1993)
4. Jumlah dan range data (olahan data sekunder)



Gambar 3.1 Peta Lokasi Stasiun Curah Hujan Sulawesi Selatan

III.2 Metode Yang Digunakan

III.2.1 Analisis Fast Forier Transformation (FFT)

Analisis Fourier merupakan alat yang ideal untuk pendeteksian dan pengkuantisasian fluktuasi-fluktuasi periodik dalam deret waktu, asalkan sifat periodik tersebut berarti perioda, amplitudo yang konstan.

FFT atau Transformasi Fourier Cepat adalah suatu algoritma yang digunakan untuk menghitung transformasi fourier dan inversnya dengan cepat. Dengan menggunakan FFT maka jumlah perhitungan dapat kita kurangi secara dramatis. Penemuan FFT telah membuat perhitungan digital terhadap spektrum-spektrum frekuensi dapat diwujudkan dalam praktek.

Untuk menganalisis fluktuasi periodik setiap daerah digunakan analisis FFT dengan rumus yang ada pada persamaan 2.6 dan 2.7.



III.2.2 Koherensi Spektrum

Koherensi Fourier atau koherensi spektrum digunakan untuk mengidentifikasi lebar frekuensi atau perioda dalam dua deret waktu yang berbeda. Dalam skripsi ini, koherensi spektrum digunakan untuk mengidentifikasi lebar frekuensi atau perioda pada indeks curah hujan yang memiliki korelasi kuat satu sama lainnya. Untuk selanjutnya, istilah “koherensi” ini digunakan untuk mengacu kepada koherensi spektrum tersebut. Jika diberikan dua deret waktu $x_1(t)$ dan $x_2(t)$, maka spektrum silang (*cross spectrum*) pada frekuensi f_k ($k = 0, 1, \dots, N-1$) didefinisikan sebagai :

$$S_{12}(f_k) = S_{11}(f_k) \cdot S_{22}^*(f_k) \dots\dots\dots (8)$$

Dimana (*) menunjukkan sebagai konjugat kompleks. $S_{11}(f_k)$ dan $S_{22}(f_k)$ berturut-turut merupakan power spektrum dari $x_1(t)$ dan $x_2(t)$. selanjutnya koherensi didefinisikan sebagai nilai kuadrat absioit dari *cross*-spektrum yaitu:

$$|\gamma_{12}(f_k)|^2 = \frac{|S_{12}(f_k)|^2}{S_{11}(f_k)S_{22}(f_k)} \dots\dots\dots (9)$$

Jadi koherensi merupakan ukuran korelasi silang antara dua deret waktu sebagai fungsi dari frekuensi atau perioda yang memiliki harga $-1 \leq |\gamma_{12}|^2 \leq 1$.

III.2.3 Analisis Deskriptif

1. Identifikasi Periodisitas Delapan Tahunan (Tasipariamae)

Analisis ini dilakukan dengan mengamati puncak atau lembah curah hujan sepanjang data pengamatan kemudian membandingkan dengan prakiraan iklim (musim) secara tradisional melalui pendekatan kualitatif-subyektif oleh para "Paliontara Papananrang" dengan berdasarkan pengalaman berharga yang turun temurun sejak tahun yang lalu periodisitas delapan tahunan (tasipariamae).

Pada analisis ini menggunakan pembagian wilayah, yakni: Barru mewakili pantai Barat, Bone mewakili pantai Timur, dan Jeneponto mewakili pantai Selatan. Adapun karakteristik tentang masing-masing tahun dalam periode delapan tahunan (tasipariamae) untuk pantai barat dan pantai timur seperti pada Tabel 3.2 dibawah ini:

Table 3.2 Karakteristik Curah Hujan Periode Delapan Tahunan

No	Tahun	Curah hujan	
		Pantai Barat (Barru)	Pantai Timur (Bone)
1	Alif	Tinggi	Kurang
2	Ha	Tinggi	Kurang
3	Jiem	Tinggi	Kurang
4	Zeay	Tinggi	Tinggi
5	Dalen Riolo	Kurang	Tinggi
6	Baa	Kurang	Tinggi
7	Wawu	Tinggi	Kurang
8	Dalen Rimunri	Kurang	Kurang

Sumber : Pannarangi Hamid 1989

Nampaknya urutan tahun delapan tahunan menurut Pallontara / Papananrang Jeneponto agak berbeda dibandingkan kedua kabupaten diatas. Adapun karakteristik curah hujan untuk pantai selatan (Jenepono) seperti pada Tabel berikut ini:

Table 3.3 Karakteristik Curah Hujan Jeneponto

No	Tahun	Curah Hujan
1	Alif	Tinggi
2	Baa	Kurang
3	Zaalen	Tinggi
4	Daalen	Kurang
5	Zai	tinggi
6	Khaf	sedang
7	Ha	tinggi
8	Wau	Sedang

Sumber : M. Hasan, 2001

Adapun penentuan bulan jatuhnya tahun-tahun tersebut berdasarkan tahun Hijriyah sebagai berikut:

Table 3.4 Penentuan Awal Hari Jatuh Tahun-Tahun Tasipariamae

Bulan	Tahun							
	Alif	Ha	Jiem	Zeay	D-Rioloi	Baa	Wawu	D.Rimuroi
Muharram	Rabu	Ahad	Jum'at	Selasa	Sabtu	Kamis	Senin	Sabtu
Safar	Jum'at	Selasa	Ahad	Kamis	Senin	Sabtu	Rabu	Senin
Rabi'ul awal	Sabtu	Rabu	Senin	Jum'at	Selasa	Ahad	Kamis	Selasa
Rabi'ul akhir	Senin	Jum'at	Rabu	Ahad	Kamis	Selasa	Sabtu	Kamis
Jumadil awal	Selasa	Sabtu	Kamis	Senin	Jum'at	Rabu	Ahad	Jum'at
Jumadil akhir	Kamis	Senin	Sabtu	Rabu	Ahad	Jum'at	Selasa	ahad
Rajab	Jum'at	Selasa	Ahad	Kamis	Senin	Sabtu	Rabu	senin
Sa'ban	Ahad	Kamis	Selasa	Sabtu	Rabu	Senin	Jum'at	Rabu
Ramadhan	Senin	Jumat	Rabu	Ahad	Kamis	Selasa	Sabtu	Kamis
Syawal	Rabu	Ahad	Jum'at	Selasa	Sabtu	Kamis	Senin	Sabtu
Zulkaidah	Kamis	Senin	Sabtu	Rabu	Ahad	Jum'at	Selasa	Ahad
Zulhijjah	Sabtu	Rabu	Senin	Jum'at	Selasa	Ahad	Kamis	Selasa

Sumber : Hamid, dkk, 1990

Table 3.5 Penetapan Tahun Maschi Dan Tahun Tasipariamae

No	Tahun		
	Masehi	Tasipariamae	
		Barru dan Bone	Jenoponto
1	2004	Ha	Ha
2	2003	Alif	Wau
3	2002	D. Rimunri	Alif
4	2001	Wawu	baa
5	2000	Baa	Zaalen
6	1999	D.Rio'lo	Daalen
7	1998	Zeay	Zai
8	1997	Jiem	Khaf
9	1996	Ha	Ha
10	1995	Alif	Wau
11	1994	D. Rimunri	Alif
12	1993	Wawu	Baa
13	1992	Baa	Zaalen
14	1991	D.Riolo	Daalen
15	1990	Zeay	Zai
16	1989	Jiem	Khaf
17	1988	Ha	Ha
18	1987	Alif	Wau
19	1986	D. Rimunri	Alif
20	1985	Wawu	Baa
21	1984	Baa	zaalen
22	1983	D.Riolo	Daalen
23	1982	Zeay	zai
24	1981	Jiem	Khaf
25	1980	Ha	Ha
26	1979	Alif	Wau

Sumber : Data Olahan

2. Tahun-Tahun Kejadian La Nina Dan El Nino

Analisis ini dilakukan dengan mengamati periodisitas puncak atau lembah curah hujan tahunan selama data pengamatan. Setelah itu bandingkan berdasarkan kejadian El Niño dan La Niña selama periode 1979 – 2002 seperti ditunjukkan pada table 3.6. kondisi normal, El Niño maupun La Niña. Adapun pemilihan tahun-tahun normal, El Niño dan La Niña berdasarkan data konsensus tahun El Niño dan La Niña, dapat dilihat pada table 3.6 sebagai berikut :

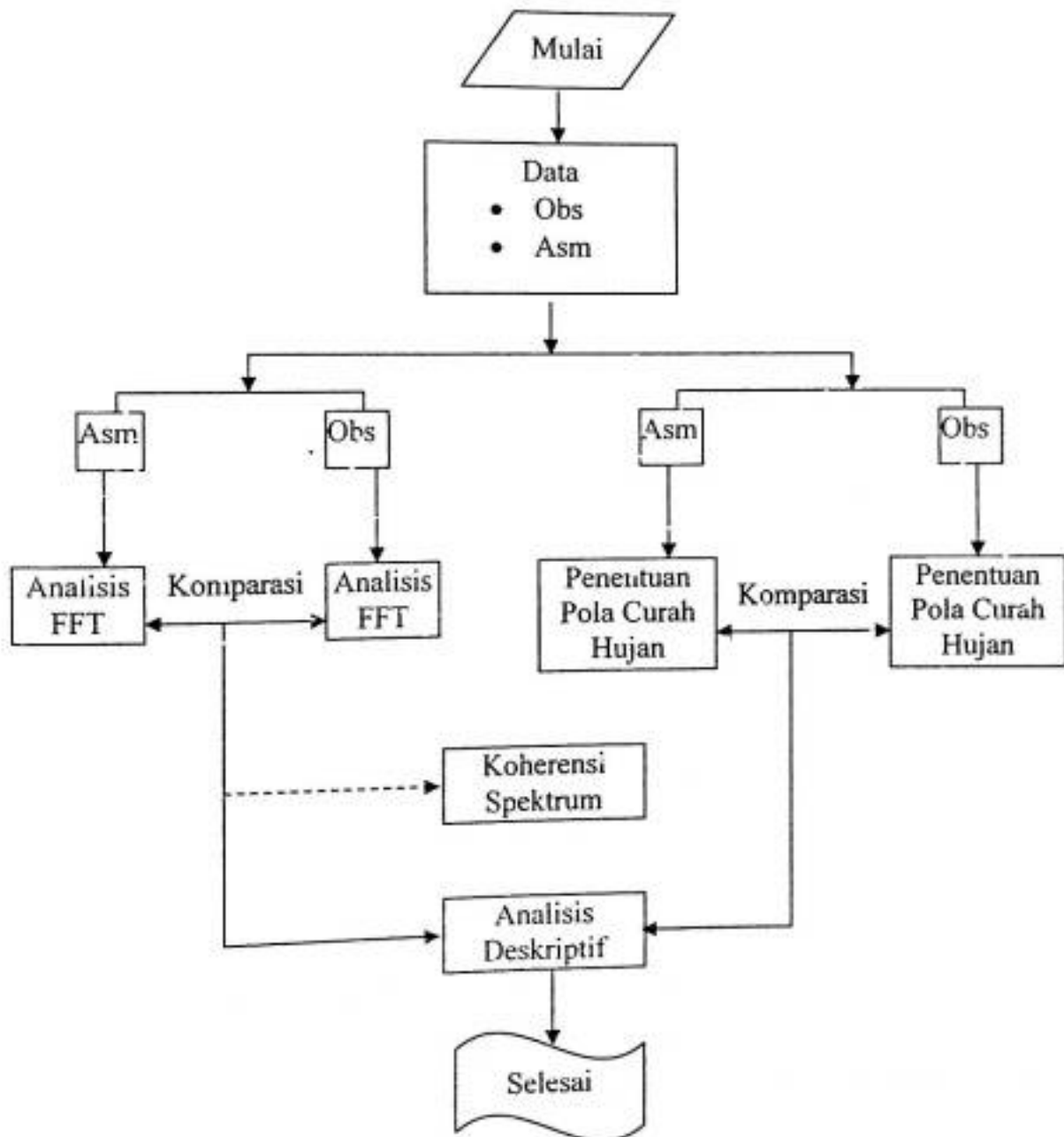
Tab 3.6 Tahun-tahun normal, El Niño, dan La Niña dari tahun 1979 – 2002

Kondisi	Tahun
Normal	1979, 1980, 1981, 1983, 1984, 1985, 1986, 1989, 1990, 1995, 1996, 1999, 2001.
El Niño	1982 ⁽²⁾ , 1987 ⁽¹⁾ , 1991, 1992, 1993, 1994 ⁽¹⁾ , 1997 ⁽²⁾ .
La Niña	1988 ⁽²⁾ , 1998, 2000.

Keterangan superscripts :

1. Sedang
2. Kuat

III.3 Bagan Alir



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

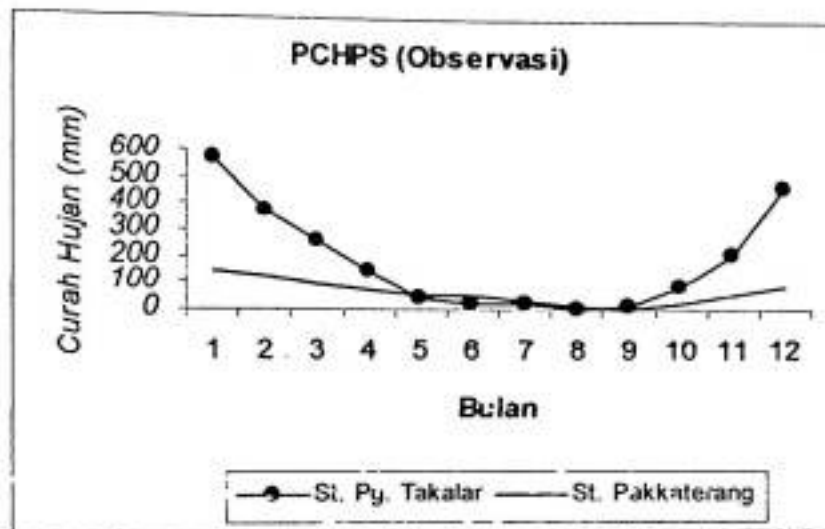
IV.1 Perbandingan Pola Umum Curah Hujan

Wilayah pola curah hujan observasi maupun asimilasi dibagi empat kelompok, masing-masing, Pola curah hujan pantai Selatan (PCHPS) meliputi: Stasiun Pakkaterang (Jeneponto) dan stasiun pabrik gula Takalar (Takalar), pola curah hujan pantai Timur (PCHPT) meliputi: Stasiun Camming (Bone), Stasiun Batukaropa (Bulukumba), stasiun Paneki (Wajo), stasiun Maritengae (Sidrap) dan Stasiun Larompong (Luwu). Pola curah hujan pantai Barat (PCHPB) meliputi: stasiun Stamet Hasanuddin (Maros), stasiun Bukit Harapan (Pare-Pare), dan stasiun Sumpangbinangae (Barru) dan pola curah hujan daerah ekinal (PCHDE) meliputi:, stasiun Enrekang Kota (Enrekang), stasiun Leangtanduk (Tator) dan stasiun Batu (Luwu Utara). Pengelompokan pola curah hujan tersebut didasarkan pada letak administratif dan topografi daerah tersebut.

IV. 1.1 Pola Curah Hujan Pantai Selatan (PCHPS)

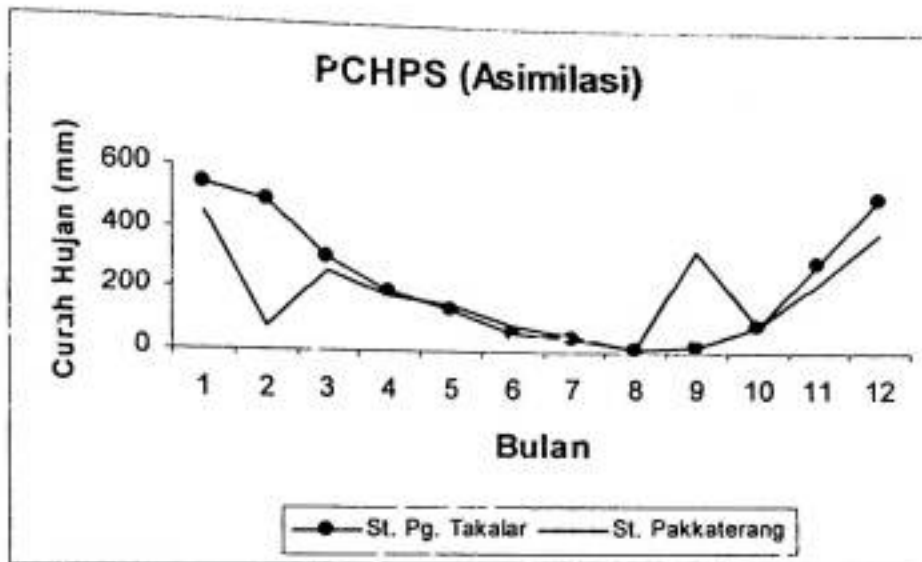
Hasil analisis variabilitas curah hujan observasi PCHPS menunjukkan pola yang sama, walaupun jumlah curah hujan stasiun Pakkaterang lebih rendah dibanding stasiun Pg. Takalar (Gambar 4.1). Perbedaan itu diakibatkan karena wilayah stasiun Pakkaterang (Jeneponto) lebih dekat dengan benua Australia sehingga pengaruh

terjadi pada bulan-bulan Desember sampai Februari dan curah hujan terendah (kemarau) terjadi pada bulan-bulan Juni sampai Agustus.



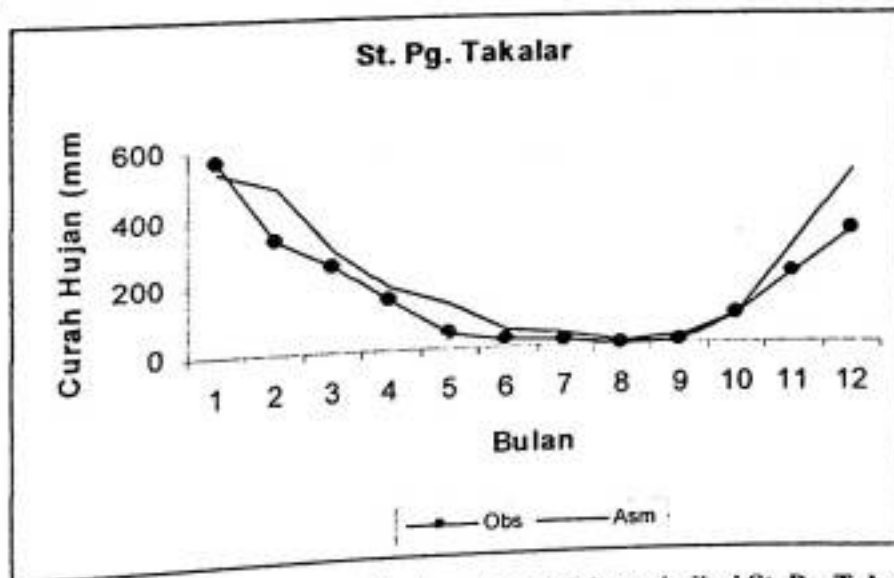
Gambar 4.1 Grafik Pola Curah Hujan Pantai Selatan Observasi

Untuk PCHPS untuk asimilasi (Gambar 4.2) antara stasiun Pg. Takalar dan stasiun Pakkaterang memiliki perbedaan, baik nilai maupun pola curah hujannya. Stasiun Pg. Takalar cenderung mengikuti pola dengan tipe A, sementara stasiun Stasiun Pakkaterang cenderung mengikuti pola tipe B atau equatorial yaitu pola dengan dua puncak curah hujan.



Gambar 4.2. Grafik Pola curah hujan pantai selatan asimilasi

Adapun komparasi observasi dan asimilasi untuk pantai selatan pada Gambar 4.3, stasiun Pg. Takalar menunjukkan pola yang sama, sementara stasiun Pakkaterang (Jenepono) menunjukkan pola yang berbeda. Pola curah hujan observasi cenderung mengikuti pola tipe A atau monsun, sementara asimilasi cenderung mengikuti pola dengan tipe B yaitu dua puncak curah hujan.

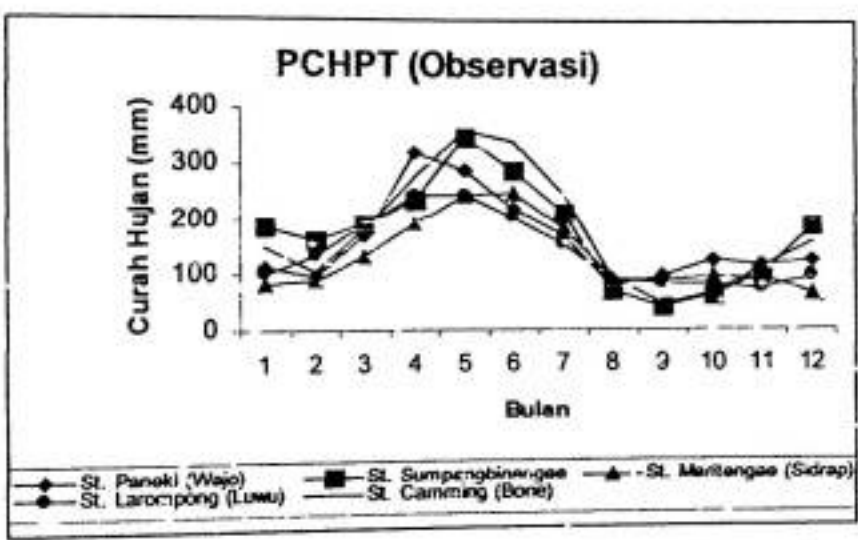


Gambar 4.3 Grafik Pola curah hujan observasi dan asimilasi St. Pg. Takalar



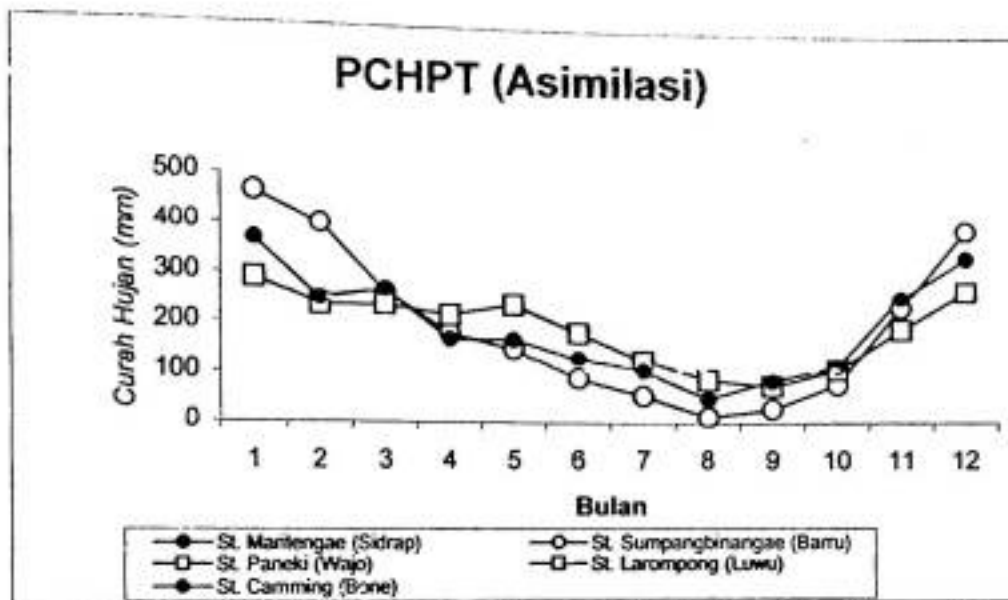
IV.1.2 Pola Curah Hujan Pantai Timur (PCHPT)

Stasiun Camming dan stasiun Batukaropa pada Gambar 4.4 menunjukkan pola dan nilai yang cukup signifikan. Stasiun tersebut cenderung mengikuti pola tipe C kebalikan dari tipe A atau tipe lokal dengan puncak curah hujan terjadi pada bulan Mei sampai Juni.



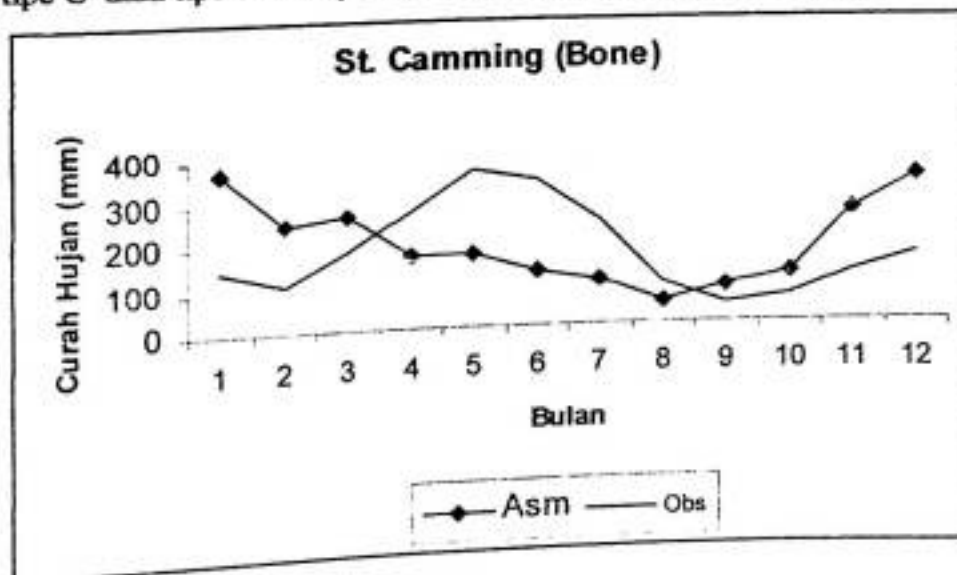
Gambar 4.4 Grafik pola curah hujan pantai Timur Observasi

Sementara PCHPT Asimilasi pada Gambar 4.5 menunjukkan pola dan nilai yang cukup signifikan. Pada stasiun tersebut cenderung mengikuti pola dengan tipe A atau tipe monsun. Puncak musim kemarau terjadi pada bulan Agustus sedangkan musim hujan tertinggi pada bulan Desember sampai Januari.



Gambar 4.5 Grafik Pola Curah Hujan Pantai Timur Asimilasi

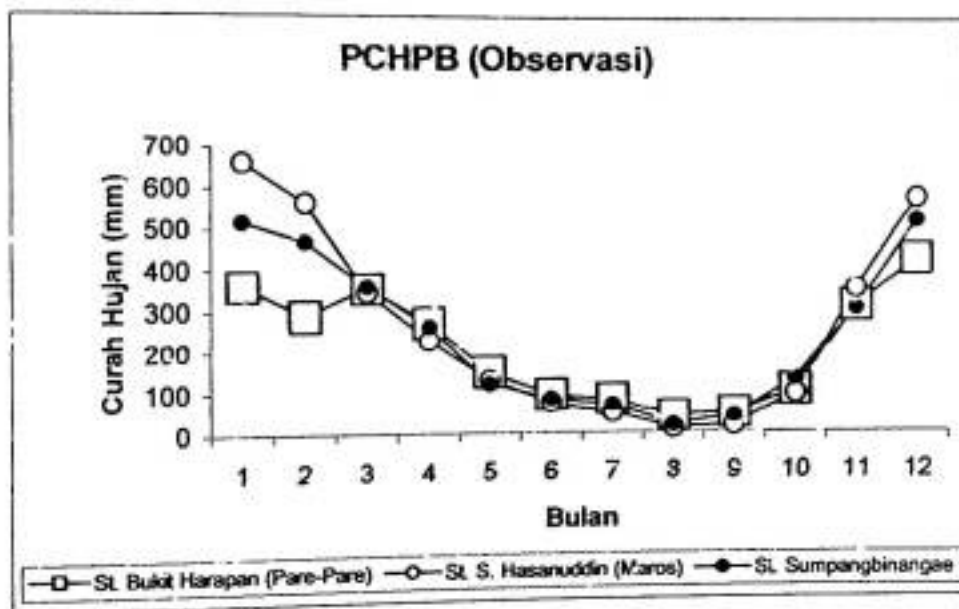
Komparasi observasi dan asimilasi untuk pantai Timur, baik Stasiun Camming maupun stasiun Batukaropa memiliki pola yang masing-masing berkebalikan. Observasi mengikuti pola tipe A atau monsun, sementara asimilasi cenderung dengan tipe C atau tipe lokal seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.6



Gambar 4.6 Grafik Pola Curah Hujan Observasi dan asimilasi St. Camming Bone

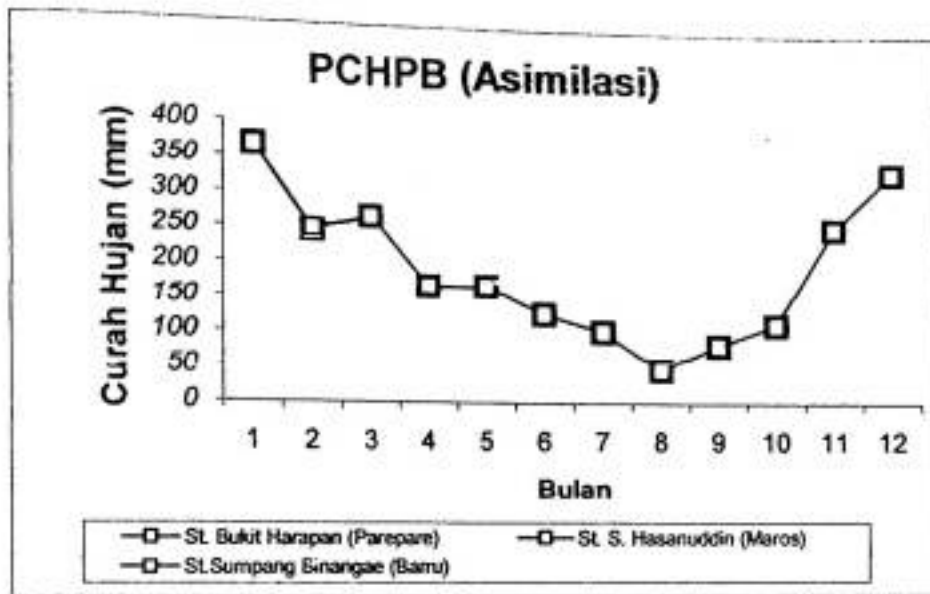
IV.1.3 Pola Curah Hujan Pantai Barat (PCHPB)

Untuk PCHPB observasi yang meliputi: stasiun Sumpangbinange, stasiun Stamet Hasanuddin dan stasiun Bukit Harapan pada Gambar 4.7 menunjukkan pola yang cukup signifikan yaitu cenderung mengikuti pola tipe A atau tipe monsun. Pada stasiun tersebut memiliki puncak curah hujan pada bulan Januari dan Desember



Gambar 4.7 Grafik Pola Curah Hujan Pantai Barat Observasi

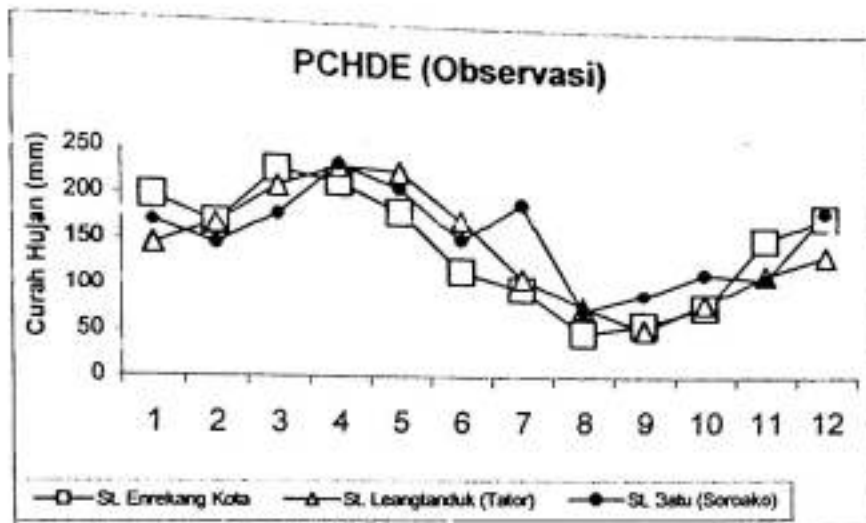
Sementara pada Gambar 4.8 memperlihatkan bahwa PCHPB asimilasi sangat signifikan baik nilai maupun pola. Sama dengan pola observasi yaitu cenderung mengikuti pola tipe A atau monsun.



Gambar 4.5 Grafik Pola Curah Hujan Penta! Barai Asimilasi

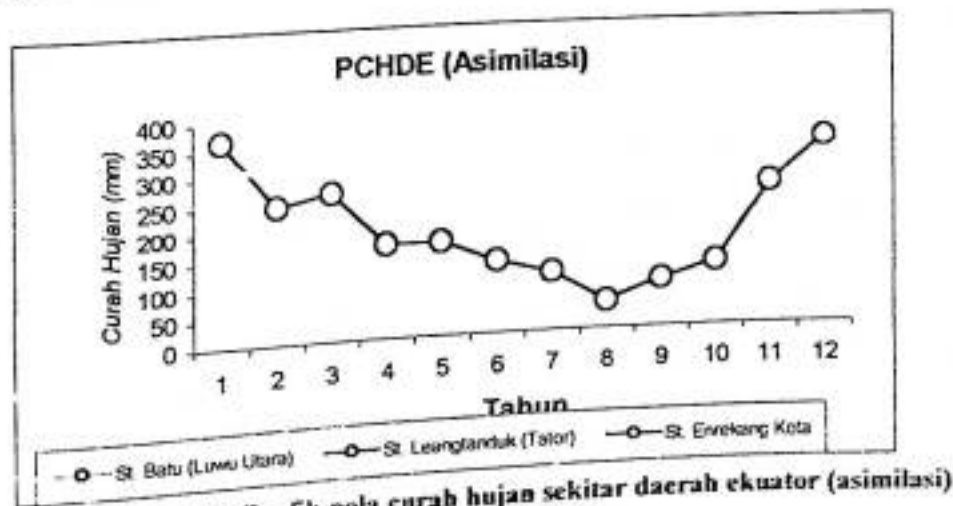
IV.1.4 Pola Curah Hujan Sekitar Daerah Ekinal (PCHBE)

Hasil analisis variabilitas curah hujan observasi pada daerah ekinal umumnya menunjukkan kecenderungan yang random (acak), walaupun demikian tetap mengikuti pola-pola utama (Gambar 4.9). Pola curah hujan daerah ekinal atau daerah sekitar equator cenderung mengikuti pola tipe B atau Ekuinoks yaitu pola curah hujan dengan dua puncak curah hujan.



Gambar 4.9 Grafik Pola Curah Hujan Sekitar Daerah Equator

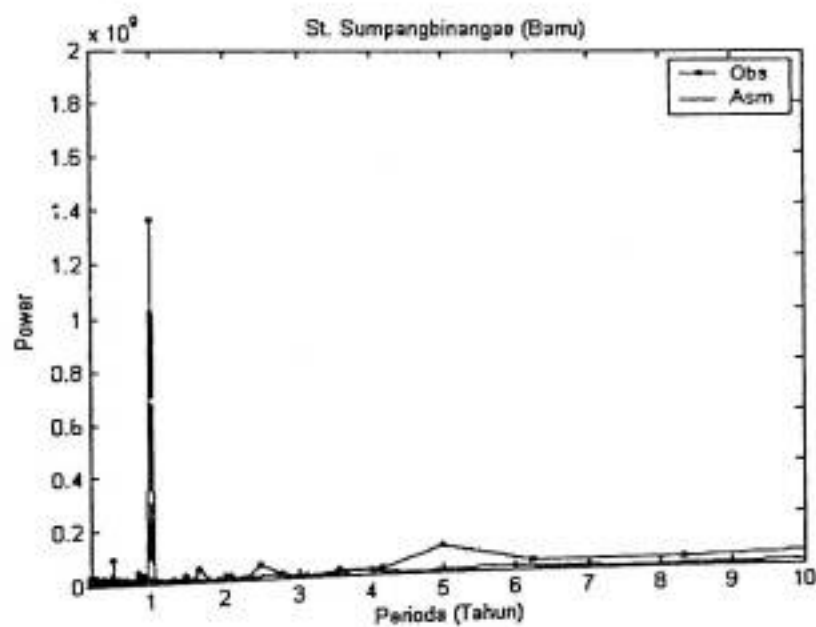
Sementara pada Gambar 4.10 menunjukkan bahwa pola curah hujan semua stasiun tersebut cukup signifikan. Untuk stasiun Larompong dan Stasiun Paœeki memiliki data yang sama. Sementara stasiun Leanglanduk, Maritengge, Enrekang Kota dan stasiun Batu memiliki data yang sama juga sehingga pola yang dihasilkan berimpit antara satu dengan yang lainnya. Pola curah hujan yang dihasilkan cenderung mengikuti pola tipe A atau monsun sedangkan pola observasinya cenderung mengikuti pola ekuatorial atau tipe B.



Gambar 4.10 Grafik pola curah hujan sekitar daerah ekuator (asimilasi)

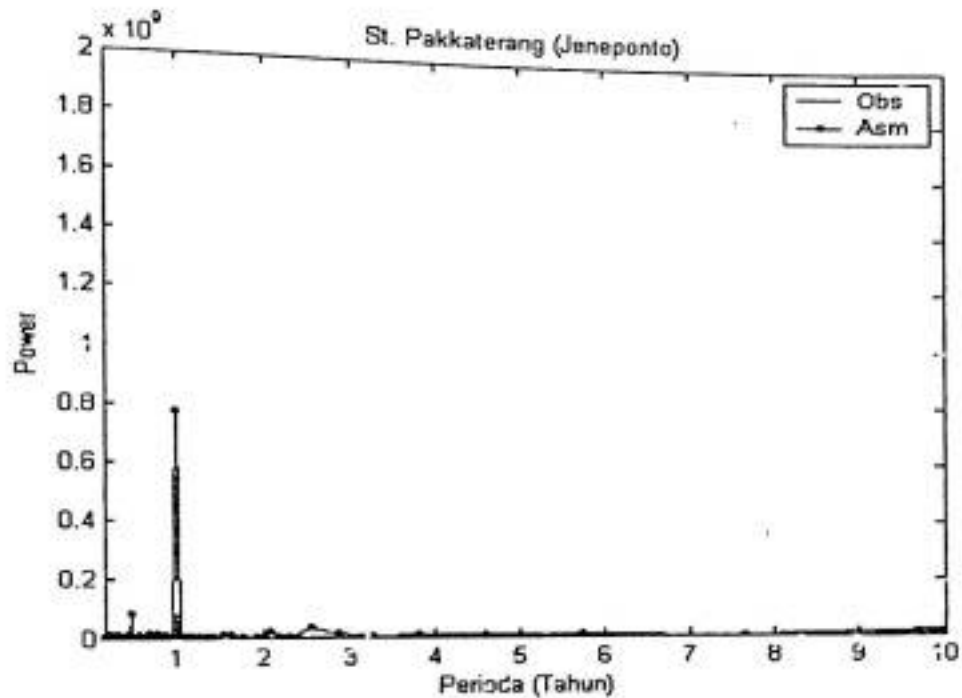
IV.2 Analisis Waktu-Frekuensi FFT

Hasil spektrum daya FFT memperlihatkan bahwa stasiun Sumpangbinangae (Barru) dan stasiun Hasanuddin (Maros) power spektrum observasi lebih kuat dibanding asimilasi. Pada stasiun tersebut terlihat menonjol pada periodisitas satu tahunan, setengah tahunan, kemudian terlihat juga pada periodisitas empat sampai lima tahunan (Gambar 4.11).



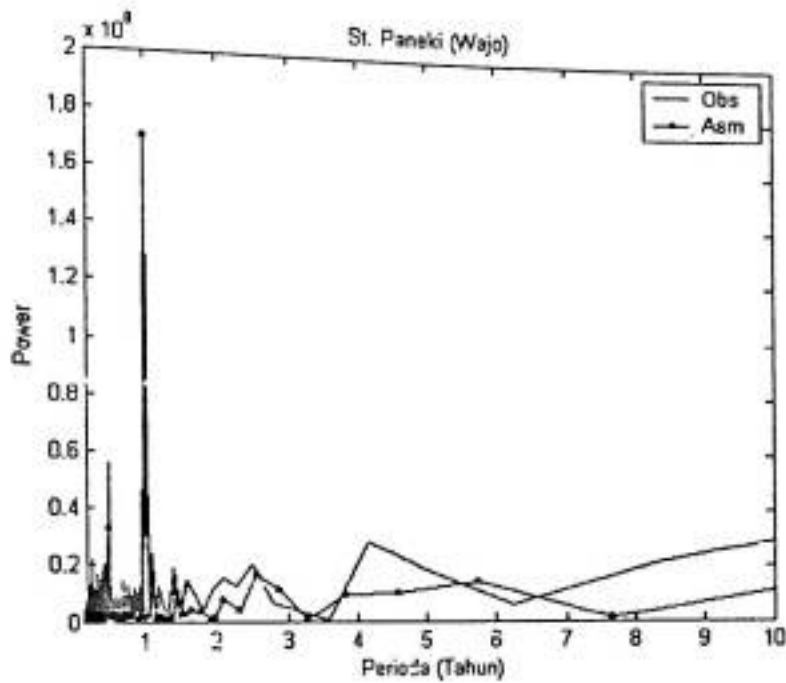
Gambar 4.11. spektrum daya observasi dan asimilasi stasiun Sumpangbinangae (Barru)

Sementara stasiun Camming (Bone), Pakkaterang (Jeneponto), Larompong (Luwu), Batukaropa (Bulukumba), Pg. Takalar (Takalar), Enrekang Kota (Enrekang), Leangtanduk (Tator) dan Maritengae (Sidrap) menunjukkan sinyal yang hampir sama yaitu sinyal asimilasi lebih kuat dari obeservasi dan masing-masing menonjol pada periodisitas setengah tahunan dan satu tahunan, namun kekuatannya berbeda untuk setiap stasiun tersebut (Gambar.4.12).



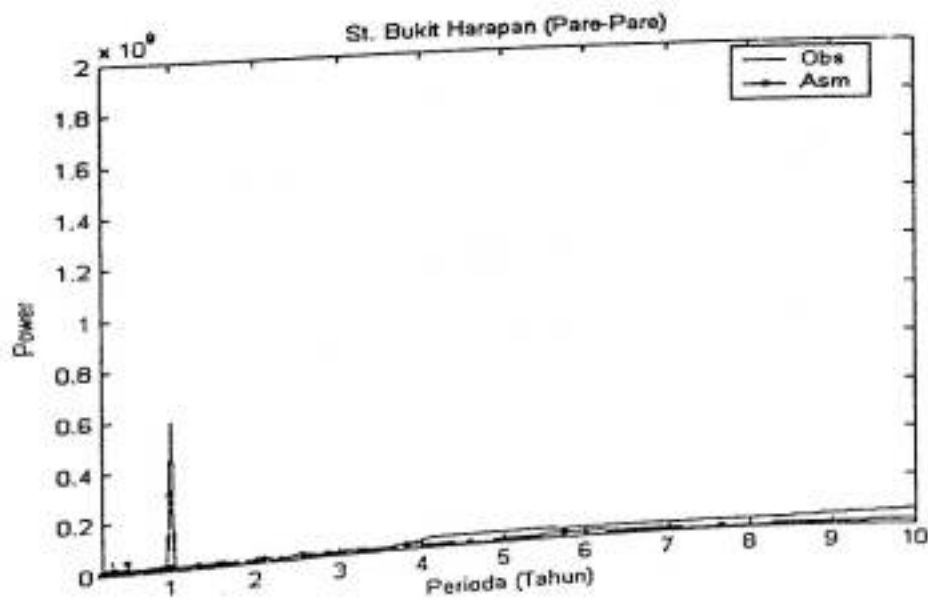
Gambar.4.12 Spektrum daya observasi dan asimilasi stasiun Pakkaterang Jenepono

Pada Gambar 4.13 menjelaskan bahwa stasiun Paneki (Wajo) sinyal asimilasi lebih kuat pada periodisitas satu tahunan tapi pada periodisitas setengah tahunan sinyal observasi yang lebih kuat.



Gambar 4.13. Power spektrum observasi dan asimilasi stasiun Paneki (Wajo)

Untuk stasiun Bukit Harapan (Pare-pare) terlihat kebalikan dari stasiun Paneki. Sinyal asimilasi kuat pada periodisitas setengah tahunan tetapi observasi lebih kuat pada periodisitas satu tahunan (Gambar 4.14).



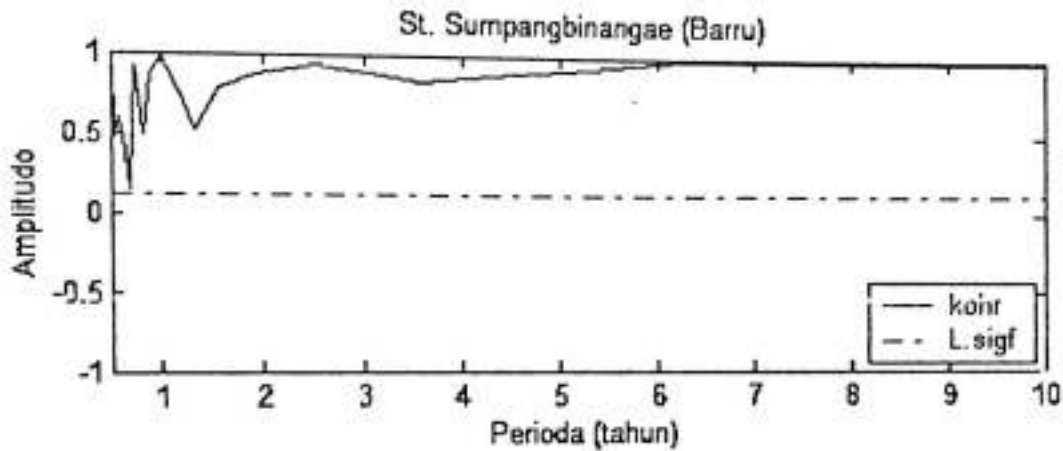
Gambar.4.14. Spektrum daya observasi dan asimilasi stasiun Bukit Harapan (Pare-pare)

Dari seluruh stasiun pengamatan, baik observasi maupun asimilasi sinyal yang menonjol terlihat pada periodisitas satu tahunan dan setengah tahunan, berarti yang mendominasi adalah fenomena osilasi tahunan atau *Annual Oscillation* (AO) dan osilasi setengah tahunan atau *Semi Annual Oscillation* (SAO).

IV.3 Koherensi Spektrum Observasi Dan Asimilasi

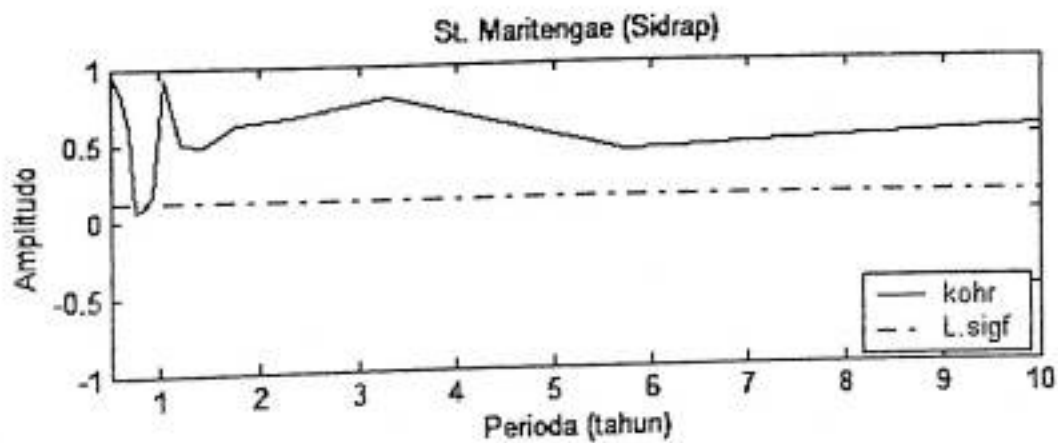
Setelah diidentifikasi mengenai osilasi yang mendominasi setiap stasiun baik hasil observasi maupun asimilasi dengan analisis waktu-frekuensi FFT, selanjutnya dilakukan uji signifikan dengan koherensi untuk mengetahui tingkat kesesuaian spektrum observasi dan asimilasi. Secara umum terlihat bahwa nilai amplitudo setiap stasiun menunjukkan nilai yang signifikan. Itu ditunjukkan dengan nilai yang berada diatas level signifikan.

Untuk Stasiun Sumpangbinangae memperlihatkan tingkat kesesuaian yang cukup baik yaitu dengan mencapai nilai amplitudo 1 pada periode satu tahunan kemudian turun sekitar setengah tahunan kemudian naik lagi hampir mencapai nilai amplitudo 1 dan pada periode 6 – 10 tahunan mencapai nilai kesesuaian penuh. Hasil yang cukup signifikan pada stasiun ini juga terlihat pada komparasi pola umum curah hujan serta spektrum daya FFT.



Gambar 4.15 Koherensi spektrum stasiun Sumpangbinangae (Barru)

Sementara itu untuk stasiun Maritengae (Sidrap) pada Gambar 4.16 menunjukkan nilai amplitudo 1 kemudian turun pada periode setengah tahunan dan melewati level signifikan yang ditentukan. Kemudian naik lagi ~ kesesuaian penuh pada periode 1 tahunan kemudian kembali turun dengan nilai amplitudo 0.5.



Gambar 4.16 Koherensi spektrum Stasiun Maritengae (Sidrap)

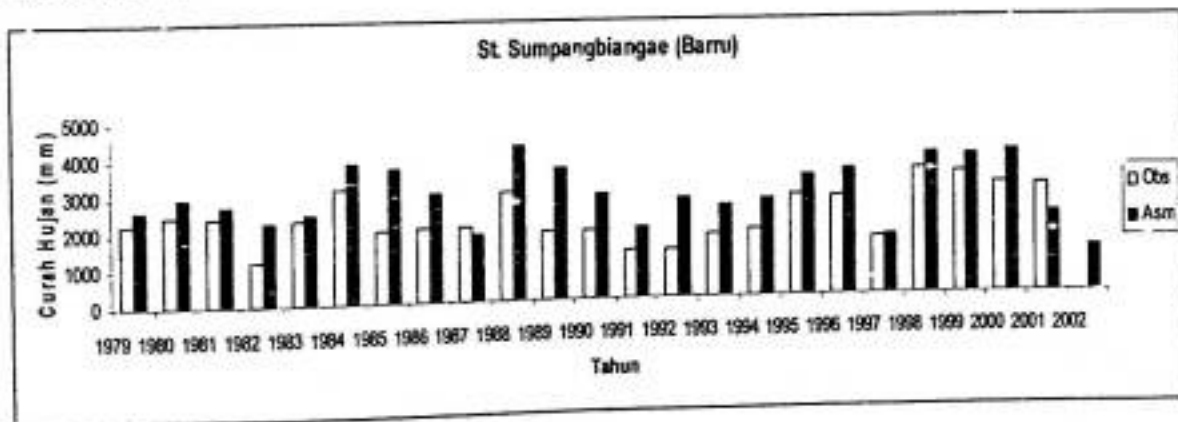
Begitu juga dengan stasiun-stasiun lain, masing-masing menunjukkan tingkat kesesuaian yang berbeda-beda.



IV.4 Analisis Deskriptif

a. Pantai Barat (Barru)

Hasil analisis puncak curah hujan sepanjang tahun data pengamatan pada (Gambar 4.17) menunjukkan bahwa baik observasi maupun asimilasi terdapat puncak curah hujan pada tahun 1980, 1988, 1996, 1998 dan 1999. Pada tahun tersebut bertepatan dengan tahun "Ha" dan tahun Dalen-Riolo. Itu berarti di Barru didominasi oleh tahun "Ha" dengan rentang periodisitas ~ 8 tahunan. Menurut kepercayaan masyarakat di Barru menyatakan bahwa pada tahun "Ha" memiliki curah hujan yang tinggi. Menurut konsensus tahun-tahun terjadinya La Niña maka tahun tersebut merupakan tahun La Niña.



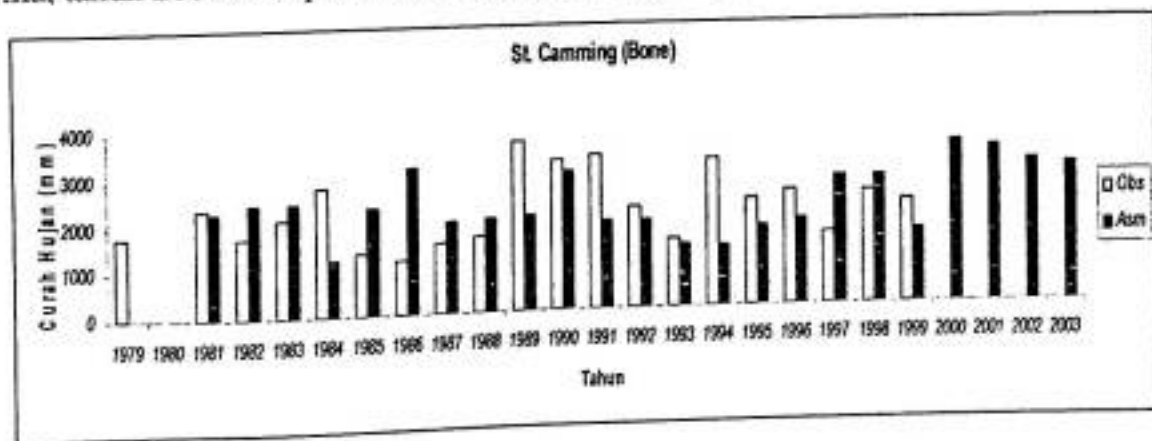
Gambar 4.17 Histogram Curah Hujan tahunan stasiun Sumpangbiangae (Barru)

Sementara lembah curah hujan atau curah hujan kurang, baik observasi maupun di asimilasi didominasi oleh periodisitas $\sim 4 - 5$ tahunan. Hal itu juga ditunjukkan pada spektrum daya FFT. Terjadi pada tahun 1982 (tahun Zeay), 1991 (tahun daelen - riolo) dan tahun 1997 (tahun Jiem). Berdasarkan analisis tasipariamae tahun-tahun tersebut memiliki curah hujan yang tinggi. Itu berarti jika dibandingkan dengan

periode tasipariamae kurang sesuai atau menyimpang. Namun menurut konsensus tahun-tahun El Niño dan La Niña tahun tersebut termasuk tahun El Niño, dengan perioda 4 tahunan dan ~ 8 tahunan.

b. Pantai Timur (Bone)

Pada Gambar 4.18 memperlihatkan puncak curah hujan observasi dan asimilasi, terjadi pada tahun 1981 (Jiem), 1870 (Jiem), 1997 (Jiem) dan tahun 2000 (Bai). Itu berarti daerah Bone didominasi oleh tahun Jiem dengan rentang perodisitas ~ 8 tahunan. Jika dibandingkan dengan tasipariamae masih kurang sesuai karena menurut kepercayaan masyarakat di Bone tahun tersebut, diprediksi memiliki curah hujan yang rendah (kurang). Jika dibandingkan dengan konsensus tahun terjadinya La Niña, tahun 2000 merupakan termasuk tahun terjadinya la Nina.



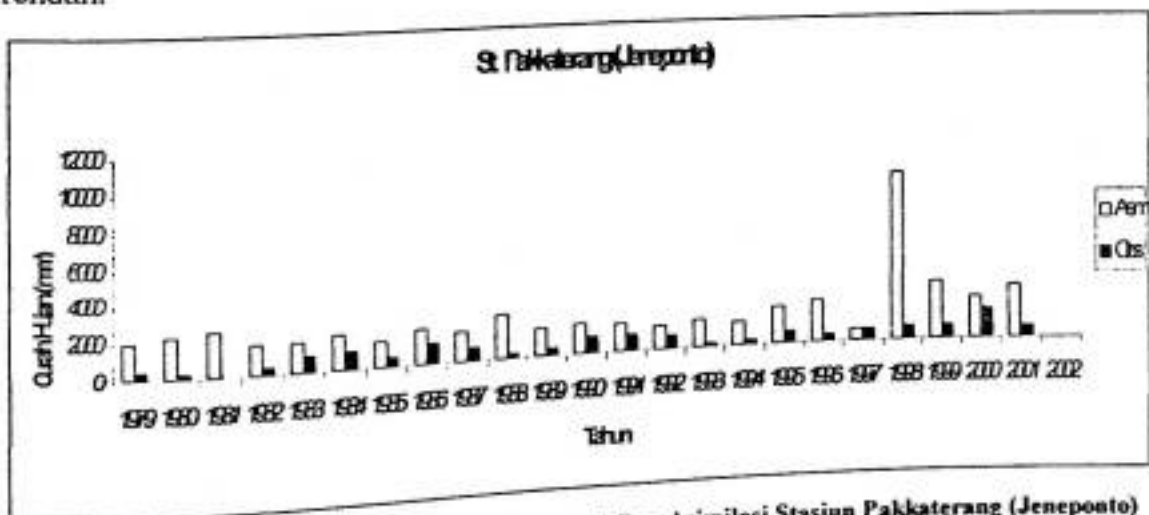
Gambar.4.18 Histogram Curah Hujan Tahunan Observasi Dan Asimilasi Stasiun Camming (Bone)

Sementara lembah curah hujan observasi maupun asimilasi terjadi pada tahun 1980 (Ha), 1993 (Wau), 1988 (Ha), dan 1996 (Ha). Berarti curah hujan kurang di daerah Bone di dominasi oleh tahun Ha. Menurut kepercayaan masyarakat Bone tahun ha itu

memiliki curah hujan yang rendah. Jika dibandingkan dengan konsensus El Niño tahun tersebut merupakan tahun normal hanya tahun 1993 termasuk tahun terjadinya El Nino.

c. Pantai Selatan (Jeneponto)

Gambar 4.19 menunjukkan bahwa puncak curah hujan observasi dan asimilasi menonjol pada tahun 1984 (Zaalen), 1992 dan tahun 2000 (Zaalen). Berarti curah hujan tinggi didominasi oleh tahu "Zaalen" dengan rentang periodisitas ~8 tahunan. Menurut Pallontara di Jeneponto tahun Zaalen itu memiliki curah hujan yang tinggi. Sedangkan lembah atau curah hujan kurang terjadi pada tahun 1981 (Khaf), 1989 (Khat) dan tahun 1997 (Khaf). Jadi tahun Khaf yang mendominasi untuk musim kemarau, karena menurut Pallontara di Jeneponto tahun tersebut curah hujannya rendah.



Gambar 4.19 Histogram Curah Hujan Observasi Dan Asimilasi Stasiun Pakkaterang (Jeneponto)

Berdasarkan konsensus tahun-tahun terjadinya La Niña dan El Niño tahun 1997 itu termasuk tahun terjadinya El Nino

V. PENUTUP

V.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan komparasi data curah hujan observasi dan asimilasi pada semua stasiun pengamatan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Komparasi curah hujan observasi dan asimilasi untuk pantai selatan, daerah ekinal dan pantai Timur masih menyimpang, namun pada pantai barat sudah menunjukkan nilai dan pola yang cenderung sama. Hal ini sangat bergantung pada letak geografis, topografi dan pengaruh lokal
2. Secara umum, curah hujan pada sebagian besar stasiun pengamatan terlihat didominasi oleh osilasi satu tahunan atau *Annual Oscillation (AO)* kemudian osilasi setengah tahunan atau *Semi Annual Oscillation (SAO)*.
3. Sebagian besar stasiun pengamatan menunjukkan kesesuaian yang cukup signifikan yang terlihat pada koherensi spektrum.
4. Hasil analisis menunjukkan bahwa pengamatan curah hujan observasi dan asimilasi jika dibandingkan dengan pengamatan tradisional hasilnya cukup tepat atau mendekati.
5. Secara umum sepanjang data pengamatan, terlihat bahwa puncak dan lembah curah hujan yang menonjol sesuai dengan penetapan tahun-tahun terjadinya La Niña dan El Niño menurut konsensus tahun 2000.

V.2 Saran

1. Untuk lebih menguatkan alasan perbedaan pola curah hujan sebaiknya digunakan data pendukung seperti data angin dan suhu. Hal ini mengingat arah angin dan suhu sangat mempengaruhi terjadinya hujan di suatu daerah.
2. Untuk menelaah periodisitas kejadian alam diperlukan bentang waktu data yang lebih panjang

DAFTAR PUSTAKA

- Gabel, A, Robert A and Richards, Terjemahkan oleh Wospakrik, J, Hans. 1996. *Sinyal Dan Sistem Linier*. Edisi ketiga . Penerbit Erlangga. Bandung.
- Hamid,dkk.1989. *Astronomi Dan Meteorologi Tradisional di Daerah Propinsi Sulawesi Selatan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Makassar
- Handoko. 1993. *Klimatologi Dasar* . Penerbit Pustaka Jaya. Bogor.
- Hidayat, Rahmat. 2002. *Teknik Uji Luaran Model Iklim Area Terbatas Berbasis Analisis Waktu-Frekuensi Wavelet*. Tesis Magister Bidang Khusus Sains Atmosfir . ITB Bandung.
- Http ://www. Google.com. Jurnal : *Keadaan Umum Daerah Sulawesi Selatan*
- Prawirohardoyo, Susilo. 1996. *Meteorologi*. Penerbit ITB. Bandung
- Lakitan, Benyamin. 2002. *Dasar-Dasar Klimatologi*. Penerbit PT. Rajagrafindo Persada Jakarta
- Tjasono, Bayong. 1995. *Klimatologi Umum*. Penerbit ITB Bandung.
- BPS. 2002. *Sulawesi Selatan Dalam Angka 2002*, Badan Pemantauan Statistik (BPS), Makassar