



**INTERAKSI DIPOLE MODE DENGAN MONSUN MENURUT
VARIABILITAS CURAH HUJAN DI PROPINSI SULAWESI SELATAN**

ANDI FERAWATI JAFAR
H 211 00 015



PERPUSTAKAAN PUSAT U.	
Tgl. Terima	23-7-05
Asal Dari	Fale-Hi Pa
Banyaknya	1 (Satu) dg
Harga	H.
No. Invent.	328/23-7-05
No. Klas.	

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2005**

**INTERAKSI DIPOLE MODE DAN MONSUN MENURUT VARIABILITAS
CURAH HUJAN DI PROPINSI SULAWESI SELATAN**



**OLEH :
ANDI FERAWATI JAFAR
H 211 00 015**

*Skripsi ini untuk melengkapi tugas akhir dan memenuhi syarat memperoleh
gelar Sarjana pada Program Studi Fisika Jurusan Fisika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*

**PROGRAM STUDI FISIKA
JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2005**



**INTERAKSI DIPOLE MODE DAN MONSUN MENURUT VARIABILITAS
CURAH HUJAN DI PROPINSI SULAWESI SELATAN**

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama

Prof.DR. Dadang Ahmad Suriamihardja, M.Eng
NIP. 130 878 550

Pembimbing Pertama

DR. Muh. Alimuddin Hamzah Assegaf, MSc
NIP. 132 050 971

Pembimbing Kedua

Bannu, SSi, MSi
NIP. 132 205 480

Pada, Juli 2005

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah. Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala, karena atas ridho-Nya skripsi ini dapat diselesaikan meskipun penulis sangat menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Skripsi ini berjudul **INTERAKSI DIPOLE MODE DAN MONSUN MENURUT VARIABILITAS CURAH HUJAN DI PROPINSI SULAWESI SELATAN**, yang merupakan salah satu syarat program Sarjana pada Program Studi Fisika Jurusan Fisika di Universitas Hasanuddin Makassar.

Ketika tulisan ini tercipta sebagaimana adanya, maka rangkaian perjalanan penulis menyelesaikan Program Studi S1 pada Fakultas MIPA, Jurusan Fisika sudah mencapai titik akhir. Sebagai bagian dari suatu perjalanan yang masih sangat panjang, penulis menyadari betapa banyak kekurangan dan kelemahan yang penulis belum dapat atasi didalamnya. Namun demikian, penulis tetap optimis untuk menggunakan kesempatan-kesempatan selanjutnya berbuat lebih baik, dan turut serta mengembangkan disiplin ilmu yang penulis alami selama ini, demi pembangunan bangsa dan tanah air.

Sebagai suatu karya akademis, tulisan ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan pihak-pihak lain. Oleh karena itu, penulis menyatakan rasa terima kasih dengan sepenuh hati kepada mereka yang telah memberikan dukungan tersebut. Untuk itu secara khusus penulis haturkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. **Bapak Prof.DR. Dadang Ahmad Suriamiharja, MEng** selaku Pembimbing Utama dan **Bapak DR. Muh. Alimuddin Hamzah, MSc** selaku Pembimbing Pertama serta **Bapak Bannu AbdulSamad, SSi.MSi** selaku Pembimbing Kedua atas segala ilmu, perhatian, bimbingan maupun koreksi Bapak.
2. Terimakasih yang sangat besar pula penulis haturkan kepada Dosen-dosen Penguji, **Bapak Ir.Widji Ediologito MT** dan **Bapak Rachman Kurniawan, SSi,MSi** atas segala koreksi dan kesediaan untuk memberikan toleransi yang sangat banyak dalam penulisan skripsi ini.

3. Ibu **DR. Sri Suryani Sumah, DEA** selaku Ketua Jurusan Fisika dan Bapak **DR. Syamsir Dewang, MSc** selaku Sekretaris Jurusan Fisika, F-MIPA UNHAS atas kebijakan-kebijakan yang diberikan
4. Staf Dosen Jurusan Fisika, F-MIPA UNHAS yang telah memberikan tambahan ilmu bagi penulis selama menempuh pendidikan di kampus tercinta ini.
5. Bapak **Prof. DR. Abu Hamid**, terimakasih atas bimbingan Prediksi Lontara Sulawesi Selatan yang telah diberikan.
6. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Fisika, F-MIPA UNHAS
7. Orang tuaku yang tercinta dan saudara-saudaraku yang terkasih yang telah memberikan dukungan selama menempuh pendidikan di Universitas Hasanuddin Makassar.

Makassar, Mei 2005
Andi Ferawati Jafar

SARI BACAAN

Dalam penelitian ini melakukan analisis dengan variabel monsun seperti curah hujan, suhu permukaan laut (SPL), dan angin permukaan. Analisis statistik deskriptif dan wavelet dilakukan untuk menyelidiki pengaruh iklim global (*Dipole Mode*) terhadap pola iklim di Sulawesi Selatan (SUL-SEL). Metode Wavelet telah digunakan untuk menganalisis curah hujan, DM dan SST demikian pula halnya analisis statistik deskriptif yang dilakukan terhadap curah hujan untuk memperlihatkan pola dan sifat curah hujan di Sul-Sel. Selanjutnya telah dilakukan pula analisis komposit anomali SPL dan angin permukaan di Perairan Indonesia, Samudera Hindia untuk tahun DM kemudian analisis kesesuaian lontara dengan curah hujan observasi dan pada saat terjadi DM.

Secara umum diperoleh fenomena DM berpengaruh terhadap penyimpangan pola monsun di SUL-SEL. Pada saat DM(+) terjadi penguatan monsun tenggara sehingga mengakibatkan gangguan yang bersifat memperpanjang musim kemarau di SUL-SEL. Sedangkan pada saat DM(-) terjadi penguatan monsun barat mengakibatkan percepatan musim hujan di SUL-SEL. Terdapat keselarasan dan ketidakeselarasan antara lontara, curah hujan BMG dan kejadian DM

Kata kunci: monsun, DM (*Dipole Mode*), SPL (*Suhu Permukaan Laut*), angin permukaan, CH (curah hujan), lontara.

ABSTRACT

Climate variables, such as rainfall, sea surface temperature (SST), and surface wind were analyzed using descriptive statistics and wavelet. The aim of the study was to investigate the global climate influence especially Dipole Mode (DM) to the local climate pattern in South Sulawesi. The Wavelet method has been used to analyze the monthly rainfall, Dipole Mode and SST. Meanwhile, the descriptive statistic was applied to analyze the rainfall to show the pattern and characteristics of rainfall in South Sulawesi. In addition, the composite analysis was employed to analyze SST and surface wind anomaly in Indonesian water territorial and Indian Ocean for DM years. Analyze results and Lontara prediction were then compared to the observation rainfall during the DM years.

In general, there is an indication that DM phenomenon influencing the deviation of monsoon pattern in South Sulawesi. If DM [+] is intensive at the southeast monsoon, then the dry season would be longer. In contrary, if DM [-] is intensive at the west monsoon, then the rainy season would be stronger and accelerated the rains. We found some compatibility between Lontara prediction, rainfall data of BMG and DM occurrence, but some facts also indicate the contradiction.

Keywords: *Dipole Mode (DM), Sea Surface Temperature (SST), surface wind, rainfall, Lontara.*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
SARI BACAAN	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Ruang Lingkup	3
1.3 Tujuan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Iklim di Negara Kepulauan Indonesia	4
2.2 Deskripsi Monsun dan Curah Hujan di Indonesia	6
2.3 Fenomena <i>Dipole Mode</i> di Samudera Hindia	7
2.4 Interaksi antara Monsun dan <i>Dipole Mode</i>	10
2.5 Pengaruh <i>Dipole Mode</i> terhadap Curah Hujan di Indonesia	12
2.6 Kondisi Geografis Propinsi Sulawesi Selatan	14
2.7 Astronomi dan Meteorologi Tradisional di Propinsi Sulawesi Selatan	16
2.7.1 Lontara beberapa daerah	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1 Diagram Alir Penelitian	28

3.2 Deskripsi Metodologi Penelitian	30
3.2.1 Data	30
3.2.2 Pengolahan Data	33
3.2.3 Analisis Statistik	34
3.2.3a Uji Konsistensi Data	34
3.2.3b Perhitungan Distribusi Curah Hujan Bulanan 20 Stasiun di Propinsi Sulawesi Selatan	34
3.2.3c Anomali Curah Hujan Tahunan	35
3.2.4 Analisis Waktu-Frekuensi berbasis Transformasi Wavelet	35
3.2.5 Pengolahan Data Grid	37
3.2.6 Perhitungan Prosentase Curah Hujan 20 Stasiun di Propinsi SUL-SEL	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Konsistensi Curah Hujan Observasi	39
4.2 Curah Hujan Bulanan	40
4.2.1 Pola Curah Hujan	40
4.2.2 Klasifikasi Iklim menurut Schmidt-Ferguson	43
4.3 Analisis Waktu-Frekuensi berbasis Wavelet	45
4.4 Definisi Tahun DM[+] dan DM[-]	46
4.5 Analisis Pengaruh DM terhadap Curah Hujan	47
4.5.1 Juni-Juli-Agustus (JJA)	49
4.5.2 September-Oktober-November (SON)	49
4.5.3 Desember-Januari-Februari (DJF)	50
4.5.4 Maret-April-Mei (MAM)	50
4.6 Analisis Lontara dengan Curah Hujan	50
4.7 Analisis Interaksi DM dan MONSUN	51
4.8 Analisis Interaksi DM, ENSO dan MONSUN	54

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pola-pola Curah Hujan di Indonesia (<i>sumber</i> : BMG, dengan modifikasi)	4
Gambar 2.2	Skema sintesis interaksi sirkulasi monsun (lateral dan transversal) dengan sirkulasi Walker di daerah Indo-Pasifik pada saat monsun barat (musim dingin BBU) dan monsun tenggara (musim panas BBU), dengan daerah terarsir merupakan daerah konvektif (<i>sumber</i> : Webster <i>et.al.</i> , 1998)	5
Gambar 2.3	Monsun Asia Timur dan Tenggara pada saat: a) musim dingin BBU dan b) musim panas BBU (<i>sumber</i> : Prawirowardoyo,1996)	7
Gambar 2.4	Komposit kejadian <i>Dipole Mode</i> (1961, 1967, 1972, 1982, 1994, dan 1997). Anomali SPL dan angin dengan signifikansi melebihi 90 % berturut-turut ditunjukkan oleh arsiran dan panah tebal (<i>sumber</i> : Saji <i>et al.</i> , 1999).	9
Gambar 2.5	Deret waktu kejadian DM dan ENSO sejak tahun 1958 (<i>sumber</i> : Saji <i>et.al.</i> ,1999)	10
Gambar 2.6	Gambaran skematik kejadian <i>Dipole Mode Positif</i> (<i>sumber</i> : Saji <i>et.al.</i> ,1999)	11
Gambar 2.7	Gambaran skematik kejadian <i>Dipole Mode Negative</i> (<i>sumber</i> : Saji <i>et.al.</i> , 1999)	11
Gambar 2.8	Peta Fisiografi Propinsi Sulawesi Selatan (<i>sumber</i> : Peta Rupa Bumi skala 1:250.000)	14
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian	29
Gambar 3.2	Peta Sebaran Stasiun	31
Gambar 3.3	Lokasi Fenomena <i>Dipole Mode</i> (DM) di Samudera Hindia yang didefenisikan berdasarkan Saji <i>et.al.</i> ,(1999)	32
Gambar 4.1	Pola curah hujan Stasiun S.Binanga'e (Barru),	42

Masamba(Luwu), Camming (Bone) dan Bissapu (Bantaeng).

Gambar 4.2	Power Spektrum Wavelet SPL Dipole Mode	46
Gambar 4.3	Indeks Dipole Mode di Samudera Hindia periodisasi 1980-2002	47
Gambar 4.4	Anomali Angin Permukaan (m/s) dan Suhu Permukaan Laut (der.C) di Perairan Indonesia dan Samudera Hindia pada tahun Dipole Mode Positif (1997-1998)	53
Gambar 4.5	Anomali Angin Permukaan (m/s) dan Suhu Permukaan Laut (der.C) di Perairan Indonesia dan Samudera Hindia pada tahun Dipole Mode Negatif (1998-1999)	53
Gambar L-1	Uji Konsistensi Data, dimana panel kiri Stasiun (Benteng, Pakkaterang, Bissapu, Tompobulu, Otto) dan panel kanan Stasiun (Malakaji, PG.Takalar, St.Hasanuddin, S.Binangae, Bukit Harapan)	L-1
Gambar L-2	Uji Konsistensi Data, dimana panel kiri Stasiun (Enrekang, L.Tanduk, Masamba, BatuKaropa, Bikeru) dan panel kanan Stasiun (Pasangkayu, Babana, Camming, Penenki, Maritengae)	L-2
Gambar L-3	Distribusi Curah Hujan Observasi, dimana panel kiri Stasiun (Batu Karopa, Pakkaterang, Bikeru, Benteng, Malakaji) dan panel kanan Stasiun (Bissapu, Tompo Bulu, Otto, PG.Takalar, St.Hasanuddin)	L-3
Gambar L-4	Distribusi Curah Hujan Observasi , dimana panel kiri Stasiun (S.Binangae, B.Harapan, Camming, Peneki, Maritengae) dan panel kanan (Enrekang Kota, P.kayu, Babana, Masamba, L.Tanduk)	L-4
Gambar L-5	Anomali Curah Hujan Observasi (Batu Karopa, Pakkaterang, Bikeru, Benteng dan Malakaji)	L-5
Gambar L-6	Anomali Curah Hujan Observasi (Bissapu, Tompobulu, Otto, Takalar, St. Hasanuddin)	L-6
Gambar L-7	Anomali Curah Hujan Observasi (S. Binangae, Bukit Harapan, Camming, Peneki, Maritengae)	L-7
Gambar L-8	Anomali Curah Hujan Observasi(Enrekang, Pasangkayu, Babana, Masamba, Leangtanduk)	L-8

Gambar L-9 Power Spektrum Wavelet Curah Hujan Observasi, panel kiri (Batu Karopa, Pakkaterang, Bikeru, Benteng, Malakaji) dan panel kanan (Bissapu, Tompo Bulu, Otto, PG.Takalar, St.Hasanuddin)	L-9
Gambar L-10 Power Spektrum Wavelet Curah Hujan Observasi , dimana panel kiri (S.Binangae, B.Harapan, Camming, Peneki, Maritengae) dan panel kanan (Enrekang Kota, P.kayu, Babana, Masa\mba, L.Tanduk)	L-10
Gambar L-11 Indeks Dipole Mode di Samudera Hindia tahun 1980 – 2001	L-11
Gambar L-12 Power Spektrum Wavelet Suhu Permukaan Laut Dipole Mode	L-11
Gambar L-13 Prosentase Curah Hujan Musiman Pada tahun DM(+)	L-12
Gambar L-14 Prosentase Curah Hujan Musiman Pada tahun DM (-)	L-12
Gambar L-15 Prosentase CH Musiman Barru, Bone dan Sidrap perisodesasi 1984-2001	L-13
Gambar L- 16 Anomali Angin Permukaan (m/s) dan Suhu Permukaan Laut (der.C) di Perairan Indonesia dan Samudera Hindia pada bulan Januari-Desember 1997, dengan kecepatan angin permukaan maksimum = 5 m/s.	L-14
Gambar L- 17 Anomali Angin Permukaan (m/s) dan Suhu Permukaan Laut (der.C) di Perairan Indonesia dan Samudera Hindia pada bulan Januari-Desember 1998, dengan kecepatan angin permukaan maksimum = 5 m/s.	L-15
Gambar L- 18 Anomali Angin Permukaan (m/s) dan Suhu Permukaan Laut (der.C) di Perairan Indonesia dan Samudera Hindia pada bulan January-Desember 1999, dengan kecepatan angin permukaan maksimum = 5 m/s.	L-16
Gambar L-19 Peta Isohyet Curah Hujan Tahunan Sulawesi Selatan periodisasi tahun 1984-2001	L-17
Gambar L-20 Peta Kontur Curah Hujan Rata-rata tahunan Sulawesi Selatan periodisasi tahun 1984-2001	L-18
Gambar L-21 Peta kontur curah hujan rata-rata bulanan Sulawesi Selatan untuk bulan Januari.	L-19

Gambar L-22	Peta kontur curah hujan rata-rata bulanan Sulawesi Selatan untuk bulan Februari.	L-20
Gambar L-23	Peta kontur curah hujan rata-rata bulanan Sulawesi Selatan untuk bulan Maret.	L-21
Gambar L-24	Peta kontur curah hujan rata-rata bulanan Sulawesi Selatan untuk bulan April.	L-22
Gambar L-25	Peta kontur curah hujan rata-rata bulanan Sulawesi Selatan untuk bulan Mei.	L-23
Gambar L-26	Peta kontur curah hujan rata-rata bulanan Sulawesi Selatan untuk bulan Juni.	L-24
Gambar L-27	Peta kontur curah hujan rata-rata bulanan Sulawesi Selatan untuk bulan Juli.	L-25
Gambar L-28	Peta kontur curah hujan rata-rata bulanan Sulawesi Selatan untuk bulan Agustus.	L-26
Gambar L-29	Peta kontur curah hujan rata-rata bulanan Sulawesi Selatan untuk bulan September.	L-27
Gambar L-30	Peta kontur curah hujan rata-rata bulanan Sulawesi Selatan untuk bulan Oktober.	L-28
Gambar L-31	Peta kontur curah hujan rata-rata bulanan Sulawesi Selatan untuk bulan November.	L-29
Gambar L-32	Peta kontur curah hujan rata-rata bulanan Sulawesi Selatan untuk bulan Desember.	L-30
Gambar L-33	Grafik Keselarasan antara CH Pengamatan St. S. Binangae (Barru), St. Maritengae (Sidrap) dan St. Camming (Bone) dengan CH Lontara	L-38

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN A : Uji Konsistensi Data (*Consistency Test*)
- LAMPIRAN B : Distribusi Curah Hujan Observasi
- LAMPIRAN C : Anomali Curah Hujan Observasi
- LAMPIRAN D : Power Spektrum Wavelet Curah Hujan Observasi
- LAMPIRAN E : Indeks dan Power Spektrum Wavelet *SPL Dipole Mode* di Samudera Hindia
- LAMPIRAN F : Prosentase Curah Hujan Musiman Pada Tahun DM [+] dan DM [-]
- LAMPIRAN G : Prosentase Curah Hujan Musiman Barru, Bone dan Sidrap
- LAMPIRAN H : Anomali Angin Permukaan dan SPL di Perairan Indonesia dan Samudera Hindia
- LAMPIRAN I : Peta Isohyet CH Tahunan dan Kontur CH Rata-rata Bulanan Sulawesi Selatan
- LAMPIRAN J : Tabel Kejadian DM dan Grafik Keselarasan CH Lontara dan CH Pengamatan.

DAFTAR SINGKATAN

BMI	= Benua Maritim Indonesia
BMG	= Badan Meteorologi dan Geofisika
BBU	= Belahan Bumi Utara
BBS	= Belahan Bumi Selatan
BB	= Bulan Basah
BK	= Bulan Kering
CH	= Curah Hujan
CPC	= Climate Prediction Center
DM	= Dipole Mode
DM [+]	= Dipole Mode Positif
DM [-]	= Dipole Mode Negatif
DJF	= Desember-Januari-Februari
ENSO	= El Niño-Southern Oscillation
GrADS	= Grid Analysis Display System
JJA	= Juni-Juli-Agustus
MAM	= Maret-April-Mei
NOAA	= National Oceanography and Atmosphere Administration
OTCZ	= <i>Ocean Tropical Convergence Zone</i>
SON	= September-Oktober-November
SPL	= Suhu Permukaan Laut
SUL-SEL	= Sulawesi Selatan

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Karakteristik Gunung Bawakaraeng dan Gunung Lompobattang di kawasan ujung selatan Sulawesi Selatan (sumber : http://www.highcamp.web.id)	15
Tabel 2.2	Tabel Kerangka Peredaran Matahari Dalam Setahun (sumber:Hamid, dkk, 1990)	16
Tabel 2.3	Kondisi periode 1 tahunan (sumber: Lontara Panannrang)	20
Tabel 3.1	Koleksi Data Curah Hujan 20 Stasiun Pengamatan (sumber: BMG Wil.IV Makassar dan PU Pengairan Makassar)	30
Tabel 3.2	Data Asimilasi Global yang digunakan (sumber: http://www.cpc.noaa.gov)	33
Tabel 4.1	Hasil Uji Konsistensi 20 Stasiun CH di Propinsi Sulawesi Selatan	39
Tabel 4.2	Pola curah hujan 20 Stasiun di Sulawesi Selatan	41
Tabel 4.3	Zona Iklim berdasarkan Klasifikasi Schmidt-Ferguson (sumber: Lakitan,2002)	44
Tabel 4.4	Klasifikasi Iklim menurut Schmidt-Ferguson di kawasan Sulawesi Selatan	44
Tabel L-1	Tahun-tahun kejadian Dipole Mode yang diidentifikasi dengan defenisi Saji, <i>et.al</i> (Gambar L-11) dan tahun DM(+)/DM(-) berdasarkan analisis wavelet (Bannu,2003)	L-31
Tabel L-2	Kondisi iklim Barru menurut kategori lontara Barru, BMG dan Saji, <i>et.al</i>	L-32
Tabel L-3	Kondisi Iklim Bone menurut kategori Lontara Bone, BMG dan Saji, <i>et.al</i>	L-34
Tabel L-4	Kondisi iklim Sidrap menurut kategori Lontara Sidrap, BMG dan Saji, <i>et.al</i>	L-36

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki 70% luas lautan, 30% luas daratan dan 100% udara, serta berada di antara Samudera Pasifik dan Samudera Hindia. Kondisi geografis ini menjadikan Indonesia dikenal sebagai Benua Maritim Indonesia (BMI). Sistem iklim di BMI dipengaruhi oleh sirkulasi monsun, akibat adanya sel tekanan tinggi dan sel tekanan rendah di Benua Asia dan Australia yang timbul secara bergantian. Pada saat musim dingin di Belahan Bumi Utara (BBU) atau periode Desember-Januari-Februari (DJF), terdapat sel tekanan tinggi di Benua Asia sedangkan di Belahan Bumi Selatan (BBS) pada waktu yang sama terdapat sel tekanan rendah akibat musim panas di Benua Australia. Adanya perbedaan tekanan tersebut, menyebabkan terjadinya sirkulasi atmosfer dari Benua Asia menuju Benua Australia yang dikenal sebagai monsun barat. Pada periode ini sebagian besar wilayah Indonesia mengalami musim hujan. Sedangkan pada saat musim panas di BBU, angin berhembus dari Benua Australia menuju Benua Asia yang dikenal sebagai monsun timur/tenggara, periode ini bersamaan dengan musim kemarau di Indonesia pada bulan Juni-Juli-Agustus (JJA).

Perilaku iklim di BMI tidak selamanya berada dalam kondisi normal. Ada kalanya terjadi penurunan curah hujan sehingga timbul kekeringan, dan pada saat

yang lain mengalami peningkatan curah hujan sehingga terjadi banjir. Sebagai benua maritim, curah hujan di Indonesia dipengaruhi oleh suhu permukaan laut (SPL) sekitarnya. Terjadinya anomali positif (negatif) SPL Samudera Pasifik ekuator bagian tengah dan timur yang dikenal sebagai fenomena El Niño (La Niña) diketahui berkaitan dengan penurunan (peningkatan) curah hujan terhadap normalnya di BMI (Philander, 1990; Bayong and Dupe, 1996; Hendon, 2002).

Fenomena yang mirip dengan ENSO juga ditemukan di Samudera Hindia yang dikenal sebagai *Dipole Mode* (DM). Struktur *dipole* ditandai dengan adanya perbedaan anomali SPL antara Samudera Hindia tropis bagian barat ($50^{\circ}\text{E} - 70^{\circ}\text{E}$, $10^{\circ}\text{S} - 10^{\circ}\text{N}$) dengan Samudera Hindia tropis bagian timur ($90^{\circ}\text{E} - 110^{\circ}\text{E}$, $10^{\circ}\text{S} - \text{ekuator}$). Pada saat anomali SPL Samudera Hindia tropis bagian barat lebih besar daripada di bagian timurnya atau disebut DM(+), maka terjadi peningkatan curah hujan dari normalnya di pantai timur Afrika dan Samudera Hindia bagian barat sedangkan di BMI mengalami penurunan curah hujan dari normalnya yang menyebabkan kekeringan. Fenomena yang berlawanan dengan kondisi ini menurut Ashok *et al.*, (2001a) juga terjadi yang disebut sebagai DM(-). DM terjadi secara independen dengan ENSO dan merupakan fenomena kopel atmosfer-laut yang unik di Samudera Hindia tropis (Saji *et.al*, 1999; Webster *et.al*, 1999).

1.2 Ruang Lingkup

Dalam penelitian ini dibatasi pada pengolahan data menggunakan Analisis Wavelet dengan beberapa unsur iklim seperti: curah hujan, suhu permukaan laut, angin di permukaan laut dalam skala lokal dan global kemudian mengetahui sejauh mana pengaruh yang ditimbulkan terhadap perubahan pola musim lokal di Propinsi Sulawesi Selatan (SUL-SEL).

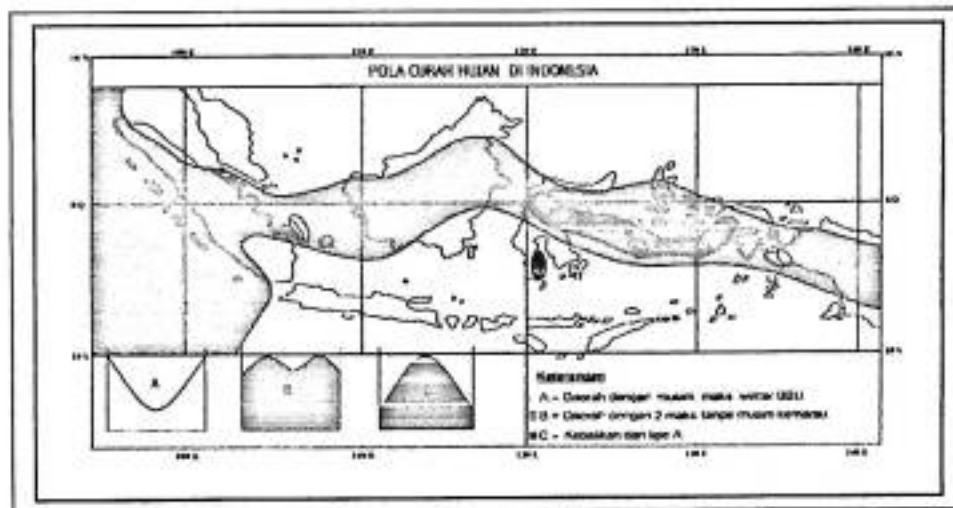
1.3 Tujuan

- a. Memperoleh gambaran kuantitatif pengaruh fisis akibat interaksi Dipole Mode dengan monsun terhadap pola iklim lokal Sulawesi Selatan,
- b. Mencari keselarasan periodisitas parameter Dipole Mode dengan monsun, serta kaitannya dengan parameter iklim Sulawesi Selatan berdasarkan naskah kuno Lontara.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

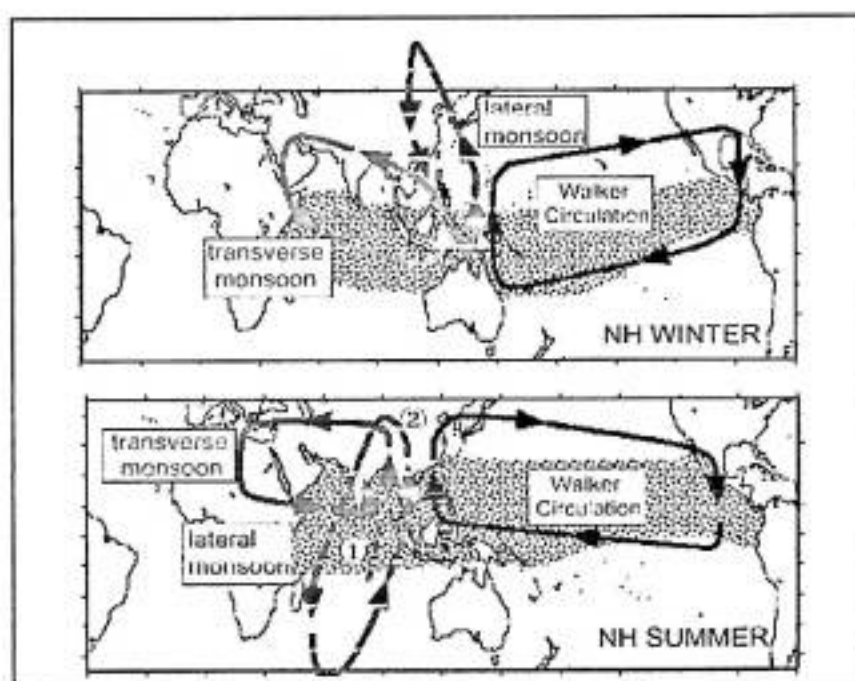
2.1 Iklim di Negara Kepulauan Indonesia

Boerema (1926) dalam Dupe (2002) membagi wilayah Indonesia atas 153 daerah tipe hujan, dan 69 diantaranya di pulau Jawa dan Madura. Keseluruhan tipe hujan tersebut dapat diklasifikasikan dalam 3 (tiga) kelompok utama, yaitu **tipe A** dengan dua musim (hujan dan kemarau), maksimum pada waktu saat musim dingin di Belahan Bumi Utara (BBU), **tipe B** daerah dengan dua puncak maksimum tanpa musim kemarau dan **tipe C** merupakan kebalikan dari tipe A **Gambar 2.1**. Daerah dengan pola tipe A dipengaruhi oleh monsun, tipe B dipengaruhi oleh equinoks sedangkan tipe C merupakan superposisi sistem sirkulasi Walker, siklon tropis Samudera Pasifik dan kondisi lokal yang sangat kompleks.



Gambar 2.1. Pola-pola curah hujan di Indonesia (*sumber*: BMG, dengan modifikasi)

Secara umum dijelaskan bahwa Indonesia dipengaruhi oleh 3 (tiga) sirkulasi atmosfer yaitu sirkulasi meridional (Hadley) yang menjadi monsun, sirkulasi Zonal (Walker) yang mengindikasikan kejadian ENSO dan DM, dan sirkulasi lokal akibat konveksi. Ketiga sirkulasi ini diketahui sangat mempengaruhi keragaman iklim di Indonesia.



Gambar 2.2. Skema sintesis interaksi sirkulasi monsun (lateral dan transversal) dengan sirkulasi Walker di daerah Indo-Pasifik pada saat monsun barat (musim dingin BBU) dan monsun tenggara (musim panas BBU), dengan daerah terarsir merupakan daerah konvektif (*sumber : Webster *at.al.*, 1998*)

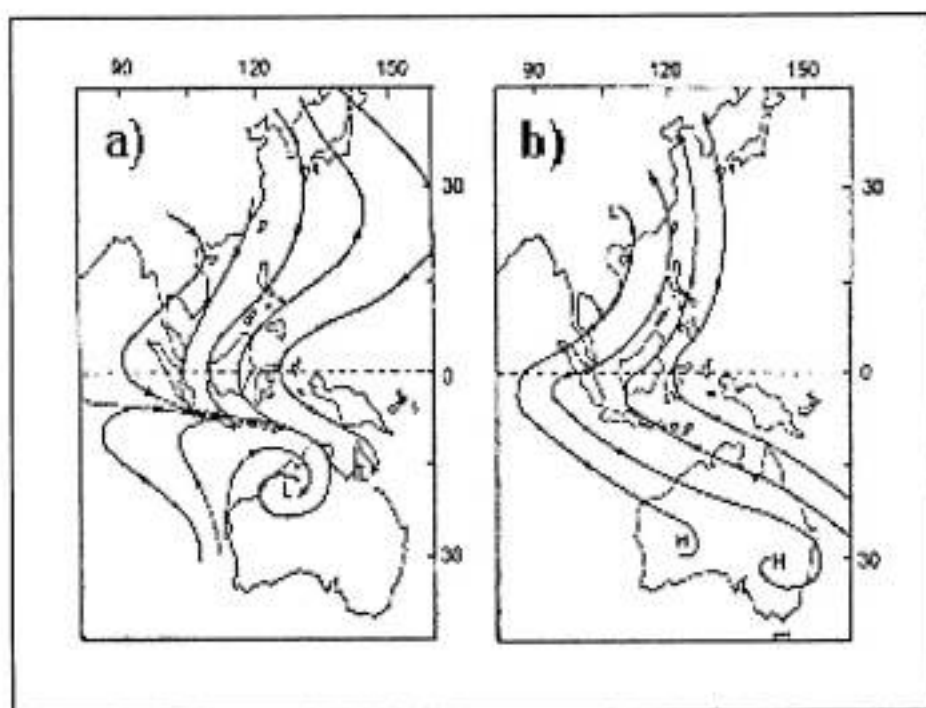
Gambar 2.2 memberikan perpaduan aliran divergen yang terhubung dengan system monsun musim panas dan dingin Asia-Australia yang terdiri dari 3 (tiga) sirkulasi utama yaitu: monsun lateral, monsun transversal dan sirkulasi Walker,

dengan panah tebal menunjukkan sirkulasi divergen utama. kebanyakan deskripsi monsun ditekankan pada monsun sirkulasi cross-ekuatorial yang mengacu pada komponen monsun lateral (Ramage,1971 dalam Bannu,2003), meskipun ada juga komponen transversal yang kuat digerakkan oleh gradient pemanasan longitudinal (Webster *et.al.*, 1998).

2.2 Deskripsi Monsun dan Curah Hujan di Indonesia

Menurut Khromov dalam Bayong (2001), daerah monsun merupakan daerah dimana arah angin yang dominan berbalik arah paling sedikit 120° antara bulan Januari dan Juli. Januari adalah maksimum musim dingin dan Juli adalah maksimum musim panas musim panas di BBU. Daerah-daerah monsun dan keterkaitannya dengan Benua dan samudera antara lain : monsun Afrika Barat terkait dengan benua Afrika dan Samudera Atlantik Utara bagian timur, dan Samudera Indonesia bagian Barat, monsun Asia Selatan terkait dengan benua Asia Selatan dan Samudera Indonesia, monsun Asia Timur dan Tenggara terkait dengan Benua Asia (Siberia) dan Samudera Pasifik Barat, dan monsun Australia Utara terkait dengan Benua Australia Utara dan Samudera Indonesia. Di antara kelima daerah monsun tersebut, monsun Asia Timur dan Tenggara merupakan monsun yang berkembang paling baik dan monsun di Indonesia merupakan bagian dari monsun tersebut. Hal ini disebabkan oleh besarnya Benua Asia dan efek dataran tinggi Tibet terhadap aliran udara. Dataran tinggi Tibet membujur dari arah barat –timur merupakan penghalang atau pemisah antara massa udara kutub dan massa udara tropis. **Gambar 2.3**

memperlihatkan arah dan daerah yang dilalui angin pada musim dingin dan musim panas BBU. Pada musim dingin di BBU yaitu bulan Desember-Januari-Februari (DJF), angin monsun bertiup dari Siberia menuju ke Benua Australia. Pada bulan Juni-Juli-Agustus (JJA) atau musim panas di BBU, pergerakan monsun terjadi sebaliknya yaitu dari Benua Australia menuju Benua Asia (Prawirowardoyo,1996).



Gambar 2.3 Monsun Asia Timur dan Tenggara pada saat: a) musim dingin BBU dan b) musim panas BBU (*sumber: Prawirowardoyo,1996*)

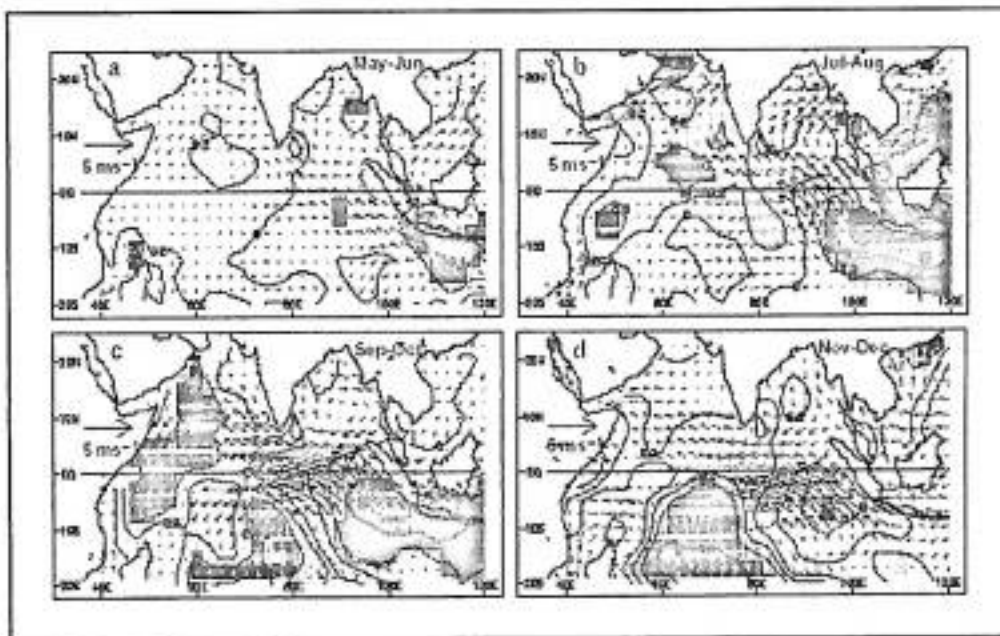
2.3. Fenomena Dipole Mode di Samudera Hindia

Fenomena Dipole Mode (DM) ditandai dengan adanya anomali SPL yang lebih dingin dari normalnya yang muncul di pantai barat Sumatra (Samudera Hindia bagian timur), sementara di Samudera Hindia bagian barat terjadi pemanasan dari biasanya. Indeks yang digunakan untuk merepresentasikan DM berupa SPL yang

didefinisikan sebagai perbedaan anomali SPL Samudera Hindia bagian barat (50° – 70° BT, 10° LS- 10° LU) dan Samudera Hindia bagian timur (90° - 110° BT, 10° LS- ekuator). Secara sederhana evolusi DM (**Gambar 2.4**) dijelaskan sebagai berikut: siklus DM diawali dengan munculnya anomali SPL negatif di sekitar Selat Lombok hingga selatan Jawa pada bulan Mei – Juni, bersamaan dengan itu terjadi anomali angin tenggara yang lemah di sekitar Jawa dan Sumatera. Selanjutnya, pada bulan Juli- Agustus anomali SPL terus menguat dan cakupannya meluas sampai ke ekuator di sepanjang pantai selatan Jawa hingga pantai barat Sumatera, sementara itu mulai muncul pula anomali positif SPL di Samudera Hindia bagian barat. Adanya dua kutub di Samudera Hindia ekuator ini, semakin memperkuat anomali angin tenggara di sepanjang ekuator dan pantai barat Sumatera. Siklus ini mencapai puncak pada bulan Oktober, dan selanjutnya menghilang dengan cepat pada bulan November- Desember. Karena memiliki sifat fasa yang sistematis secara musiman, maka analisa komposit DM dapat dilakukan seperti halnya ENSO untuk mendeskripsikan evolusinya (Philander, 1990; Saji *et.al*, 1999).

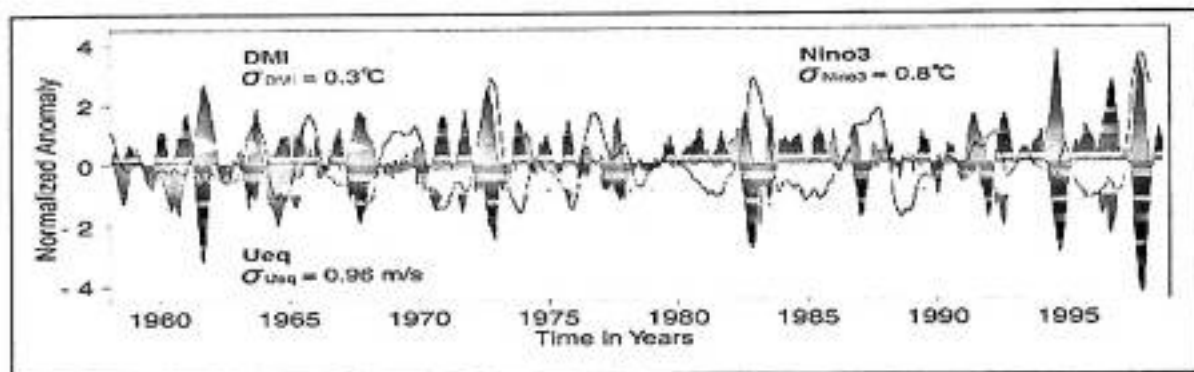
Medan angin DM di Samudera Hindia bagian tropis mengalami perubahan yang signifikan pada komponen zonalnya. Pada saat terjadi DM, curah hujan di Afrika berada di atas normal sedangkan di Indonesia terjadi penurunan dari kondisi normalnya. Korelasi antara indeks DM dengan curah hujan menunjukkan bahwa selama kejadian DM terjadi penurunan di atas daerah konvergensi tropis Samudera dan peningkatan curah hujan di Samudera Hindia tropis bagian barat (Saji *et.al*, 1999). Pola curah hujan ini konsisten dengan arah konvergensi/divergensi yang

berkaitan dengan medan angin pada komposit DM. Saat DM terjadi, SPL di lepas pantai Sumatera yang mulai mendingin akan menyebabkan konveksi di OTCZ menjadi melemah sehingga terjadi perubahan tekanan udara permukaan yang membuat angin pasat tenggara meluas dan konvergen kearah *downstream*. Perubahan ini mempertajam konvergensi medan angin skala besar dan suplai air kearah perluasan *downstream* di ujung daerah angin pasat, sehingga memperbesar presipitasi kearah barat laut dari posisi normal OTCZ. Perluasan angin pasat yang tidak normal ini juga menghentikan suplai panas normal ke lepas pantai Sumatera. Perluasan angin pasat yang tidak normal dengan komponen timuran sepanjang ekuator dengan cara mencegah intrusi arus ekuator, memungkinkan proses pendinginan mendominasi Indonesia (Saji *et.al.*, 1999)



Gambar 2.4 Komposit kejadian *Dipole Mode* (1961, 1967, 1972, 1982, 1994, dan 1997). Anomali SPL dan angin dengan signifikansi melebihi 90 % berturut-turut ditunjukkan oleh arsiran dan panah tebal (*sumber* : Saji *et al.*, 1999).

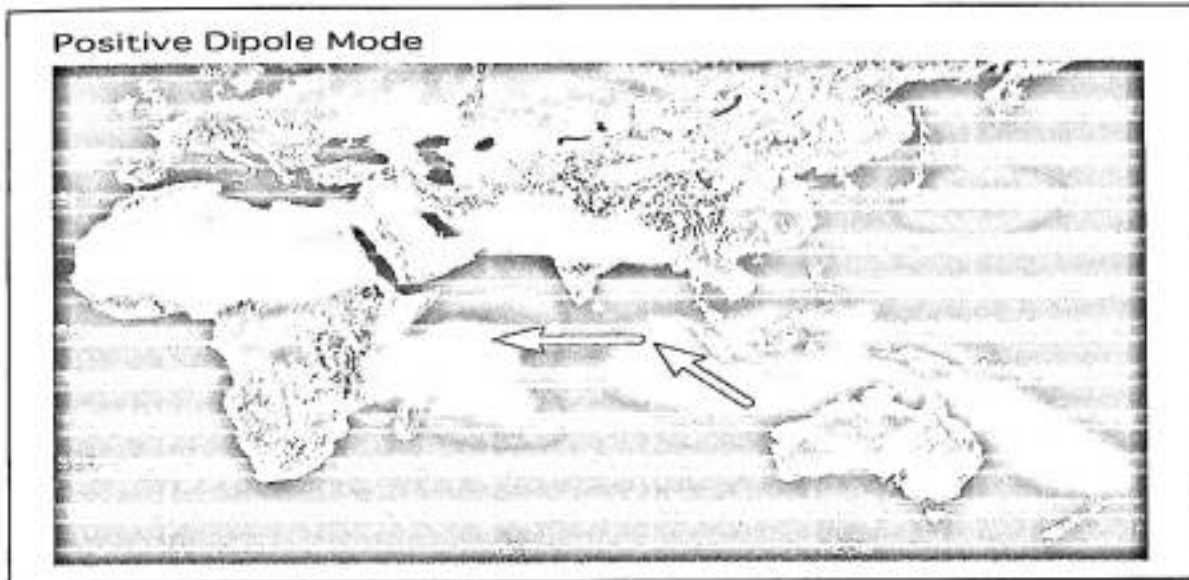
Pada **Gambar 2.5** diperlihatkan kejadian DM sejak 1958 yang diidentifikasi berdasarkan deret waktu DM (warna biru), selain itu juga diberikan deret waktu anomali SPL Nino 3(150⁰-90⁰BB, 5⁰LS-10⁰LU) untuk memperlihatkan kaitan antara DM dengan El-Nino (warna hitam). Sedangkan garis warna merah merupakan angin ekuatorial U_{eq} rata-rata di atas Samudera Hindia.



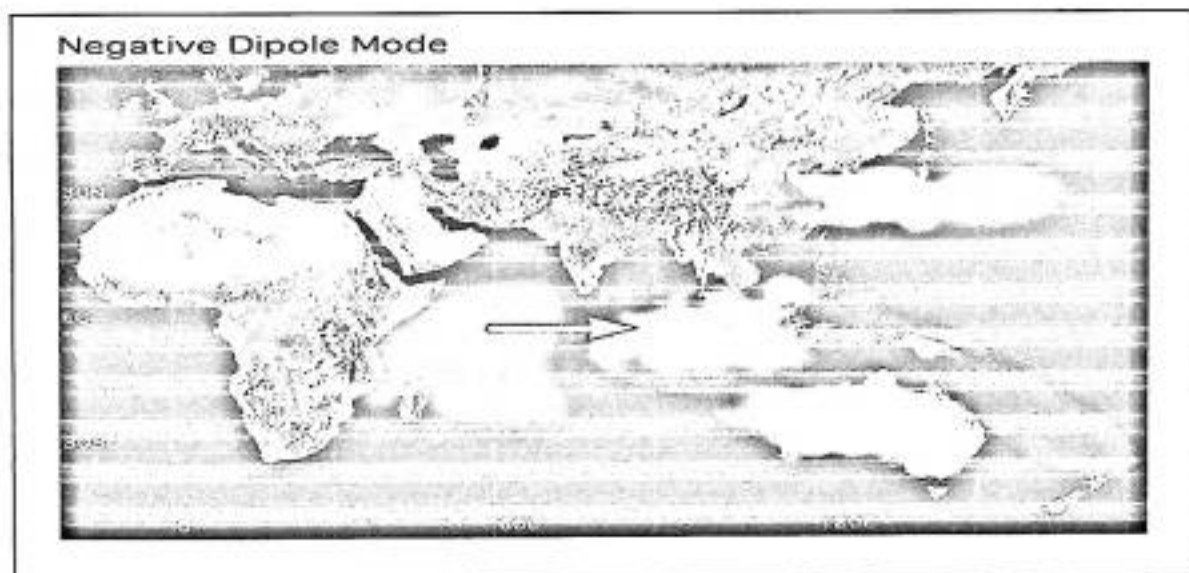
Gambar 2.5 Deret waktu kejadian DM dan ENSO sejak tahun 1958 (*sumber: Saji et.al, 1999*).

2.4 Interaksi antara Monsun dan Dipole Mode

DM merupakan fenomena sistem kopel atmosfer-laut yang memiliki mekanisme fisis yang mirip dengan ENSO, akan tetapi secara statistik tidak bergantung pada ENSO (Saji *et.al.*,1999). Studi pengaruh DM terhadap sirkulasi monsun yang dilakukan oleh Ashok *et.al* (2001) dalam Bannu,2003 menunjukkan bahwa DM(+) justru meningkatkan curah hujan di India dan Teluk Bengal pada saat monsun panas India (**Gambar 2.6**). Sementara itu pada saat terjadi DM(-), terjadi peningkatan curah hujan sebagian di atas wilayah Indonesia dan benua Australia (**Gambar 2.7**).



Gambar 2.6 Gambaran skematik kejadian *Dipole Mode* positif (sumber: Saji.et.al.,1999)



Gambar 2.7 Gambaran skematik kejadian *Dipole Mode* negative (sumber: Saji et.al., 1999)



Kejadian DM tidak hanya berpengaruh pada sirkulasi zonal (timur-barat) tetapi juga pada sirkulasi meridional (utara-selatan). Analisis variabilitas antar tahunan (interannual) curah hujan monsun di atas India dan Indonesia-Australia memperlihatkan adanya variabilitas dua tahunan (Meehl and Arblaster, 1998, Webster et al., 1998 dalam Bannu, 2003). Variabilitas ini teramati pada rentang periodisitas $\sim 2 - 3$ tahun dan merupakan karakteristik monsun Asia-Australia (Webster et al., 1998; Torrence and Webster, 1999, dalam Bannu, 2003).

2.5 Pengaruh Dipole Mode terhadap Curah Hujan di Indonesia

Perubahan suhu permukaan laut (SPL) di Samudera Hindia sangat mempengaruhi pola curah hujan di Negara Kepulauan Indonesia. Pada saat terjadi Dipole Mode di Samudera Hindia, umumnya curah hujan di Indonesia mengalami penurunan. Penurunan curah hujan paling kuat terdapat di daerah Sumatera Selatan, Jawa dan Nusa Tenggara pada bulan September-Oktober-Nopember (SON) yang merupakan masa peralihan dari musim kemarau menuju musim hujan. Hal ini berkaitan dengan adanya anomali positif angin tenggara pada saat Dipole Mode berlangsung sehingga angin tenggara yang berhembus di daerah tersebut semakin kuat. Kuatnya angin tenggara yang hanya sedikit mengandung air mengakibatkan sulitnya terjadi hujan (Mulyana, 2002).

Dari analisis curah hujan 15 stasiun di Indonesia yang dilakukan oleh Bannu, 2003 menunjukkan bahwa pada saat DM (+) beberapa daerah memiliki curah hujan di bawah normal pada saat JJA dan SON. Daerah-daerah tersebut adalah

Jakarta, Bandung, Manado, Kendari, Yogyakarta, Semarang, Surabaya, Tanjung Karang dan Makassar. Sedangkan daerah-daerah yang berpola hujan ekuatorial yaitu Padang dan Pontianak terlihat ada perbedaan, saat DM(+) normal. Ambon dan Palu memiliki tipe hujan lokal juga mengalami penurunan curah hujan dari normalnya saat terjadi DM (+). Pada saat DM(-) daerah-daerah yang mengalami peningkatan curah hujan adalah Makassar, Manado, Kendari, Semarang, Surabaya, Yogyakarta, Tanjung Karang, Padang, Pontianak, Banda Aceh, Medan dan Ambon. Efek lokal pada analisis ini tidak diperhitungkan, hal ini karena respon setiap daerah di Indonesia terhadap fenomena tersebut berbeda-beda dan agar dapat melihat pengaruh Dipole Mode secara umum di Indonesia. Pada saat DM(+) dijumpai pada daerah Makassar, Manado, Semarang dan Tanjung Karang. Kondisi ini merupakan kelanjutan dari musim sebelumnya yaitu SON (prosentase curah hujan di bawah normal). Oleh karena itu, terlihat adanya keterkaitan bahwa musim kemarau yang kering dan panjang dapat berdampak pada kurangnya curah hujan beberapa daerah pada musim hujan berikutnya. Sedangkan pada saat DM(-), adanya peningkatan curah hujan dari kondisi normalnya pada saat musim kemarau menunjukkan percepatan musim hujan dari biasanya. Dengan demikian, kejadian DM(+) merupakan gangguan yang bersifat memperparah atau memperpanjang musim kemarau sedangkan kondisi DM(-), memberikan dampak terhadap datangnya musim hujan lebih cepat (Bannu, 2003)

2.6 Kondisi Geografis Propinsi Sulawesi-Selatan

Sulawesi Selatan terletak di jazirah selatan pulau Sulawesi. Propinsi yang beribu kota di Makassar ini terletak, antara : $0^{\circ} 12'$ - 8° Lintang Selatan, $116^{\circ} 48'$ - $122^{\circ} 36'$ Bujur Timur. Secara administratif Propinsi Sulawesi-Selatan berbatasan: sebelah Utara dengan Propinsi Sulawesi Tengah, sebelah Barat dengan Selat Makassar, sebelah Timur dengan Teluk Bone, sebelah Selatan dengan Laut Flores, Luas Wilayahnya $62.462,54 \text{ km}^2$ (42 % dari luas seluruh pulau Sulawesi dan 4,1% dari luas seluruh Indonesia).



Gambar 2.8 Peta Fisiografi Propinsi Sulawesi Selatan (Sumber: Peta Rupa Bumi skala 1:250.000)

Eksistensi Gunung Bawakaraeng dan Gunung Lompobattang memiliki peranan sebagai penhalang fisik bagi pergerakan angin. Karakteristik pegunungan ini diperlihatkan pada **Tabel 2.1** berikut:

Tabel 2.1 Karakteristik Gunung Bawakaraeng dan Gunung Lompobattang di kawasan ujung selatan Sulawesi Selatan
(sumber : <http://www.highcamp.web.id>)

Kondisi Geografis	G. Bawakaraeng	G. Lompobattang
Lokasi	Kabupaten Gowa	Kecamatan Tompobulu
Koordinat	119 ⁰ 56'40" BT- 05 ⁰ 19'01" LS	119 ⁰ 56'13" BT-05 ⁰ 21'25" LS
Ketinggian (mdpl)	2.830	2.730
Suhu (min-max)	17 ⁰ C – 25 ⁰ C	15 ⁰ C – 27 ⁰ C

Pada saat puncak musim hujan (sekitar bulan Januari), angin berhembus dari arah Barat menuju ke arah Timur. Keberadaan Gunung Bawakaraeng dan Gunung Lompobattang akan menghalangi distribusi angin baratan yang mengandung uap air ini pada bagian timur Sulawesi Selatan. Akibatnya, daerah-daerah di bagian timur akan lebih kering daripada daerah-daerah di bagian barat. Hal ini disebabkan oleh sisi lereng gunung yang menghadang angin baratan ini memaksa uap air yang naik ke puncak gunung untuk melakukan proses kondensasi dan pembentukan awan hujan, sedangkan pada sisi sebaliknya (lereng gunung yang membelakangi arah angin baratan) umumnya menghasilkan angin yang bersifat kering sebagai pasca proses kondensasi tersebut. Sehingga daerah yang berada pada lereng gunung yang

menghadang angin memiliki peluang turun hujan lebih besar daripada sisi lereng gunung sebelahnya.

2.7 Astronomi dan Meteorologi Tradisional di Propinsi Sulawesi Selatan

Pengetahuan astronomi dan meteorologi tradisional di Sulawesi Selatan sudah banyak ditulis dalam bahasa lokal. Lontara merupakan catatan-catatan atau tulisan-tulisan yang ditulis di atas daun lontar dengan alat dan teknik penulisan yang unik. Huruf yang dipakai pada lontara asli adalah aksara atau huruf Bugis/Makassar yang disebut huruf lontara, namun saat sekarang sudah sangat sulit ditemukan. Perkembangan kemudian setelah kertas dikenal, maka pemakaian daun lontar sebagai media penulisan digantikan kertas dengan qalam/pena sebagai alat tulisnya. Meskipun bahan alat tulis menulis telah berganti, hasil penulisan semacam ini masih dinamakan "lontara". Orang-orang yang ahli dalam bidang Lontara disebut sebagai "pallontara". Setelah kedatangan agama Islam sekitar abad 16-17 yang memperkenalkan aksara Arab di daerah Sulawesi Selatan maka aksara Arabpun digunakan di dalam karya tulis menulis. Huruf semacam ini dinamakan huruf "se'rang". Tulisan-tulisan di dalam huruf se'rang tersebut juga dinamakan lontara. Sampai saat ini para ahli lontara mengklasifikasikan lontara berdasarkan sumber kepustakaan/wawancara dan menetapkan ada 3 wilayah kabupaten yang masih banyak menerapkan pengetahuan astronomi dan meteorologi tradisional. Ketiga kabupaten yang dimaksud adalah Barru, Bone, dan Sidrap.

Dalam pemahaman sebagian pallontara, khususnya yang mengkaji dan mendalami ilmu perbintangan tradisional, bahwa sifat atau karakteristik kondisi iklim khususnya curah hujan terpolakan dalam periode 8 (delapan) tahun dan diistilahkan dengan sebutan *sipariama* (Hamid, 2005).

2.7.1 Lontara Beberapa Daerah

a. Lontara Barru

(Periode 8 tahunan)

Masyarakat Bugis mengenal peredaran matahari dalam tiga kategori dasar, yaitu peredaran matahari dalam perputaran tahunan, peredaran matahari dalam perputaran bulanan, dan peredaran matahari dalam perputaran harian. Peredaran matahari dalam perputaran tahunan disebut "bilanna taungge". Menurut konsep tersebut. Waktu tahun-tahun dibagi menjadi 8(delapan) bagian. Nama-nama tahun tersebut dipaparkan pada

Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Tabel Kerangka Peredaran Matahari Dalam Setahun (*sumber:Hamid, dkk, 1990*)

TAHUN								BULAN
Dalen rimunri (Dal akhir)	Wau (wa)	Ba (ba)	Dalen riolo (Dal di depan)	Zet (Za)	Jim (Ja)	Ha (Hamzah)	Alepu (Alif)	
Sabtu	Senin	Kamis	Sabtu	Selasa	Jumat	Ahad	Rabu	Muharram
Senin	Rabu	Sabtu	Senin	Kamis	Ahad	Selasa	Jum'at	Shafar
Selasa	Kamis	Ahad	Selasa	Jumat	Senin	Rabu	Sabtu	Rabi'ul Awal
Kamis	Sabtu	Selasa	Kamis	Ahad	Rabu	Jumat	Senin	Rabi'ul Akhir
Jumat	Ahad	Rabu	Jumat	Senin	Kamis	Sabtu	Selasa	Jumadil Awal
Ahad	Selasa	Jumat	Ahad	Rabu	Sabtu	Senin	Kamis	Jumadil Akhir
Senin	Rabu	Sabtu	Senin	Kamis	Ahad	Selasa	Jum'at	Rajab
Rabu	Jumat	Senin	Rabu	Sabtu	Selasa	Kamis	Ahad	Sya'ban
Kamis	Sabtu	Selasa	Kamis	Ahad	Rabu	Jumat	Senin	Ramadhan
Sabtu	Senin	Kamis	Sabtu	Selasa	Jumat	Ahad	Rabu	Syawal
Ahad	Selasa	Jumat	Ahad	Rabu	Sabtu	Senin	Kamis	Dzulkaidah
Selasa	Kamis	Ahad	Selasa	Jumat	Senin	Rabu	Sabtu	Dzulhijjah

1. Tahun Alif. Menurut konsepsi adat orang bugis, mempunyai masa hujan yang panjang . Ada anggapan bahwa pada masa itu para saudagar antar pulau akan memperoleh laba yang cukup besar. Bagi para petani merupakan kesempatan untuk memulai proses tanam yang baik.
2. Tahun Hamzah. Pada tahun ini banyak turun hujan, anginnya kurang kencang. Tanah garapan akan memperoleh hasil produksi yang optimal, dan tidak akan diganggu hama.
3. Tahun Jim. Suhu udara pada tahun ini sangat rendah, tapi kadang - kadang terjadi perubahan sehingga menjadi sangat panas. Musim hujan berkepanjangan sehingga mengakibatkan terjadinya wabah penyakit Gangguan binatang pada tanaman amat menjadi-jadi. Batang padi akan mudah rebah dalam keadaan yang masih amat muda.

4. Tahun Zet. Suhu udara pada tahun ini sedang, kadang-kadang terjadi banjir walau tidak sampai meluap. Hama tanaman merajalela.
5. Tahun Dal. Musim hujan pada tahun ini cukup singkat. Namun suhu udara sangat dingin. Banjir sangat jarang terjadi. Hasil pertanian pangan dan buah-buahan sedikit.
6. 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. Tahun Wawu. Pada tahun ini hujan sangat singkat.
8. Tahun Dal Akhir. Pada tahun ini hujan tidak lebat, anginpun tidak kencang. Panen cukup baik, walaupun cukup optimal.

(Periode 1 tahunan)

Lontara memperlihatkan adanya periode satu tahunan seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 2.3 Kondisi periode 1 tahunan (*sumber: Lontara Panannrang*)

JANUARI

Tgl	Kondisi
1	Tidak ada hujan
2	Hujan bercampur angin waktu pagi
3	Pada hari ini bagus tanam ubi dan kapas
4	Hujan
5	Hujan dari laut
6	Berawan
7	Mendung
8	Hujan sebentar
9	Hujan keras bercampur angin
10	Hujan pada malam
11	Tidak hujan
12	Hujan
13	Tidak ada hujan
14	Hujan bercampur angin, awal menanam padi.
15	Hujan
16	Tidak ada hujan
17	Hujan
18	Hujan disertai angin
19	Hujan
20	Angin bertiup kencang hujan keras hingga pagi
21	Tidak ada Hujan
22	Hujan bercampur angin
23	Banyak awan
24	Hujan disertai angin
25	Hujan disertai angin pada sore hari
26	Tidak Hujan
27	Tidak Hujan
28	Tidak Hujan
29	Tidak Hujan
30	Tidak Hujan
31	Tidak Hujan

FEBRUARI

Tgl	Kondisi
1	Tidak Hujan
2	Tidak Hujan
3	Tidak Hujan
4	Tidak Hujan
5	Hujan
6	Hujan
7	Pertengahan musim hujan
8	Tidak Hujan
9	Dingin dan kering
10	Tidak Hujan
11	Tidak Hujan
12	Tidak Hujan
13	Bagus untuk menanam benih
14	Tidak Hujan
15	Hujan ditengah hari
16	Dingin, hujan sedikit
17	Hujan berturut-turut
18	Hujan dan angin
19	Hujan
20	Tidak Hujan
21	Tidak Hujan
22	Tidak Hujan
23	Bagus menanam pisang
24	Masa semai benih
25	Tidak Hujan
26	Hujan ditengah hari
27	TH
28	Hujan
29	Tidak Hujan
30	-

MARET

Tgl	Kondisi
1	Tidak Hujan
2	Tidak Hujan
3	Tidak Hujan
4	Tidak Hujan
5	Hujan
6	Tidak Hujan
7	Tidak Hujan
8	Hujan
9	Hujan
10	Bagus untuk pembibitan
11	Bila kemarau, mudah terjadi kebakaran
12	Hujan
13	Hujan
14	Hujan berturut-turut
15	Tidak Hujan
16	Tidak Hujan
17	Tidak Hujan
18	Tidak Hujan
19	Hujan
20	Hujan bagus untuk tanaman
21	Tidak Hujan
22	Tidak Hujan
23	Tidak Hujan
24	Hujan berturut-turut
25	Tidak Hujan
26	Tidak Hujan
27	Tidak Hujan
28	Tidak Hujan
29	Tidak Hujan
30	Bersamaan terjadi hujan keras di tanah Makassar
31	Tidak Hujan

APRIL

Tgl	Kondisi
1	Hujan
2	Tidak Hujan
3	Tidak Hujan
4	Tidak Hujan
5	Tidak Hujan
6	Tidak Hujan
7	Tidak Hujan
8	Tidak Hujan
9	Tidak Hujan
10	Hujan sedikit
11	Hujan
12	Tidak Hujan
13	Hujan
14	Tidak Hujan
15	Hujan keras
16	Hujan bersamaan dengan hujan keras di tanah Makassar
17	Hujan keras di sore hari
18	Hujan
19	Tidak Hujan, tapi ombak keras dilaut
20	Angin kering dan dingin
21	Tidak Hujan
22	Tidak Hujan
23	Tidak Hujan
24	Tidak Hujan
25	Hujan keras
26	Tidak Hujan
27	Kalau padi berbuah tidak berisi
28	Tidak Hujan
29	Tidak Hujan
30	Bagus mencari ikan
31	Hujan



MEI

Tgl	Kondisi
1	Hujan
2	Tidak bagus untuk menanam padi
3	Tidak Hujan
4	Hujan
5	Tidak Hujan
6	Hujan
7	Tidak Hujan
8	Hujan
9	Permulaan musim kemarau
10	Tidak Hujan
11	Tidak Hujan
12	Kalau ada hujan, bagus untuk 4 tahun kemudian
13	Hujan
14	Tidak Hujan
15	Hujan
16	Tidak Hujan
17	Tidak Hujan
18	Hujan
19	Tidak Hujan
20	Tidak Hujan
21	Angin kering dan dingin, kalau ada hujan bagus untuk 4 tahun kemudian
22	Tidak Hujan
23	Permulaan kemarau
24	Tidak Hujan
25	Kalau hujan akan keras, tapi kalau tidak hujan angin bertiup kencang
26	Hujan bercampur angin
27	Hujan
28	Tidak Hujan
29	Tidak Hujan
30	Tidak Hujan
31	Tidak Hujan

JUNI

Tgl	Kondisi
1	Tidak Hujan
2	Tidak Hujan
3	Bulan mati
4	Tidak Hujan
5	Tidak Hujan
6	Tidak Hujan
7	Hujan
8	Tidak Hujan
9	Hujan pada malam hari
10	Kalau ada angin bercampur hujan itu tanda kemarau
11	Hujan
12	Tidak Hujan
13	Hujan pada malam hari tidak bagus untuk pembibitan
14	Panas terik, tetapi jika ada hujan berarti pertengahan musim hujan bagus untuk 4 tahun kemudian.
15	Tidak Hujan
16	Tidak Hujan
17	Tidak Hujan
18	Tidak Hujan
19	Tidak Hujan
20	Tidak Hujan
21	Kalau ada hujan tanda kemarau tidak keras
22	Hujan
23	Panas terik bercampur angin bertiup ke Utara di siang hari
24	Tidak Hujan
25	Tidak Hujan
26	Tidak Hujan
27	Tidak Hujan
28	Hujan bercampur angin keras
29	Kemungkinan kemarau akan datang
30	Tidak Hujan
31	Tidak Hujan

JULI

Tgl	Kondisi
1	Angin bertiup kencang
2	Tidak Hujan
3	Tidak Hujan
4	Hujan sedikit dipagi hari
5	Tidak Hujan
6	Hujan sehari
7	Hujan
8	Tidak Hujan
9	Tidak Hujan
10	Hujan
11	Hujan
12	Hujan keras
13	Tidak Hujan
14	Panas kering, tapi jika hujan akan bagus selama 4 tahun
15	Hujan rintik-rintik
16	Tidak Hujan
17	Hujan sebentar
18	Tidak Hujan
19	Tidak Hujan
20	Hujan
21	Tidak Hujan
22	Panas kering, tapi kalau hujan berarti pertengahan musim kemarau
23	Tidak Hujan
24	Tidak Hujan
25	Tidak Hujan
26	Tidak Hujan
27	Hujan di tengah hari
28	Tidak Hujan
29	Tidak Hujan
30	Tidak Hujan
31	Tidak Hujan

AGUSTUS

Tgl	Kondisi
1	Tidak Hujan
2	Hujan tengah hari
3	Tidak Hujan
4	Pertengahan musim kemarau
5	Tidak Hujan
6	Bagus untuk menanam jagung (palawija)
7	Hujan
8	Hujan
9	Terjadi musim kemarau
10	Hujan
11	Tidak Hujan
12	Tidak Hujan
13	Dingin pada siang hari, Pertengahna musim kemarau, kalau hujan pertanda kemarau tidak panjang
14	Tidak Hujan
15	Awan tipis pagi hari, mangga mulai berbunga
16	Tidak Hujan
17	Tidak Hujan
18	Tidak Hujan
19	Tidak Hujan
20	Tidak Hujan
21	Tidak Hujan
22	Tidak ada awan dipagi hari
23	Masih pertengahan kemarau
24	Pertengahan kemarau tidak terlalu panas, tanah basah kalau ada hujan bercampur angin, baik untuk 4 tahun kemudian
25	Tidak Hujan
26	Tidak Hujan
27	Hujan
28	Hujan dipagi hari
29	Tidak Hujan
30	Tidak Hujan
31	Masih pertengahan kemarau

SEPTEMBER

Tgl	Kondisi
1	Tidak Hujan
2	Hujan
3	Hujan keras
4	Hujan tidak lama
5	Tidak Hujan
6	Tidak Hujan
7	Tidak Hujan
8	Tidak Hujan
9	Tidak Hujan
10	Hujan sebentar
11	Tidak Hujan
12	Tidak Hujan
13	Tidak Hujan
14	Tidak Hujan
15	Hujan, laut tenang
16	Tidak Hujan
17	Tidak Hujan
18	Tidak Hujan
19	Tidak Hujan
20	Tidak Hujan
21	Tidak Hujan
22	Tidak Hujan
23	Angin dingin, kemarau , kalau ada hujan maka musim hujan akan datang
24	Laut tenang
25	Tidak Hujan
26	Tidak Hujan
27	Tidak Hujan
28	Tidak Hujan
29	Tidak Hujan
30	Tidak Hujan
31	Tidak Hujan

OKTOBER

Tgl	Kondisi
1	Tidak Hujan
2	Tidak Hujan
3	Tidak Hujan
4	Kemarau angin dingin
5	Tidak Hujan
6	Angin tidak kencang
7	Tidak Hujan
8	Tidak Hujan
9	Tidak Hujan
10	Hujan
11	Hujan keras sore
12	Tidak Hujan
13	Tidak Hujan
14	Tidak Hujan
15	Tidak Hujan
16	Tidak Hujan
17	Tidak Hujan
18	Tidak Hujan
19	Tidak Hujan
20	Tidak Hujan
21	Tidak Hujan
22	Tidak Hujan
23	Awan disore hari (mendung)
24	Hujan
25	Tidak Hujan
26	Tidak Hujan
27	Tidak Hujan
28	Hujan
29	Tidak Hujan
30	Hujan berturut-turut
31	Banyak tanaman berbuah

NOVEMBER

Tgl	Kondisi
1	Hujan berturut-turut
2	Tidak Hujan
3	Hujan disertai angin
4	Hujan bersama petir
5	Tidak Hujan
6	Hujan keras
7	Hujan pada sore hari
8	Hujan sangat keras
9	Tidak Hujan
10	Hujan keras
11	Tidak Hujan
12	Bagus untuk tanaman berbuah
13	Hujan keras
14	Hujan dan terjadi banjir
15	Tidak Hujan
16	Tidak Hujan
17	Hujan berturut-turut
18	Hujan
19	Hujan di Makassar
20	Tidak Hujan
21	Tidak Hujan
22	Tidak Hujan
23	Tidak Hujan
24	Tidak Hujan
25	Tidak Hujan
26	Hujan bercampur angin
27	Tidak Hujan
28	Tidak Hujan
29	Tidak Hujan
30	Tidak Hujan
31	Tidak Hujan

DESEMBER

Tgl	Kondisi
1	Hujan
2	Bagus untuk tanaman kapas
3	Hujan
4	Musim hujan/hujan keras
5	Hujan sore
6	Hujan bercampur angin
7	
8	Hujan sore hari
9	Hujan sore
10	Hujan
11	Tidak Hujan
12	Tidak Hujan
13	Hujan
14	Hujan mengisi rawa-rawa, laut pasang
15	hujan
16	hujan
17	hujan
18	hujan
19	Tidak Hujan
20	Hujan keras
21	Hujan, angin kencang
22	Tidak Hujan
23	Angin bertiup sebentar
24	Hujan
25	hujan
26	hujan
27	hujan
28	Tidak Hujan
29	hujan sore
30	Tidak Hujan
31	Tidak Hujan

b. Lontara Bone (Kutika) (periode 8 tahunan)

Lontara kutika juga membahas perhitungan waktu-waktu tahunan.

1. Tahun Alif. Lebih dahulu kemarau dari pada musim hujan. Padi akan menjadi, penyakit akan menjangkit, pedagang berlabah, suhu sangat dingin dan banjirnya besar hujannya sedang, singkat waktunya angin barat .
2. Tahun Ha. Lebih dahulu hujannya dari pada musim kemaraunya. Padi akan membaik pedagang akan merugi. Suhu sangat dingin, pendek waktu hujannya, pepohonan memiliki buah yang sedikit, penyakit berjangkit.
3. Tahun Jim. Pada tahun ini pendek hujannya, keadaan tahun ini sedang, banyak butir padi yang hampa, ikan melimpah ruah yang diperoleh nelayan, hujannya keras tapi pendek , suhu sangat dingin, pepohonan berbuah lebat .
4. Tahun Zein. Pada tahun ini keras hujannya, banyak padi yang hampa, hama tikus menyerang padi. Pedagang yang jauh akan merugi, keras hujannya dan terjadi banjir besar. Kencang anginnya, banyak buah-buahan berguguran.
5. Tahun Da. Pada tahun ini hujannya sedang, dan terlambat datang. Kemaraunya lebih dahulu datangnya, dan padi diserang kemarau, penyakit berjangkit, besar banjirnya,
6. Tahun Ba. Pada tahun ini lebih dahulu kemaraunya kemudian hujanya. Keadaan tanaman pada tahun ini baik. Pendek waktu hujanya dan kurang banjirnya. Seluruh tanam-tanaman berbuah.
7. Tahun Wau. Pada tahun ini besar hujannya, hama tikus merusak tanaman. Keadaan tahun sederhana, besar banjirnya. Suhunya sangat dingin, panjang waktunya hujan. Padi rebah dalam keadaan masih muda.

8. Tahun Dal (belakang). Pada tahun ini hujannya besar, penyakit berjangkit, pendek waktunya hujan, pedagang yang bepergian dengan perahu lepa-lepa beruntung. Pendek waktunya hujan dan terlambat datangnya. Banjirnya tidak besar, lemah anginnya dan suhunya dingin sekali.

c. Lontara Sidrap (Pananrang) (periode 8 tahunan)

1. Tahun Alif. Suhunya amat dingin, terjadi banjir keras, curah hujan singkat, tahun ini diyakini sebagai tahun kesuburan, banyak pedagang yang beruntung.
2. Tahun Ha. Curah hujan singkat, pohon-pohon dan buah-buahannya langka dan agak muda, termasuk tahun kesuburan, tetapi penyakit/epidemi berkembang sehingga banyak orang yang meninggal.
3. Tahun Ja. Suhunya sangat dingin, curah hujan singkat, tidak terjadi kesuburan sehingga tanaman terutama sayur-sayuran tidak subur.
4. Tahun Za. Suhu amat dingin, curah hujan panjang, banyak tikus, buah-buahan berguguran sebelum tiba masa panen, padi kurang berisi, timbul penyakit menular dan pedagang yang sedang pergi jauh mengalami kerugian.
5. Tahun Da. Curah hujannya panjang, ada angin Barat.
6. Tahun Ba. Curah hujan singkat, terjadi banjir kecil, termasuk tahun kesuburan, banyak orang yang mati, para pedagang yang merantau beruntung.
7. Tahun Wa. Suhunya amat dingin, terjadi banjir besar, hujan berkepanjangan, hama tikus mewabah, tanaman-tanaman berbuah dan pedagang yang merantau beruntung.
8. Tahun Dza. Curah hujannya singkat.

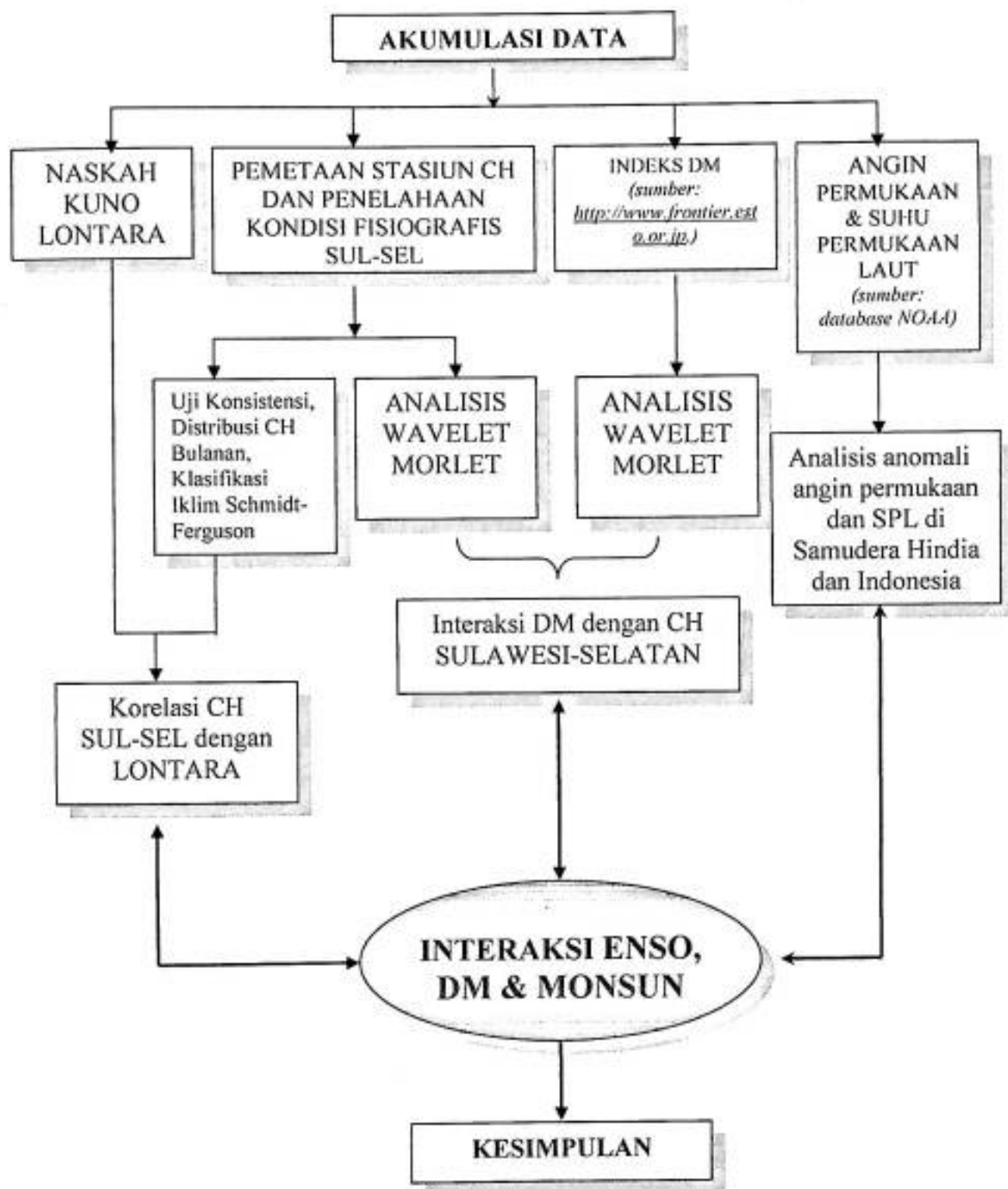
BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

Diawali dengan melakukan akumulasi data curah hujan observasi pada 20 (dua puluh) stasiun pencacatan curah hujan di Sulawesi Selatan, data angin permukaan dan indeks Dipole Mode yang diperoleh dari situs <http://www.frontier.esto.or.jp> serta data lontara (kualitatif) khususnya yang berkaitan dengan kondisi iklim/cuaca daerah-daerah di Sulawesi Selatan. Namun saat ini hanya ada data 3 (tiga) daerah yang tersedia yakni Barru, Bone dan Sidrap.

Data tersebut (selain data lontara) diolah menggunakan analisis statistik melalui Microsoft Excell, analisis Wavelet dan pengolahan data grid yang difasilitasi oleh software GrADS. Tahap berikutnya dengan mencari keterkaitan dan atau keselarasan antara prediksi lontara dengan curah hujan observasi serta periodisitas iklim global. Berikut diilustrasikan diagram alir penelitian ini:



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

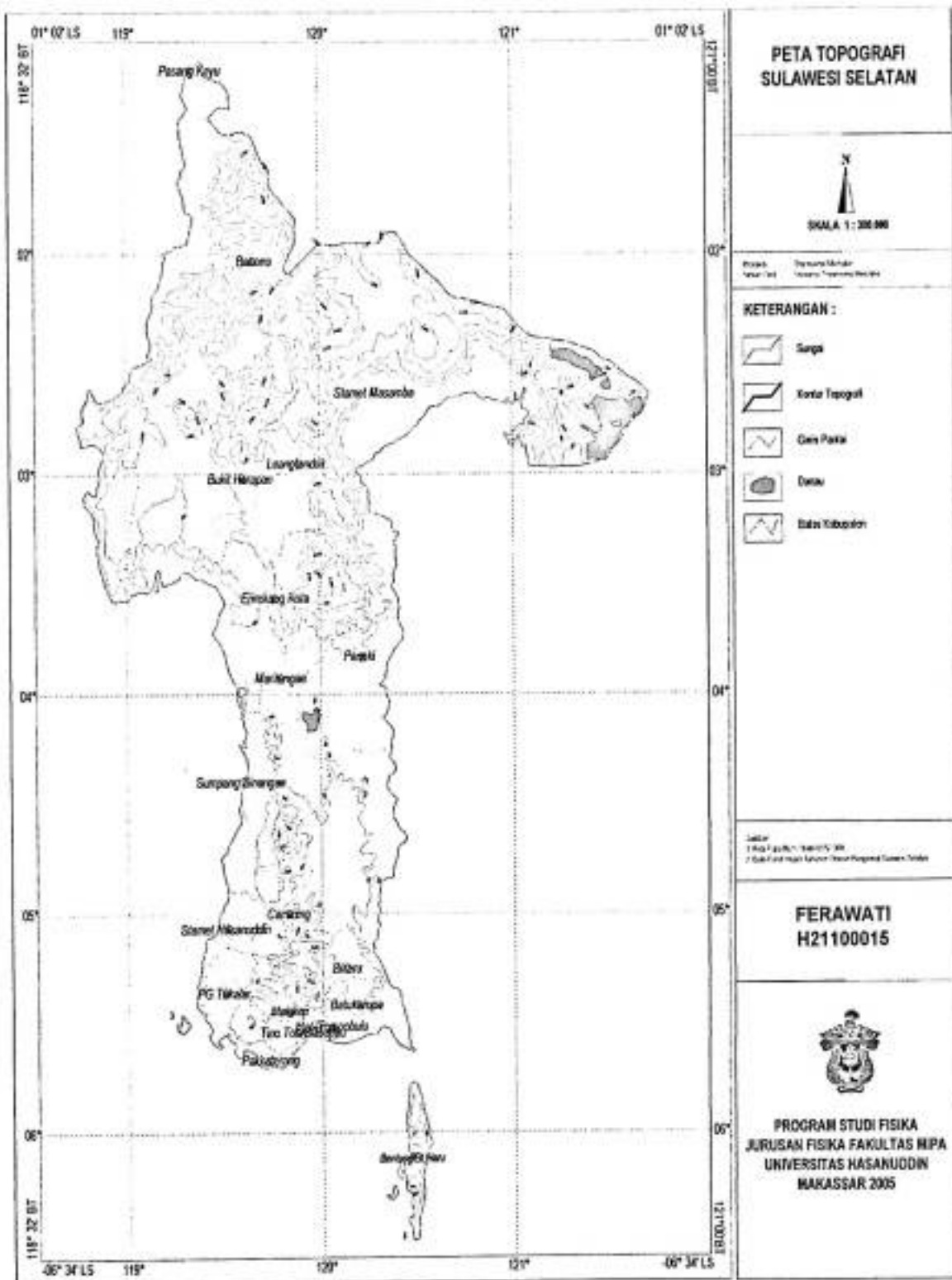
3.2 Deskripsi Metodologi Penelitian

3.2.1. Data

- a. Data Curah Hujan Bulanan dan Harian meliputi 20 Stasiun Pengamatan di Propinsi Sulawesi Selatan. Data diperoleh dari koleksi data CH BMG Wilayah V Kantor Cabang Makassar dan PU Pengairan Makassar dengan panjang data Januari 1984 – Desember 2001 (**Tabel 3.1**).

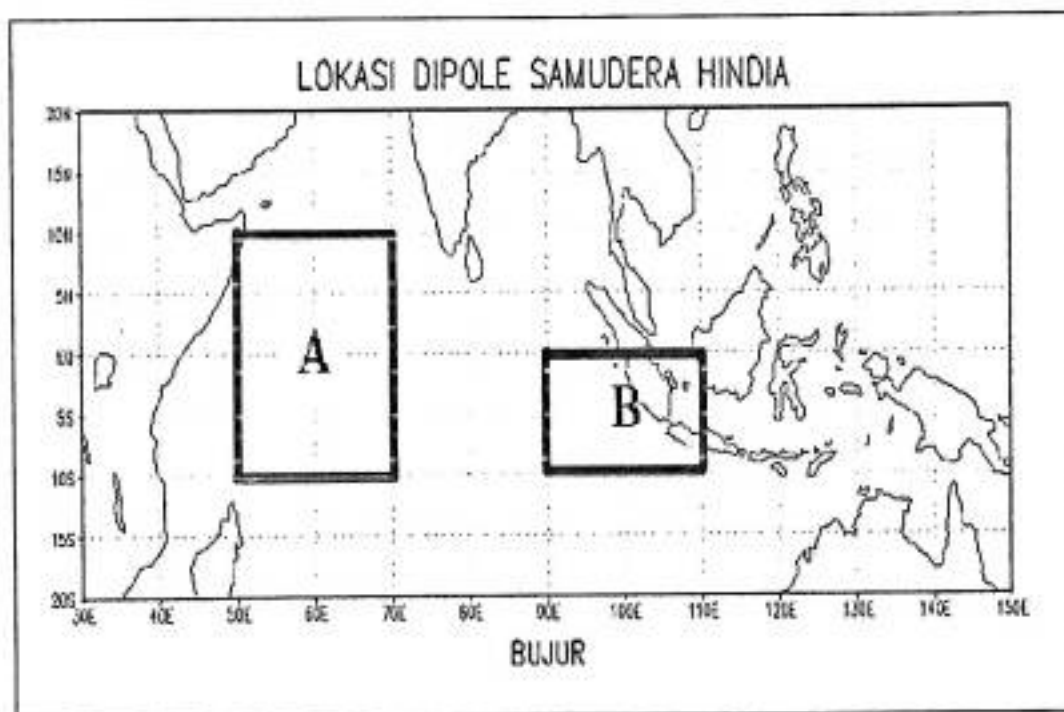
Tabel 3.1. Koleksi Data Curah Hujan 20 Stasiun Pengamatan

No	NAMA STASIUN	LOKASI	LINTANG (S)	Bujur (B)	ELEVASI dpl (m)
1	BATU KAROPA	BULUKUMBA	5° 25'	120° 11'	100
2	PAKKATERANG	JENEPONTO	5° 40' 17"	119° 43' 59"	5
3	BIKERU	SINJAI SELATAN	5° 15'	120° 8'	250
4	BENTENG	SELAYAR	6° 7'	120° 28'	10
5	MALAKAJI	GOWA	5° 27'	119° 50'	750
6	TINO TOA /BISSAPU	BANTAENG	5° 33' 00"	119° 54' 00"	5
7	MOTI / TOMPO BULU	BANTAENG	5° 31'	120° 3'	5
8	ONTO / OTTO	BANTAENG	5° 32'	119° 59'	5
9	PG.TAKALAR	TAKALAR	5° 21' 28"	119° 30' 04"	20
10	STAMET HASANUDDIN	MAROS	5° 04' 00"	119° 31' 00"	15
11	SUMPANG BINANGA'E	BARRU	4° 24' 00"	119° 36' 00"	2
12	BUKIT HARAPAN	PARE-PARE	3° 01' 00"	119° 36' 00"	12
13	CAMMING	BONE	4° 60' 00"	119° 50' 00"	110
14	PENEKI	SENGKANG	3° 50'	120° 13'	50
15	MARITENGAE	SIDRAP	3° 55' 46"	119° 47' 46"	17
16	ENREKANG KOTA	ENREKANG	3° 34' 00"	119° 46' 00"	65
17	PASANG KAYU	MAMUJU UTARA	1° 10'	119° 21'	0
18	BABANA	MAMUJU UTARA	2° 04'	119° 18'	
19	STAMET MASAMBA	LUWU UTARA	2° 37' 33"	120° 17' 30"	50
20	LEANGTANDUK	TORAJA	2° 57' 31"	119° 53' 42"	900



Gambar 3.2 Peta Sebaran Stasiun

- b. Data Indeks Dipole Mode (IDM) ditentukan dari perbedaan anomali suhu permukaan laut Samudera Hindia Ekuator bagian Barat ($50^{\circ}\text{BT}-70^{\circ}\text{BT}$, $10^{\circ}\text{LS}-10^{\circ}\text{LU}$), kotak A pada **Gambar 3.2** dengan anomali SPL Samudera Hindia dilepas pantai Sumatera ($90^{\circ}\text{BT}-110^{\circ}\text{BT}$, 10°LS -Ekuator) kotak B pada **Gambar 3.2**. Data IDM bulanan (Januari 1955-Desember 2002) diperoleh dari <http://www.frontier.esto.or.jp>



Gambar 3.3 Lokasi Fenomena Dipole Mode (DM) di Samudera Hindia yang didefinisikan berdasarkan Saji *et.al.*,(1999)

- c. Data Global dalam bentuk grid ditunjukkan pada **Tabel 3.2**
- Data global yang digunakan merupakan hasil asimilasi dari data observasi, satelit dan model sirkulasi global yang dikeluarkan oleh *Climate Prediction Center* (CPC) NOAA yang diperoleh melalui <http://www.cpc.noaa.gov>.

Tabel 3.2 Data Asimilasi Global yang digunakan

Jenis Data	Panjang Data	Keterangan
Suhu Permukaan Laut (SPL)	Januari 1950 – Desember 2002	Data Bulanan dengan ukuran grid $2^0 \times 2^0$
Angin permukaan komponen zonal dan meridional	Januari 1948 – Desember 2001	Data Bulanan dengan ukuran grid $2^0 \times 2^0$

3.2.2. Pengolahan data

Pengolahan Data dalam penelitian ini dilakukan mencakup :

- (a) Pemetaan Stasiun CH dan penelahaan kondisi fisiografis Sul-Sel
- (b) Analisis Statistik (*secara konvensional*) ;
 - Uji Konsistensi (Consistency Test)
 - Distribusi curah hujan bulanan
 - Anomali curah hujan tahunan
 - Klasifikasi iklim menurut Schmidt-Ferguson
- (c) Analisis Wavelet terhadap indeks DM dan curah hujan (observasi) dengan menggunakan transformasi wavelet jenis Morlet untuk mengidentifikasi komposisi periodesitas.
- (d) Analisis pola angin permukaan dan suhu permukaan laut (70BT – 125 BT dan 20 LS – 20 LU) dengan menggunakan software GrADS versi 1.8L8
- (f) Perhitungan prosentase curah hujan 20 stasiun di propinsi Sul-Sel pada tahun DM(+) dan DM(-)
- (d) Analisis interaksi CH Propinsi Sul-Sel (iklim lokal) dengan DM (iklim global)
- (e) Analisis interaksi monsun, DM dan ENSO
- (f) Analisis korelasi antara CH Sul-Sel dengan naskah kuno 'Lontara'

Penjelasan masing-masing pengolahan data yang digunakan sebagai berikut:

3.2.3 Analisis Statistik

3.2.3a. Uji Konsistensi (*Consistency Test*)

Untuk mendapatkan koefisien korelasi 20 stasiun curah hujan Sul-Sel maka dari masing-masing stasiun CH yang memiliki posisi berdekatan dilakukan pengujian konsistensi data. Selanjutnya mencari hubungan nilai korelasinya pada tiap-tiap stasiun. Data hujan akan bernilai apabila dipergunakan untuk suatu tujuan tertentu. Sebelum dilakukan analisis hidrologi yang lebih luas, maka data hujan perlu dicek agar tidak mengandung kesalahan. Beberapa kesalahan yang mungkin terjadi dapat disebabkan oleh faktor : (1) manusia ; (2) alat ; (3) faktor lokasi . Bila terjadi kesalahan maka data itu dapat disebut tidak konsisten (*inconsistency*). Uji konsistensi (*consistency test*) berarti menguji kebenaran data. Data hujan disebut konsisten berarti data yang terukur dan dihitung adalah teliti dan benar sesuai dengan fenomena saat hujan terjadi (Soewarno,2000).

3.2.3b. Perhitungan distribusi CH Bulanan 20 Stasiun di Propinsi Sulawesi

Selatan.

Untuk mendapatkan distribusi curah hujan bulanan masing-masing stasiun di Propinsi Sulawesi Selatan, maka data curah hujan dirata-ratakan setiap bulannya sesuai panjang masing-masing data. Distribusi curah hujan bulanan diperlukan untuk mengetahui tipe pola curah hujan masing-masing daerah berdasarkan tiga kriteria yaitu: pola monsun, pola ekuator dan pola lokal

3.2.3c. Anomali CH (curah hujan) tahunan

Untuk mendapatkan anomali CH tahunan 20 stasiun di Propinsi Sul-Sel maka data CH dirata-ratakan setiap bulannya sesuai panjang masing-masing data. Kemudian dari hasil rata-rata CH diperkurangkan dengan jumlah CH tiap bulan.

3.2.4 Analisis Waktu-Frekuensi berbasis Transformasi Wavelet

Wavelet adalah suatu fungsi untuk analisis frekuensi dari suatu data pengukuran, yang mempunyai berbagai macam resolusi dan banyak mengandung noise. Dikatakan wavelet karena fungsi ini harus diintegrasikan menuju nol, dan mempunyai bentuk gelombang di atas dan dibawah sumbu x. Wavelet merupakan suatu fungsi yang dapat dilokalisir, mudah, cepat dan pasti dalam perhitungan pada saat ditransformasikan dengan wavelet, baik secara langsung maupun transformasi secara invers.

Saat ini terdapat banyak jenis wavelet untuk analisis. Dapat dipilih salah satu diantaranya; *smooth wavelet*, *compactly supported wavelet*, *wavelet with simple mathematic expression*, *wavelet with associated filters*, dan lain-lain. Sedang wavelet paling sederhana dan paling tua dari semua wavelet adalah *Haar wavelet*, yang biasa disebut induk wavelet atau *mother wavelet*. (Vidakkovic dan Muller). Namun demikian, dengan memperhatikan keperluan analisis data dalam deret waktu yang lebih kompleks, untuk data tidak sama rata (*unevenly*) dalam periode, amplitudo maupun fasa, dipilih **wavelet Morlet singkat** (*abbreviated Morlet wavelet*) sebagai induk wavelet. **Wavelet Morlet singkat** sebagai induk wavelet ini disajikan dalam

bentuk kompleks ($e^{i\omega t}$). Hal ini karena disesuaikan dengan keperluan penganalisaan data dalam deret waktu yang berfluktuasi, baik secara periodik nyata maupun periodik semu (*pseudo-periodic*). Satu konsekuensi penting pada penggunaan induk wavelet kompleks, karena bentuk kompleks ini memiliki dua derajat kebebasan (riil dan imajiner) pada penyelidikan struktur deret waktu.

Untuk memisahkan skala waktu yang berbeda-beda dianalisa dengan menggunakan Transformasi Wavelet jenis Morlet. Fungsi Wavelet $\psi_0(\eta)$, bergantung pada faktor nondimensional "waktu" parameter η untuk mengurangi efek sekeliling, setiap deret waktu diberi nilai nol. Wavelet Morlet terdiri dari eksponensial kompleks yang dibangkitkan oleh Gaussian $\psi_0(\eta) = \pi^{-1/4} e^{i\eta\omega_0} e^{-\eta^2/2}$, dimana t adalah waktu, s adalah skala wavelet dan ω_0 adalah frekuensi nondimensional.

Transformasi Wavelet pada suatu fungsi $x(t)$ didefinisikan sebagai :

$$W(\tau, s) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) \psi_s(t) dt \quad W(\tau, s) = \int_{-\infty}^{+\infty} x(t) \psi_s(t) dt \quad (3.1)$$

di mana τ adalah parameter translasi, s adalah parameter skala dan fungsi

$$\psi_s(t) = \frac{1}{\sqrt{|s|}} \psi(t - \tau/s) \text{ disebut sebagai } \textit{mother wavelet}.$$

Transformasi wavelet $W(\tau, s)$ merupakan penampakan keadaan ruang yang didefinisikan oleh dilatasi s dan translasi τ . Dalam beberapa kasus, dapat dilakukan pemilihan mother wavelet $W_s(t)$ yang berbeda-beda. Dalam penelitian ini dipilih mother wavelet jenis Morlet yang kemudian dikenal sebagai wavelet Morlet

3.2.5 Pengolahan Data Grid

Analisis distribusi angin permukaan dan SPL di atas BMI dan Samudera Hindia dilakukan untuk mengetahui pola distribusi anomali angin permukaan dan SPL. Analisis ini dilakukan dengan menggunakan software *Grid Analysis Display System* (GrADS) versi 1.8L8.

3.2.6 Perhitungan prosentase curah hujan 20 Stasiun di Propinsi Sul-Sel

Persentase curah hujan musiman dihitung berdasarkan penetapan musim di BMI yaitu Juni-Juli-Agustus (JJA), September-oktober-November(SON), Desember-Januari-Februari(DJF), dan Maret-April-Mei (MAM). Persentase curah hujan setiap musimnya dihitung berdasarkan persamaan :

$$\%JJA = \frac{\sum JJA}{JJA(normal)} \times 100\%$$

$$\%SON = \frac{\sum SON}{SON(normal)} \times 100\%$$

$$\%DJF = \frac{\sum DJF}{DJF(normal)} \times 100\%$$

$$\%MAM = \frac{\sum MAM}{MAM(normal)} \times 100\%$$

(3.2)

Sifat hujan dikategorikan sebagai diatas normal, normal, dan dibawah normal. Sifat hujan tersebut diartikan sebagai akumulasi curah hujan yang terjadi dalam suatu musim. Sifat hujan normal artinya akumulasi curah hujan yang terjadi pada suatu musim disekitar nilai rata-ratanya, sedangkan diatas normal diartikan sebagai akumulasi curah hujan yang lebih tinggi dari batas atas harga normalnya, dan dibawah normal artinya akumulasi curah hujan pada suatu musim yang lebih rendah dari batas bawah harga normalnya (BMG). Nilai perbandingan antara akumulasi curah hujan setiap musimnya dengan rata-ratanya seperti yang diberikan dalam persamaan (3.2) ditetapkan oleh BMG Jakarta sebagai berikut :

- Di atas normal : Jika nilai perbandingannya $> 115\%$
- Normal : Jika nilai perbandingannya $= 85\%-115\%$
- Di bawah normal : Jika nilai perbandingannya $< 85\%$

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Konsistensi Curah Hujan Observasi

Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.1 dari 20 stasiun pengamatan dihasilkan harga koefisien korelasi (r) yang diberikan rata-rata mendekati 1 (Gambar L-1 dan L-2). Sehingga dapat disimpulkan bahwa data curah hujan keduapuluh stasiun ini dinyatakan memenuhi syarat statistik untuk dilakukan analisis selanjutnya.

Tabel 4.1 Hasil Uji Konsistensi 20 Stasiun CH di Propinsi Sulawesi Selatan

No.	Stasiun Curah Hujan	Koefisien Determinasi (R^2)	Koefisien Korelasi (r)
1	Benteng	0,9245	0,961
2	Pakkaterang	0,9922	0,996
3	Bissapu	0,8784	0,937
4	Tompobulu	0,9849	0,995
5	Otto	0,9869	0,993
6	Malakaji	0,9979	0,998
7	PG. Takalar	0,9928	0,996
8	St. Hasanuddin	0,9896	0,994
9	S. Binanga'e	0,9943	0,997
10	Bukit Harapan	0,9978	0,998
11	Enrekang	0,9936	0,996
12	Leangtanduk	0,9954	0,997
13	Masamba	0,9955	0,997
14	Batu karopa	0,9996	0,999
15	Bikeru	0,9996	0,999
16	Pasangkayu	0,9983	0,999
17	Babana	0,9983	0,999
18	Camming	0,9936	0,996
19	Pencki	0,9908	0,995
20	Maritenga'e	0,9976	0,998

4.2 Curah Hujan Bulanan

4.2.1 Pola curah hujan

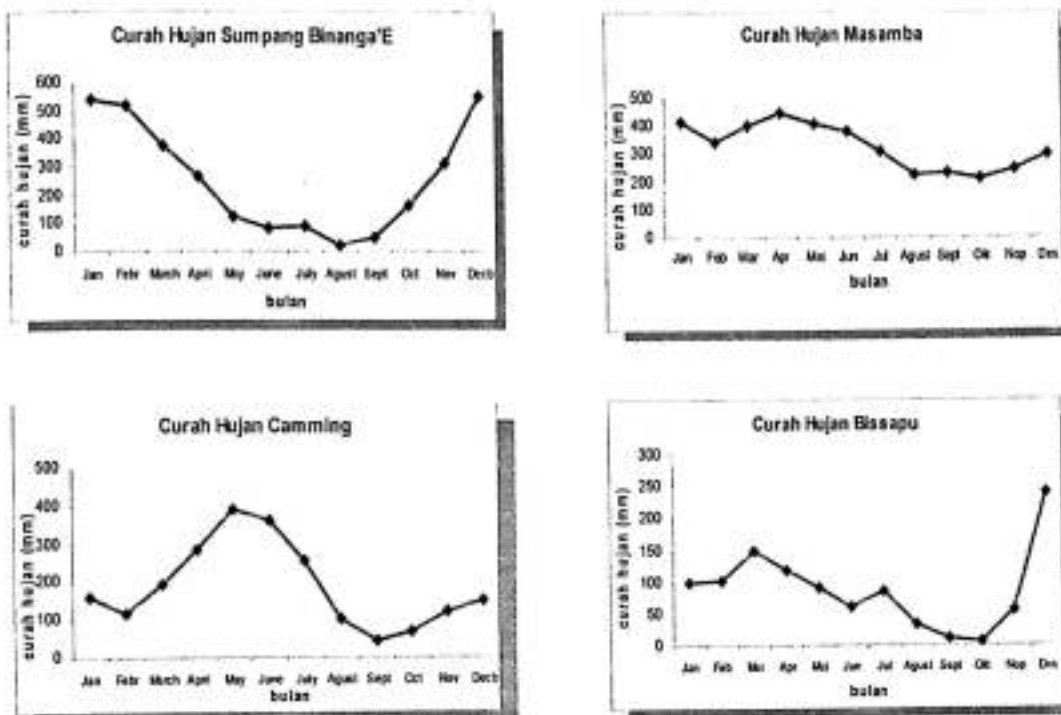
Distribusi curah hujan observasi yang meliputi 20(dua puluh) stasiun pengamatan di Propinsi Sulawesi Selatan (ditunjukkan pada **Gambar L-3** dan **L-4**) dibagi atas 3 (tiga) tipe. Berdasarkan pembagian pola-pola curah hujan di Indonesia (**Gambar 2.1**) ketiga tipe curah hujan tersebut diperlihatkan pada **Tabel 4.2**, secara umum sebagian stasiun yang berada pada bagian Barat dan bagian Selatan Sul-Sel termasuk Kepulauan Selayar yang diwakili oleh Stasiun Benteng memperlihatkan tipe hujan monsun “unimodial” dengan puncak hujan pada bulan DJF.

Sementara stasiun yang terletak pada bagian utara seperti Pasangkayu, Masamba dan Leangtanduk memiliki tipe hujan ekuatorial “bimodial” dengan dua puncak hujan, hal ini lebih disebabkan karena posisinya yang mendekati garis ekuator (lintang 0^0). Sedangkan semua stasiun pada bagian timur dan sebagian pesisir pantai Selatan memperlihatkan pola curah hujan lokal.

Tabel 4.2 Pola curah hujan 20 Stasiun di Sulawesi Selatan

Type Curah Hujan		
Monsun	Equatorial	Lokal
1. Pakkaterang	1. Pasang Kayu	1. Bikeru
2. Benteng	2. Masamba	2. Tompo Bulu
3. Malakaji	3. Leang tanduk	3. Otto
4. Bissapu		4. Camming
5. PG.Takalar		5. Peneki
6. St.Hasanuddin		6. Maritengae
7. S.Binangae		7. Batu Karopa
8. Bukit Harapan		
9. Enrekang		
10. Babana		

Namun secara umum, hampir semua CH di SUL-SEL dipengaruhi oleh monsun dan sebagian dipengaruhi oleh efek lokal (letak geografis) dan ekuator. Yang terjadi adalah pergeseran puncak curah hujan akibat faktor geografis hal ini diperlihatkan kontur curah hujan rata-rata bulanan pada **Gambar L-20 s/d L-32**. Misalnya stasiun CH pada bagian barat SUL-SEL yang diwakili oleh S.Binangae puncak hujan terjadi pada DJF, sedangkan pada bagian utara diwakili oleh Masamba pada MAM. Musim hujan terlihat sudah mulai turun di Masamba pada DJF, tetapi masih dalam intensitas yang rendah (hal ini diperlihatkan: pada saat DJF curah hujannya telah mencapai 100 mm/bulan dan kondisi ini sudah memenuhi kriteria musim hujan). Efek monsun di Masamba tidak dominan karena tereduksi oleh adanya efek lokal (letak geografis (berupa pegunungan), pengaruh ekuator (letak lokasi yang dekat dengan lintang 0^0)). Sementara Camming yang mewakili bagian timur dan Bissapu mewakili bagian selatan juga memiliki pola monsun yang tereduksi oleh efek lokal.



Gambar 4.1 Pola curah hujan Stasiun S.Binanga'e (Barru), Masamba (Luwu), Camming (Bone) dan Bissapu (Bantaeng).

Kontur curah hujan rata-rata bulanan dalam kurun waktu 18 tahun (**Gambar L-20 s/d L-32**) memperlihatkan rentetan puncak curah hujan diawali dari kawasan barat SUL-SEL, kemudian secara perlahan bergeser ke kawasan selatan, timur dan utara. Secara spasial dan temporal ditunjukkan pula dalam kontur tersebut bahwa pada periode DJF yang bertepatan dengan monsun barat. Stasiun yang memiliki puncak hujan tertinggi adalah stasiun yang posisinya terletak di kawasan barat, ditemukan stasiun Hasanuddin (708 mm) memiliki curah hujan tertinggi, menyusul Takalar (577 mm), S. Binangae (535 mm). Pada periode selanjutnya yakni MAM, terjadi pergeseran puncak hujan kearah timur (yakni pada stasiun Bikeru (557 mm), Camming (387mm), dan Peneki) dan arah utara (Stasiun Masamba (407 mm)). Pergeseran puncak hujan ini disebabkan oleh faktor lokal dan efek ekinoks.

Memasuki musim kemarau periode JJA yang bertepatan dengan monsun tenggara stasiun Masamba (384 mm), Maritengae (381 mm) dan Bikeru (501 mm) masih memperlihatkan CH yang tinggi meskipun intensitasnya tidak sekuat periode MAM. Sementara kawasan barat pada periode JJA mengalami kekeringan. Demikian pula pada periode SON masih terlihat CH tertinggi terdapat di stasiun Masamba (241 mm), Bikeru (205 mm), dan Maritengae (116 mm).

4.2.2 Klasifikasi Iklim menurut Schmidt-Ferguson

F.H Schmidt dan J.H.A. Ferguson pada tahun 1951 mengusulkan klasifikasi iklim yang didasarkan atas nisbah antara jumlah bulan kering dengan bulan basah dalam kurun waktu setahun (Lakitan, 2002). Nisbah ini diberi symbol Q , dimana dirumuskan sebagai berikut:

$$Q = \frac{\sum \text{bulan kering (BK)}}{\sum \text{bulan basah (BB)}}$$

Berdasarkan nilai Q ini, maka wilayah Indonesia dibedakan menjadi 8 zona iklim

(Tabel 4.3)

Tabel 4.3 Zona Iklim berdasarkan Klasifikasi Schmidt-Ferguson

Zona	Nilai Q	Kondisi Iklim
A	< 0,14	Sangat basah (<i>very wet</i>)
R	0,14 – 0,33	Basah (<i>wet</i>)
C	0,33 – 0,60	Agak basah (<i>fairly wet</i>)
D	0,60 – 1,00	Sedang (<i>fair</i>)
E	1,00 – 1,67	Agak kering (<i>fairly dry</i>)
F	1,67 – 3,00	Kering (<i>dry</i>)
G	3,00 – 7,00	Sangat kering (<i>very dry</i>)
H	> 7,00	Luar biasa kering (<i>extremely dry</i>)

Dalam klasifikasi Oldeman dijelaskan, bulan basah (BB) dinyatakan sebagai total curah hujan kumulatif lebih dari 200 mm dan bulan kering (BK) adalah bulan dengan total curah hujan kumulatif kurang dari 100 mm. Maka berdasarkan klasifikasi Oldeman tersebut dihasilkan perhitungan nilai Q dari data curah hujan bulanan pada **Gambar L-3** dan **L-4** yang ditunjukkan pada Tabel berikut:

Tabel 4.4 Klasifikasi Iklim menurut Schmidt-Ferguson di kawasan Sulawesi Selatan

No	Stasiun Curah Hujan	Klasifikasi Iklim Schmidt-Ferguson		
		Q	Kondisi Iklim	Zona
I. BAGIAN SELATAN				
1	Batukaropa	0,75	Sedang	D
2	Pakkaterang	> 7,00	Luar biasa kering	H
3	Benteng	2	Kering	F
4	Malakaji	0,66	Agak basah	C
5	Bissapu	8	Luar biasa kering	H
6	Tompobulu	1	Agak kering	E
7	Otto	6	Sangat kering	G
8	Takalar	1	Agak kering	E
II. BAGIAN BARAT				
1	Hasanuddin	0,66	Sedang	D
2	S. Binangae	0,66	Sedang	D
3	Bukit Harapan	0,66	Sedang	D
4	Maritengae	0,75	Sedang	D
5	Enrekang	1	Agak kering	E
III. BAGIAN TIMUR				
14	Bikeru	0,22	Basah	B
15	Camming	0,75	Sedang	D
16	Peneki	1,25	Agak kering	E
IV. BAGIAN UTARA				
17	Pasangkayu	0	Sangat basah	A
18	Babana	0,16	Basah	B
19	Masamba	0	Sangat basah	A
20	Leangtanduk	0	Sangat basah	A

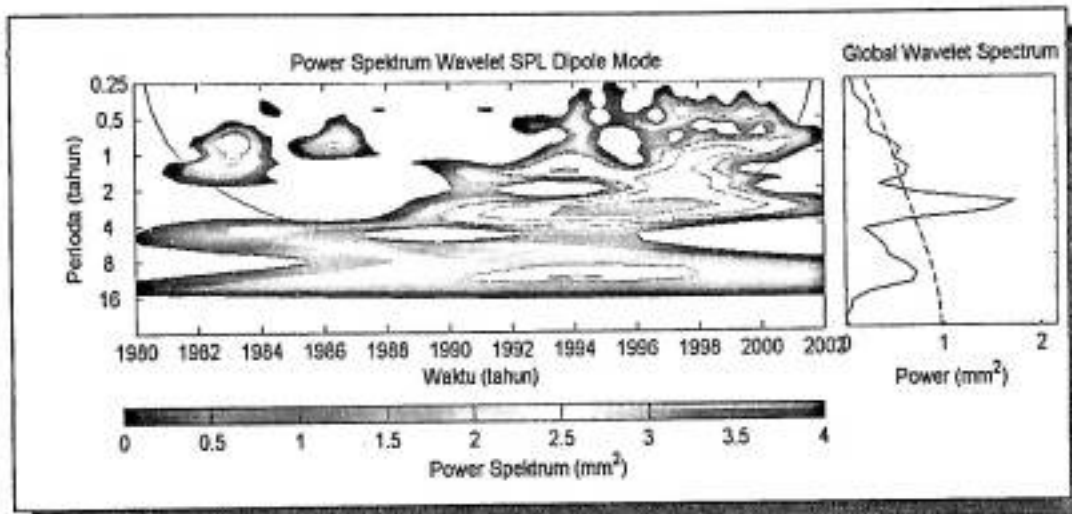
Pada **Tabel 4.4** terlihat daerah Sulawesi Selatan bagian selatan dan timur memiliki iklim sedikit bervariasi dibandingkan pada bagian barat, dan utara.

Sedangkan pada bagian barat terlihat sebagian besar didominasi oleh kondisi iklim sedang. Begitupun dengan bagian utara, daerahnya didominasi oleh kondisi iklim basah.

4.3 Analisis Waktu-Frekuensi berbasis Wavelet

Analisis wavelet yang dilakukan terhadap indeks DM (**Gambar 4.2**) dan curah hujan observasi 20 stasiun di Sulawesi Selatan (**Gambar L-10, L-11, dan L-13**) menunjukkan periodisitas yang cukup kompleks. Indeks DM memperlihatkan adanya perioda yang sama dengan perioda ENSO yaitu periode-4 tahunan dan 8 tahunan. Sementara itu analisis wavelet terhadap curah hujan secara umum periodisitas di bagi atas siklus ~ 0,5 tahunan, 1 tahunan, 2 tahunan, 4 tahunan dan 8 tahunan. Kompleksnya komposisi perioda tersebut menunjukkan banyaknya fenomena-fenomena yang saling berinteraksi. Terlihat bahwa periode ~1 tahunan dimiliki oleh seluruh stasiun dan periode ~ 0,5 tahunan dimiliki oleh stasiun dengan tipe curah hujan lokal diantaranya Batu Karopa, Bikeru, Camming, Peneki dan Maritengae serta stasiun dengan tipe curah hujan ekuator yakni Pasangkayu dan Masamba. Untuk periode ~ 2 tahunan, Pasangkayu memberikan sinyal yang cukup signifikan dibandingkan dengan daerah Pakkaterang, Otto, Enrekang, Masamba dan Leangtanduk. Pada periode ~4 tahunan, hampir semua daerah memiliki perioda ini. Akan tetapi Benteng, Pasangkayu memberikan sinyal yang cukup signifikan dibandingkan dengan Pakkaterang, Bikeru, Bissapu, Tompobulu, Takalar, St. Hasanuddin, Sumpang Binangae, Camming, Peneki, Enrekang, Babana, Masamba

dan Leang tanduk Sedangkan pada periode ~8 tahunan, terlihat banyak daerah yang memiliki sinyal signifikan diantaranya Benteng, Bissapu, Tompobulu, Otto, Maritengae, Enrekang dan Pasangkayu. Namun ada beberapa daerah pada periode ini menunjukkan sinyal yang kurang signifikan seperti Takalar, Masamba dan Leangtanduk.

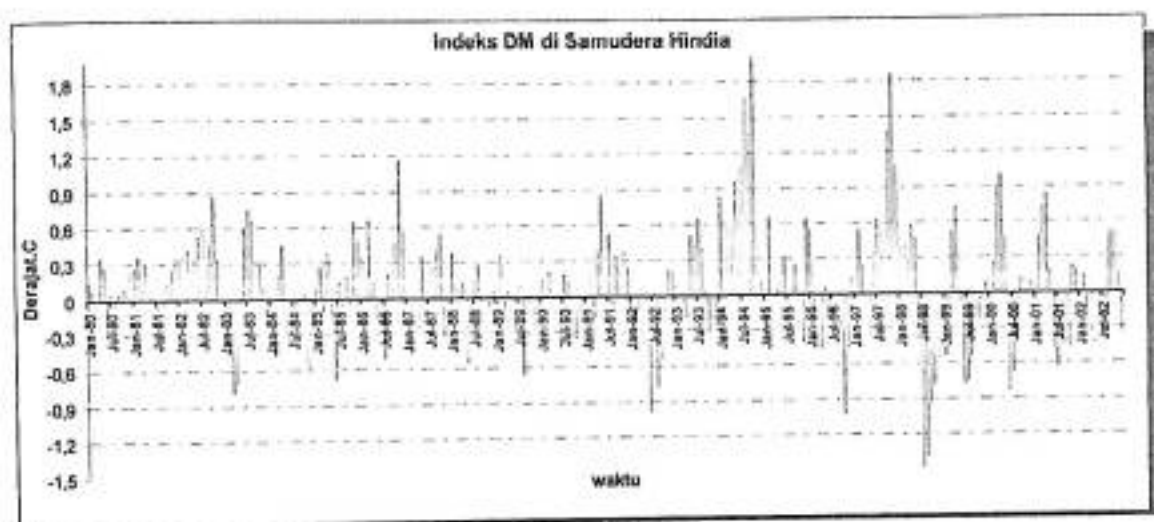


Gambar 4.2 Power Spektrum Wavelet SPL Dipole Mode

4.4 Defenisi tahun DM(+) dan DM (-)

Pada penelitian ini digunakan definisi Saji *et.al.*, (1999) tentang kejadian DM yakni apabila indeks $DM > 0.3^{\circ} C$ dikategorikan sebagai DM(+) dan indeks $DM < -0.3^{\circ} C$ dikategorikan DM(-) dan berturut-turut selama 3 bulan. Berdasarkan defenisi kejadian DM oleh Saji *et.al.*, (1999) tersebut dapat ditunjukkan pada Gambar L-12 bahwa pada rentang waktu tahun 1980-2002, ditemukan tahun-tahun DM(+) sebagai berikut 1982, 1983, 1991, 1993, 1994, 1997-1998 dan tahun-tahun DM(-) sebagai berikut : 1983, 1992, 1996, 1998, 1999, 2001.

Tahun-tahun kejadian DM yang didefinisikan oleh Bannu (2003), dengan menggunakan analisis wavelet yang ditunjukkan Tabel L-1 ada 5 kejadian DM(+) yang sesuai kecuali tahun 1991 dan 1993. Sedangkan pada saat DM(-) ada 6 tahun yang sesuai kecuali tahun 2001. Adanya perbedaan tahun-tahun DM yang telah diidentifikasi dengan peneliti yang lain diduga pada cara pendefinisianya.



Gambar 4.3 Indeks Dipole Mode di Samudera Hindia periodisasi 1980-2002

4.5 Analisis pengaruh DM terhadap curah hujan

Analisis curah hujan 20 stasiun menunjukkan bahwa pada saat DM(+) beberapa daerah memiliki curah hujan di bawah normal selama rentang waktu JJA dan SON. Daerah-daerah tersebut adalah Pakkaterang, Benteng, Malakaji, Bissapu, Takalar, St. Hasanuddin, Enrekang, Bukit Harapan, S. Binangae, dan Babana. Sementara pada daerah tipe lokal penurunan curah hujan di bawah normal masih

dijumpai dari awal JJA hingga SON kecuali Batu Karopa. Pada daerah tipe equator, seluruh daerah mengalami penurunan curah hujan.

Pada saat DM(-), daerah monsun yang mengalami peningkatan curah hujan di atas normal adalah Pakkaterang, Malakaji, Takalar, S.Binangae, B.Harapan, dan Enrekang. Sementara pada tipe lokal ditunjukkan pada daerah Batu Karopa, Bikeru, Camming, Peneki, dan Maritengae, untuk daerah dengan tipe equator selama JJA dan SON daerah yang mengalami peningkatan curah hujan di atas normal adalah Pasang Kayu dan Masamba. Secara umum daerah-daerah di propinsi Sul-Sel pada saat DM(-) menunjukkan prosentase curah hujan di atas normal.

Meskipun pada DJF Sulawesi Selatan mulai memasuki musim hujan, masih ditemukan daerah-daerah yang memiliki curah hujan di bawah normal, khususnya pada daerah tipe monsun yakni Pakkaterang, Benteng, Malakaji, Bissapu, Takalar, S.Hasanuddin, S.Binangae dan Bukit Harapan, Otto juga masih memiliki curah hujan di bawah normal.

Oleh karena itu, terlihat adanya keterkaitan bahwa musim kemarau yang kering dan panjang dapat berdampak pada berkurangnya curah hujan di beberapa daerah pada musim berikutnya. Sedangkan pada saat DM(-), adanya peningkatan curah hujan dari kondisi normalnya pada musim kemarau menunjukkan terjadinya percepatan musim hujan dari biasanya. Dengan demikian DM(+) merupakan gangguan yang memperparah atau memperpanjang musim kemarau dan DM(-) memberikan dampak terhadap datangnya musim hujan lebih cepat. Analisis

peningkatan dan penurunan curah hujan secara spasial dan temporal diberikan pada penjelasan berikutnya.

4.5.1 Juni-Juli-Agustus (JJA)

Pada periode ini daerah-daerah yang memiliki curah hujan di bawah normal pada saat DM(+) seperti yang dipelihatkan pada **Gambar L-13** terdapat pada Batu Karopa, Pakkaterang, Bikeru, Benteng, Malakaji, Bissapu, Otto, Tompobulu, Takalar, St. Hasanuddin, S.Binangae, Bukit Harapan, Camming, Peneki, Maritengae, Enrekang, Pasangkayu, Babana, Masamba dan Leangtanduk. Sedangkan pada saat DM(-) pada **Gambar L-14** terdapat di daerah Benteng, Malakaji, Bissapu, Tompobulu, St Hasan.uddin, S. Binangae, Bukit Harapan, Camming, Maritengae, Pasangkayu, Babana, Masamba dan Leangtanduk. Pada saat DM(-) terdapat curah hujan di atas normal pada Batu Karopa, Pakkaterang, Bikeru, Malakaji, Bissapu, Otto, Takalar, St Hasanuddin, S. Binangae, Bukit Harapan, Camming, Peneki, Maritengae, Pasangkayu, Babana, dan Masamba. Rendahnya curah hujan pada saat DM(+) juga disebabkan oleh karena pada periode ini Sulawesi Selatan memasuki musim kemarau.

4.5.2 September-Oktober-November (SON)

Pada periode ini masih dijumpai sebagian besar wilayah mengalami penurunan curah hujan seperti halnya pada periode JJA kecuali Batu Karopa dan Babana sedangkan pada saat DM(-) daerah-daerah yang mengalami peningkatan curah hujan di atas normal adalah Batu Karopa, Pakkaterang, Malakaji, Tompobulu,

Takalar, St.Hasanuddin, S. Binangae, Bukit Harapan, Camming, Peneki, Maritengae, Enrekang, Pasangkayu, Babana, Masamba dan Leangtanduk.

4.5.3 Desember-Januari-Februari (DJF)

Pada periode ini Sulawesi Selatan telah memasuki musim hujan, saat DM(+) daerah-daerah yang masih mengalami penurunan curah hujan di bawah normal adalah Pakkaterang, Benteng, Malakaji, Bissapu, Otto, Takalar, St. Hasanudin, S. Binangae dan Bukit Harapan. Berkurangnya wilayah yang memiliki curah hujan di bawah normal pada periode ini menunjukkan adanya pelemahan pengaruh DM(+). Pelemahan pada periode ini disebabkan karena telah mengalami puncaknya di akhir tahun. Sementara itu, wilayah Sulawesi Selatan pada periode ini telah mengalami musim hujan. Sementara pada DM(-), curah hujan di atas normal masih didapati pada Pakkaterang, Malakaji, Takalar, St. Hasanuddin, Enrekang

4.5.4 Maret-April-Mei (MAM)

Pada periode ini curah hujan di wilayah Sulawesi Selatan pada saat DM(+) umumnya normal. Pengaruh DM(+) pada periode ini kurang tampak, kecuali daerah Batu Karopa, Bikeru, Bissapu dan Tompobulu yang curah hujannya di bawah normal. Sedangkan pada saat DM(-), daerah yang memilki curah hujan di atas normal terdapat di Di S. Hasanuddin dan S.Binangae.

4.6 Analisis Lontara dengan Curah Hujan

Untuk periode-1 tahunan, lontara Barru menunjukkan bahwa pada bulan DJF biasanya terjadi CH yang tinggi, sedangkan bulan JJA memiliki CH rendah.

Kecenderungan ini sesuai dengan perhitungan distribusi CH bulanan untuk stasiun S. Binangae Barru yang memiliki tipe hujan monsun.

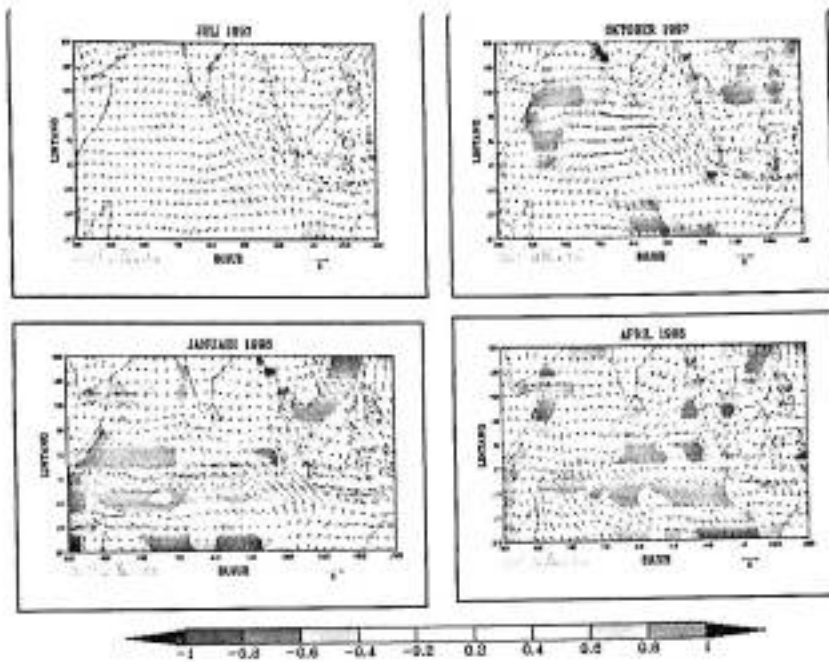
Untuk periode-8 tahunan, Tabel L-1 memperlihatkan kondisi curah hujan dengan definisi yang bervariasi antara lontara, BMG dan indeks DM menurut Saji., *et.al* pada 3(tiga) daerah di Sul-Sel yaitu Barru, Bone dan Sidrap. Untuk kejadian DM(+) 1997-1998, maka terdapat keselarasan antara definisi sifat hujan menurut lontara dan BMG. Kejadian ini juga memperlihatkan bahwa pada tahun tersebut kondisi daerah Barru, Bone dan Sidrap memiliki curah hujan di bawah normal. Namun tidak semua keselarasan ini ditemukan pada kejadian DM(+) pada tahun lain. Seperti halnya pada kejadian DM(+) yang terjadi pada tahun 1993-1994, BMG menyatakan bahwa tahun tersebut merupakan tahun kering namun Lontara justru mengkategorikannya sebagai tahun basah (tahun *Za*).

Sedangkan pada tahun DM(-) 1998-1999 (Tabel L-1) memperlihatkan kesesuaian antara lontara Barru dengan BMG yang menyatakan kondisi tahun ini dalam keadaan basah (tahun *Alif*) dan curah hujannya di atas normal (AN). Tetapi tidak demikian pada daerah Bone dan Sidrap (Tabel L-2), fenomena DM(-) ini tidak mampu diprediksi oleh lontara Bone dan Sidrap sementara BMG menyifati hujan pada tahun tersebut berada pada kategori Atas Normal (AN).

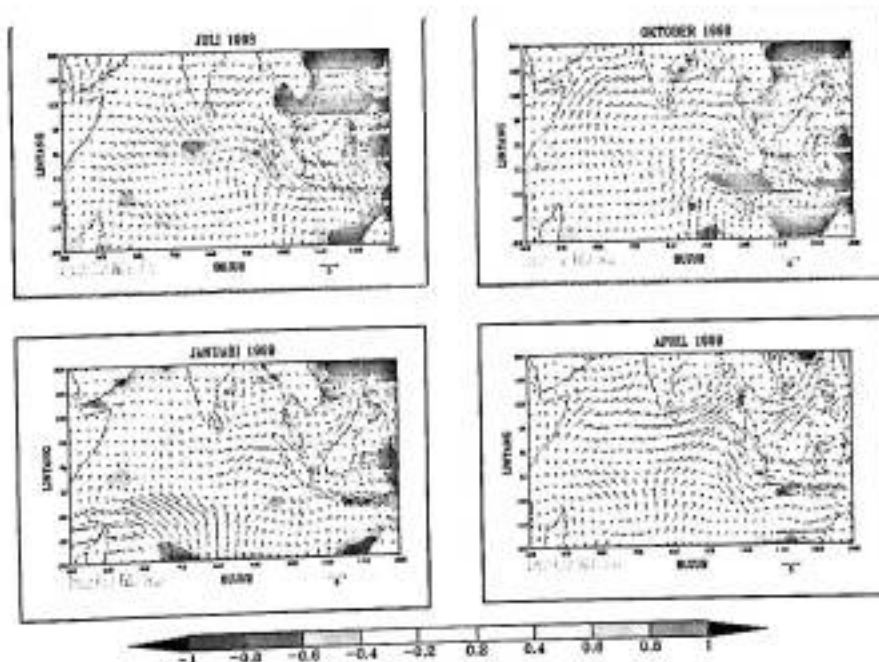
4.7 Analisis Interaksi DM dan MONSUN

Kondisi kering (curah hujan di bawah normal) beberapa daerah selama JJA dan SON seperti yang ditunjukkan pada DM(+) di Samudera Hindia ketika anomali

SPL yang dingin terjadi di sebagian besar perairan Indonesia (**Gambar 4.4**). Sebaliknya meningkatnya curah hujan dari normalnya selama JJA dan SON terjadi DM(-) dengan anomaly SPL yang panas (**Gambar 4.5**). Sirkulasi atmosfer yang terjadi pada saat JJA dan SON menunjukkan adanya anomali negative di Samudera Hindia bagian timur (sebelah barat Sumatera). Adanya dua anomali yang berbeda tersebut mengindikasikan adanya pelemahan sirkulasi Walker di BMI.. Pada saat DM(+) anomali positif angin zonal samudera Hindia hanya berlangsung pada JJA dan SON sedangkan anomali negative di BMI berlangsung dari JJA hingga DJF, hal ini menunjukkan bahwa pada saat DM(+) terjadi penguatan monsun tenggara hingga musim hujan (DJF). Sehingga musim kemarau menjadi lebih panjang dan kering, hal ini terlihat pula adanya kecepatan angin permukaan meridional di Samudera Hindia bagian timur terdapat anomali positif (terjadi penguatan angin kearah utara)(**Gambar 4.4**). Fenomena DM(+) mengakibatkan terjadi penguatan monsun tenggara dan pelemahan monsun barat. Sedangkan pada saat DM(-) terjadi sebaliknya. Kondisi ini berarti bahwa pada saat DM(+) maka musim kemarau pada beberapa daerah di Sulawesi Selatan menjadi lebih panjang dan kering sehingga memperlambat awal tibanya musim hujan sebaliknya pada saat DM(-) dimana musim hujan tiba lebih awal dari biasanya dengan demikian fenomena DM(+) merupakan suatu gangguan yang dapat memperpanjang atau memperparah musim kemarau di Sulawesi Selatan, sedangkan DM(-) berdampak pada datangnya musim hujan lebih awal.



Gambar 4.4 Anomali Angin Permukaan (m/s) dan Suhu Permukaan Laut (der.C) di Perairan Indonesia dan Samudera Hindia pada tahun Dipole Mode Positif (1997-1998)



Gambar 4.5 Anomali Angin Permukaan (m/s) dan Suhu Permukaan Laut (der.C) di Perairan Indonesia dan Samudera Hindia pada tahun Dipole Mode Negatif (1998-1999)

4.8 Analisis interaksi DM, ENSO dan MONSUN

Pada saat terjadi monsun tenggara yang bersamaan dengan El Niño terdapat anomaly SPL Positif di Samudera Pasifik bagian tengah dan timur yang memperlemah angin pasat timuran, dan anomali SPL positif juga ditemukan di Samudera Hindia bagian barat yang semakin memperkuat anomali angin tenggara ini di sepanjang equator dan pantai barat Sumatera. Intensifikasi monsun tenggara ini menyebabkan terjadinya DM(+). Sedangkan pada saat La Nina yang bersamaan dengan monsun barat terjadi anomali negatif di Samudera Pasifik bagian tengah dan timur yang memperkuat angin pasat timuran dan anomali SPL negatif di Samudera Hindia bagian barat semakin memperkuat anomali angin baratan di pantai barat Sumatera. Intensifikasi monsun barat ini memungkinkan terjadinya DM(-) sehingga La Niña memiliki kecenderungan terjadi bersamaan dengan DM(-). Fenomena ENSO dan DM memberikan pengaruh yang sama di daerah SUL-SEL, pengaruh ini tidak hanya gangguan yang bersifat zonal tapi juga bersifat meridional sehingga kedua fenomena tersebut dapat berinteraksi dengan monsun Asia dan Australia di SUL-SEL.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1.a Pada saat terjadinya monsun tenggara yang bersamaan dengan El Niño terdapat anomali SPL positif di Samudera Pasifik bagian tengah dan timur yang memperlemah angin pasat timuran dan anomali SPL positif ditemukan di Samudera Hindia bagian barat semakin memperkuat anomali angin tenggara disepanjang ekuator dan pantai barat Sumatera. Intensifikasi monsun tenggara ini memungkinkan terjadinya DM(+). Sedangkan pada saat La Niña yang bersamaan dengan monsun barat terjadi anomali negatif di Samudera Pasifik bagian tengah dan timur yang memperkuat angin pasat timuran dan anomali SPL negatif di Samudera Hindia bagian barat semakin memperkuat anomali angin baratan di pantai barat Sumatera. Intensifikasi monsun barat ini memungkinkan terjadinya DM(-) sehingga La Niña memiliki kecenderungan terjadi bersamaan dengan DM(-).

1.b Pada saat DM(+) seluruh stasiun baik yang berpola monsun memiliki curah hujan di bawah normal pada JJA dan SON, begitupun juga dengan daerah-daerah yang berpola curah hujan ekuator memiliki curah hujan di bawah normal sedangkan daerah dengan curah hujan yang bertipe lokal semuanya memiliki curah hujan di bawah normal kecuali Batu Karopa pada saat SON dengan prosentase curah hujan 102 %. Dan pada saat DJF terdapat daerah



yang memiliki curah hujan di bawah normal seperti Pakkaterang (16%), Benteng (80%), Malakaji (78%), Bissapu (74%), Otto (58%), Takalar (32%), St. Hasanuddin (26%), S. Binangae (53%) dan Bukit Harapan (43%), kondisi ini merupakan kelanjutan musim kemarau sebelumnya.

1.c Pada saat DM(-) daerah yang memiliki curah hujan di atas normal pada saat DJF – MAM adalah St. Hasanuddin (147%). Sedangkan pada saat JJA didapati hampir semua daerah memiliki curah hujan di atas normal kecuali Benteng (108%), Tompobulu (85%) dan Leangtanduk (85%), dimana pada kondisi ini merupakan kelanjutan dari musim hujan sebelumnya. Jadi jelas bahwa fenomena DM(-) adalah memperpanjang musim hujan dan fenomena DM(+) memperpanjang musim kemarau.

2.a Untuk periode~1 tahunan, lontara Barru menunjukkan bahwa pada bulan DJF memiliki CH yang tinggi sedangkan pada bulan JJA memiliki CH rendah, hal ini sesuai dengan perhitungan distribusi CH bulanan untuk stasiun S.Binangae Barru yang memiliki tipe hujan monsun. Musim hujan daerah Barru lebih awal datang dibandingkan musim hujan di daerah Bone hal ini pun sesuai dengan perhitungan distribusi curah hujan Barru (S.Binangae) yang bertipe curah hujan monsun dengan puncak curah hujan pada saat DJF (CH = 533,7 mm). Sedangkan Bone (Camming) bertipe curah hujan lokal dengan puncak curah hujan rata-rata 238,19 mm pada saat JJA .

2.b Dari hasil analisis lontara dengan curah hujan, disimpulkan terdapat keselarasan dan ketidakselarasan antara definisi sifat hujan menurut lontara BMG dan Saji., *et.al.* Hal ini disebabkan pada faktor kelemahan lontara dalam mendeteksi fluaktuasi curah hujan yang lebih kompleks terkait dengan iklim skala global yang mempengaruhinya. Disamping itu, BMG lebih mampu menampilkan gambaran kuantitatif dibandingkan lontara.

5.2 Saran

1. Dalam rangka pemenuhan gambaran keseluruhan distribusi curah hujan di kawasan Sulawesi Selatan disarankan sebaiknya pada penelitian berikutnya mengambil posisi-posisi stasiun pencatatan curah hujan yang lebih representatif.
2. Kurangnya pemahaman terhadap lontara menyebabkan kesulitan dalam menganalisis keselarasan lontara dengan curah hujan, sehingga perlu tambahan informasi dan dilakukan kajian lebih lanjut mengenai hal ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bannu., 2003, **Analisis Interaksi Monsun, ENSO dan Dipole Mode serta kaitannya dengan Variabilitas Curah Hujan dan Angin Permukaan di Benua Maritim Indonesia**, Tesis Magister, Bidang Khusus Sains Atmosfer, ITB, Bandung
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan., 1981, **Lontara Pananrang**, Pemerintah Daerah Tingkat I Sulawesi Selatan.
- Dupe, Z.I., 2002, **Model Prediksi El Niño / La Niña Untuk Mitigasi Bencana Meteorologi**, Laporan Akhir Riset Unggulan Terpadu, Kantor Menteri Negara Riset dan Teknologi dan Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
- Effendy, S., 2001, **Urgensi Prediksi Cuaca dan Iklim di Bursa Komoditas Unggulan Pertanian**, Makalah Falsafah Sains PPs IPB, <http://www.rudycr.tripod.com/>
- Hamid, A., 2005, **Komunikasi Pribadi**.
- Hamid, Pananrangi dkk., 1990, **Astronomi dan Meteorologi Tradisional di daerah Propinsi Sulawesi Selatan**, Proyek Inventarisasi dan Pengembangan Nilai-nilai Budaya, Direktorat Sejarah dan Nilai Tradisional, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta
- Hendon, H.H., 2002, **Indonesian Rainfall Variability: Impact of ENSO and Local Air-Sea Interaction**, NOAA-CIRES Climate Diagnostics Center Boulder, Colorado (submitted to J.Climate 24 June 2002)
- Lakitan, B., 2002, **Dasar-dasar Klimatologi**, PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Mulyana, E., 2002, **Pengaruh Dipole Mode Terhadap Curah Hujan di Indonesia**, Jurnal Sains dan Teknologi Modifikasi Cuaca, Vol. 3, No.1, 39-43
- Philander, S.G., 1999, **El Nino, La Nina, and the Southern Oscillation**, Academic Press Inc, New York, USA.
- Prawirowardoyo, S., 1996, **Meteorologi**, Penerbit ITB, Bandung
- Saji, N.H., B.N.Goswami, P.N Vinayachandran and T.Yamagata., 1999, **A Dipole Mode in the Tropical Indian Ocean**, Nature, 401, 360-363

- Soewarno, 2000, **Hidrologi Operasional**, Jilid Satu, Citra Aditya Bakti, Bandung
- Suradi, Y dkk., 1988, **Lontara Kutika (Naskah Bugis)**, Proyek Penelitian dan Pengkajian Kebudayaan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Sulawesi Selatan
- Torrence, C., and G.P. Compo, 1998, **A Practical Guide to Wavelet Analysis**, Bull. Amer. Meteor. Soc., 79, 61-78
- Webster, P.J., V.O. Magana, T.N. Palmer, J. Shukla, R.A. Tomas, M. Yanai, Wang T. Yasunari, 1998, **Monsuns: Process, Predictability, and Prospects for Prediction**, J. Geophys. Research
- _____, 1907, **Lontara Panannrang**