

ANALISIS SENSITIVITAS BEBERAPA WILAYAH DI PAPUA BARAT TERHADAP FENOMENA ENSO

(The sensitivities in few area in West Papua of ENSO Fenomena)

Aries Astradhani Subgan

Jurusan Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Papua, Jln. Gunung Salju Amban, Manokwari 98314,
Telp. (0986) 215938, Fax (0986) 213089.
Email: aries_subgan@yahoo.co.id

ABSTRACT

Inter-annual climate variability (ENSO) become major issues for sciences for nowadays because the effect of globally. The purpose of this research is to know the characteristic of the climate on West Papua Region that can investigate and to know variable of the responds to every area of the ENSO phenomena. This is use for the climate parameter for rainfall and sea surface temperature (SST). Technic analysis begins to see periodicities rainfall using wavelet transformation. Next, analysis percentage of rainfall on the phases of ENSO Cases to see how big the influence of ENSO to the Increasing and Decreasing of rainfall in every region. Next step is to use statistic technical to see the connection between rain drop variable into the Standardized Precipitation Index (SPI) to the ENSO index. The result of wavelet analysis to the rainfall showed the domination of periodicities in one year, this indicated that the research area is effected by monsoon and local factors. The result of rain fall percentage and linier correlation analysis of ENSO index to the SPI in each territorial in general showed the ENSO influence. This can be shown by negative correlation score that means, when there is an EL NINO (La Nina) in Pacific Ocean at the same time there is a decreasing or increasing of rainfall in research territorial. The variation in each location responds showed the ENSO effect doesn't have to influence directly to the rain fall in the research zone.

Keywords: ENSO, rainfall, wavelet analysis, SPI

PENDAHULUAN

Variabilitas iklim yang teramati di samudera Pasifik telah ditunjukkan dimana didominasi oleh perubahan di daerah tropis dalam skala waktu antar-tahunan (*inter-annual*) sampai antar-dekade (*inter-dekadal*). Untuk skala waktu antar tahunan, variabilitas fenomena ENSO (*El Nino and Southern Oscillation*) tidak hanya mendominasi di Pasifik tropis tapi juga secara global (Wallace dkk, 1998). ENSO adalah salah satu anomali iklim yang paling utama menjadi perhatian manusia. ENSO tidak hanya menyebabkan bencana iklim di daerah sekitar Pasifik ekuator seperti Indonesia, Peru dan Ekuador tetapi juga menyebabkan anomali iklim di wilayah-wilayah yang jauh dari itu.

Hasil model *International Research Institute for Climate Prediction* (IRI) memperlihatkan bagaimana pengaruh fenomena ENSO (El Nino dan La Nina) bekerja (gambar 1). Kejadian El Niño berkaitan dengan peningkatan curah hujan sepanjang samudera Pasifik bagian timur dan tengah, dan kondisi kering di atas normal terjadi di bagian utara Australia dan Indonesia. Sementara itu hal yang berbeda terjadi ketika muncul kejadian La Niña dimana daerah sekitar pasifik tropis bagian barat dan utara Australia surplus curah hujan.

Para peneliti menggunakan beberapa teori dalam melakukan pembagian iklim seperti pembagian berdasarkan diversifikasi tanaman, letak geografis, temperatur dan kelembapan, serta pola curah hujan. Berdasarkan pola curah hujan, telah berbagai cara dikembangkan seperti dengan mengacu pada jumlah akumulatif curah hujan dalam skala mm, jumlah hari hujan dalam setahun dan pola curah

hujan tahunan. Pembagian iklim Indonesia berdasarkan pola curah hujan dengan metode korelasi ganda oleh Aldrian (2001) menghasilkan tiga region. *Region A* (monsun selatan) terletak di bagian selatan Indonesia, Sumatera Selatan, Kalimantan Tengah dan Kalimantan Selatan, sebagian barat Serawak, Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara, dan daerah kepala burung Papua. *Region B* (Monsun Pasat) meliputi utara Sumatera, Kalimantan Barat dan sebagian Serawak. Sementara *region C* (Arlindo) mencakup Maluku dan sebagian Papua (gambar 2)

Wilayah Papua Barat bagian utara berbatasan langsung dengan samudera Pasifik yang merupakan daerah sumber terbentuknya fenomena ENSO itu sendiri. Oleh karena itu dikaitkan dengan beberapa ulasan di atas maka akan dilakukan kajian terkait sensitifitas beberapa wilayah di Papua Barat terhadap fenomena ENSO.

METODE PENELITIAN

- a. Penelitian ini dilakukan di jurusan Fisika selama 2 bulan.
- b. Dalam penelitian ini digunakan beberapa data yaitu:
 - 1) Data curah hujan. Yang diperoleh dari BMKG Balai wilayah V Papua. Posisi tiap stasiun pengamatan disajikan pada Tabel 1.
 - 2) Data sea surface temperature (SST).
- c. Prosedur Penelitian
 1. Analisis anomali curah hujan, anomali SST Nino34 menggunakan transformasi wavelet untuk melihat periodisitasnya.
 2. Perhitungan persentase curah hujan musiman selama fase-fase kejadian ENSO menggunakan rumusan:

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

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

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

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

Di atas normal : Nilai perbandingannya > 115 %

Normal : Nilai perbandingannya = 85%-115 %

Di bawah normal: Nilai perbandingannya < 85%

(Sumber: BMKG (2000) dalam Bannu (2003)).

3. Pembuatan *Standardized Precipitation Index* (SPI)
4. Analisis pengaruh ENSO terhadap curah hujan tiap wilayah melalui analisis korelasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis curah hujan menggunakan transformasi Wavelet untuk melihat periodisitasnya.

Hasil analisa wavelet terhadap curah hujan masing-masing wilayah studi memperlihatkan adanya dominasi periode satu tahunan. Hal tersebut terlihat pada daya spektrum wavelet untuk wilayah Kaimana, Manokwari, Sorong, Teminabuan dan Wasior. Dominasi periode satu tahun untuk curah hujan wilayah Kaimana, Manokwari dan Wasior mempertegas bahwa daerah-daerah ini dipengaruhi oleh angin monsun. Sementara itu dominasi periode satu tahunan untuk wilayah Sorong dan Teminabuan terkait dengan aktivitas lokal di daerah tersebut yang periode puncaknya terjadi di musim kering (JJA) setiap tahunnya. Untuk wilayah Ransiki yang nampak hanya periode lima bulanan dan periode yang lebih kecil lagi. Hal ini memerlukan analisa lebih lanjut sehingga diperoleh informasi yang lebih jelas dalam memastikan sifat curah hujan wilayah Ransiki. (lihat gambar 3.1-3.6)

2. Hasil Perhitungan Persentase Curah Hujan Musiman Selama Fasa-fasa Kejadian ENSO
 - 2.1 Persentase curah hujan selama fasa kejadian El Nino

Berdasarkan diagram persentase curah hujan selama periode kejadian El Nino untuk setiap wilayah studi yang ada

di atas, secara umum terlihat bahwa kondisi El Nino berkontribusi terhadap penurunan curah hujan dari kondisi normalnya. Hal tersebut nampak pada beberapa wilayah yang curah hujannya berada di bawah normal (persentase 85%) kecuali wilayah Manokwari yang mana curah hujannya cenderung normal dan berada di atas normal. Hal ini memberikan gambaran bahwa El Nino cukup berpengaruh terhadap distribusi curah hujan musiman daerah-daerah studi (lihat gambar 4.1)

2.2 Persentase curah hujan selama fasa kejadian La Nina

Pada kondisi kejadian La Nina nampak jelas bahwa persentase curah hujan setiap wilayah memiliki kecenderungan berada pada kondisi normal dan di atas normal. Kondisi ini kontras dengan kondisi sebelumnya (kejadian El Nino). Dalam hal ini wilayah Ransiki, Kaimana dan Wasior cukup tegas memperlihatkan peningkatan curah hujan dari kondisi normalnya saat berada dalam periode kejadian La Nina. Hal yang menarik disini bahwa khusus wilayah Ransiki memiliki konsistensi dominasi musim peralihan (MAM dan SON) baik pada saat kondisi El Nino maupun pada saat kondisi La Nina. Bahkan pada kondisi La Nina curah hujannya pada musim ini berada di atas normal secara signifikan. Dari indikasi ini, muncul dugaan bahwa wilayah Ransiki ini memiliki tipe iklim ekuatorial yang mana curah hujannya dipengaruhi oleh gerak semu matahari yang melintasi wilayah ekuatorial pada saat musim peralihan tersebut (lihat gambar 4.2)

3. Hasil Plot Indeks ENSO (Kondisi El Nino) Terhadap SPI Wilayah Studi

Secara statistik, pola yang terbentuk umumnya memperlihatkan adanya cenderung hubungan antara kejadian El Nino dengan variabilitas curah hujan di wilayah studi. Hal tersebut ditunjukkan koefisien korelasi yang bernilai negatif yang berarti bahwa saat terjadi peningkatan suhu permukaan laut (SPL) di daerah Nino 3.4, diikuti dengan penurunan curah hujan di daerah studi. Namun demikian nilai hubungannya tidaklah

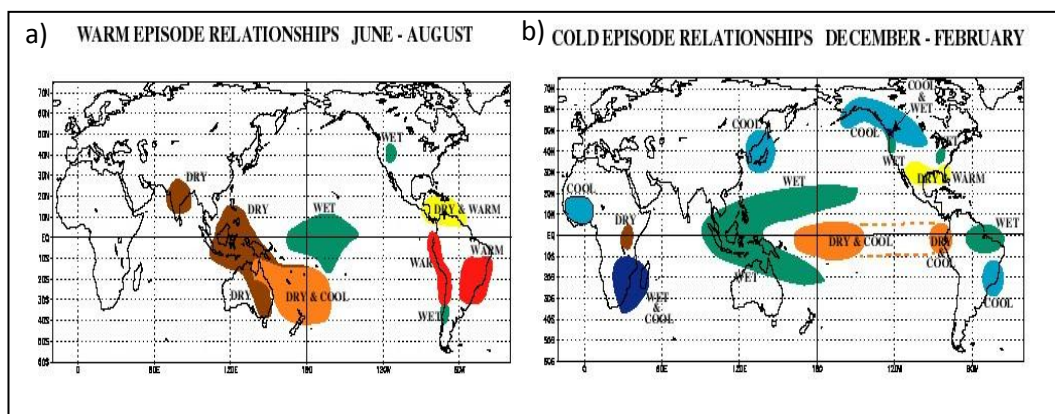
signifikan yang berarti bahwa pengaruhnya tidak kuat mempengaruhi variabilitas curah hujan di daerah studi. Untuk wilayah yang bertipe monsun kurang memperlihatkan pengaruh yang tegas. Hal yang menarik bahwa wilayah Ransiki memperlihatkan pengaruh El Nino yang signifikan dimana terjadi pada periode El Nino 1957/1958. Hasil ini pula memberikan gambaran bahwa cukup kompleksnya pengaruh faktor-faktor lain yang mempengaruhi variasi curah hujan di daerah studi (lihat gambar 5.1-5.6 dan tabel 2).

4. Hasil Plot Indeks ENSO (Kondisi La Nina) Terhadap SPI Wilayah Studi

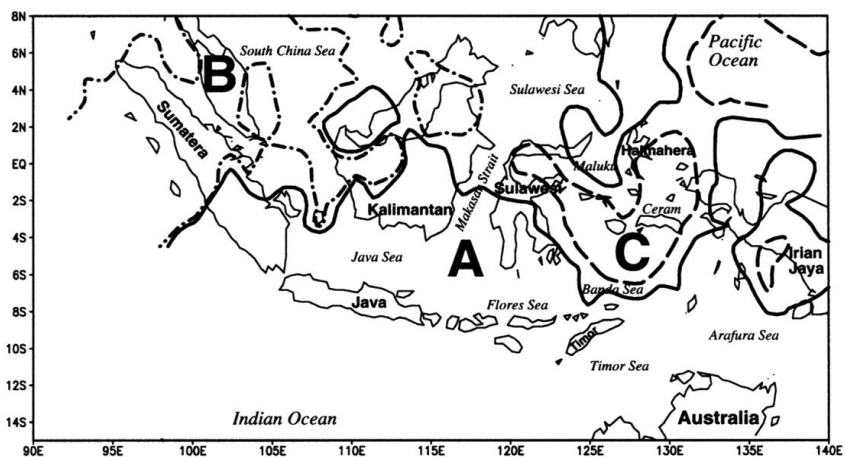
Hasil komparasi indeks ENSO (kondisi La Nina) terhadap SPI setiap wilayah studi secara umum hasilnya memperlihatkan pengaruh La Nina pada kedua periode tahun La Nina yang diselidiki (1973/1974 dan 1988/1989). Hal tersebut terlihat pada nilai korelasi yang negatif, yang berarti bahwa ketika terjadi penurunan indeks ENSO (kondisi La Nina) maka terjadi kondisi yang sebaliknya terhadap curah hujan di wilayah studi. Beberapa wilayah tidak memperlihatkan adanya pengaruh La Nina antara lain Kaimana, Ransiki dan Sorong untuk periode tahun 1973/1974. Pengaruh nyata terjadi di Kaimana ($r=-0.61$), Sorong ($r=-0.5$) dan Teminabuan ($r=-0.45$) pada periode kejadian La Nina tahun 1988/1989. Umumnya daerah-daerah yang terpengaruh ini memiliki curah hujan bersifat lokal (lihat gambar 6.1-6.6 dan tabel 3).

Tabel 1 Posisi stasiun pengamatan curah hujan di wilayah Papua Barat

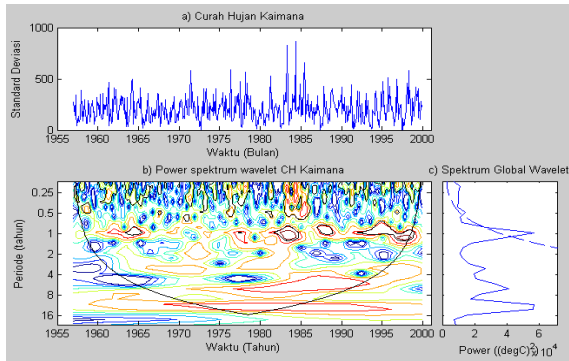
	Stasiun	Lokasi	Elevasi (m)
1.	Kaimana	03° 40'LS, 133° 46'BT	5
2.	Manokwari	00° 53'LS, 134° 03'BT	3
3.	Ransiki	01° 30'LS, 134° 11'BT	20
4.	Sorong	00° 56'LS, 131° 07'BT	2
5.	Teminabuan	01° 17'LS, 131° 01'BT	20
6.	Wasior	02° 43'LS, 134° 30'BT	20



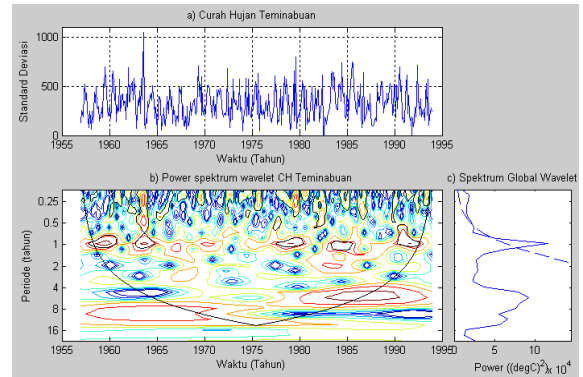
Gambar 1. Daerah-daerah yang terkena pengaruh: a) El Niño dan b) La Niña (Sumber: Gagnon, 2004)



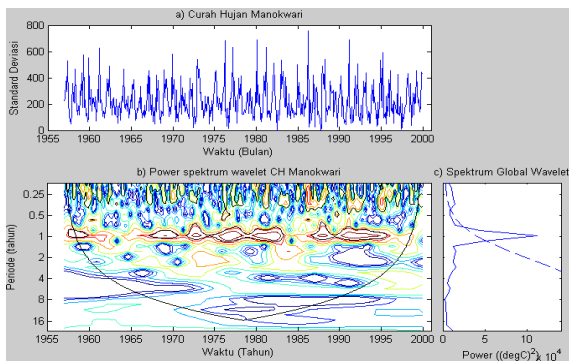
Gambar 2. Tiga daerah iklim Indonesia berdasarkan metode korelasi ganda (Sumber: Aldrian, 2001)



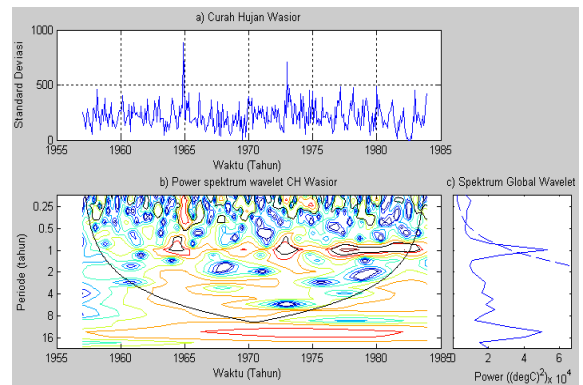
Gambar 3.1 Wavelet power spectrum curah hujan Kaimana



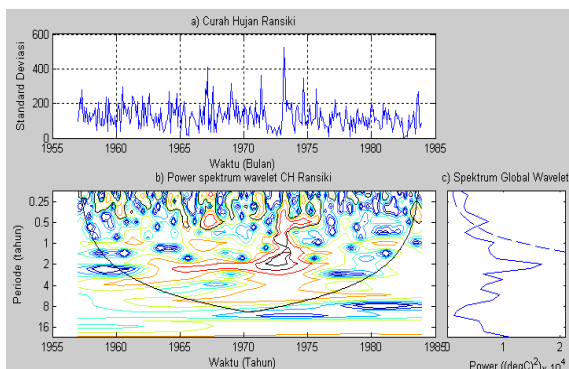
Gambar 3.5 Wavelet power spectrum curah hujan Teminabuan



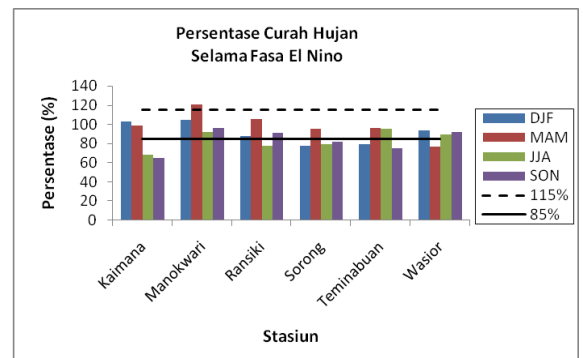
Gambar 3.2 Wavelet power spectrum curah hujan Manokwari



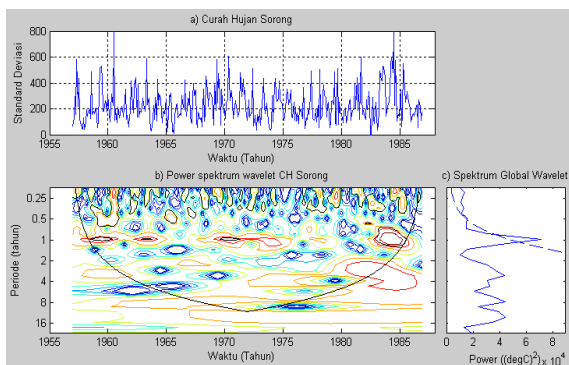
Gambar 3.6 Wavelet power spectrum curah hujan Wasior



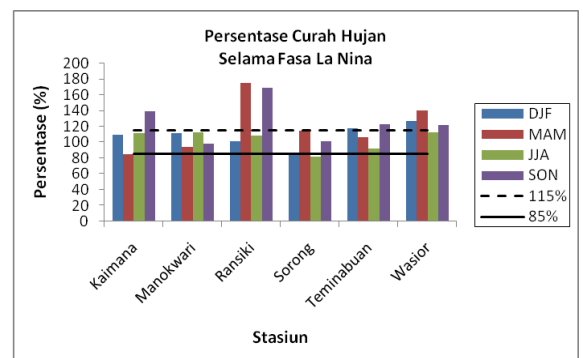
Gambar 3.3 Wavelet power spectrum curah hujan Ransiki



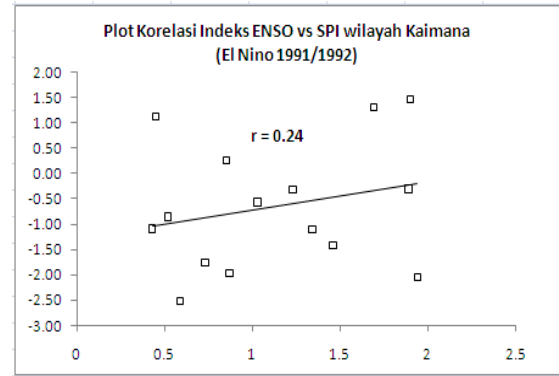
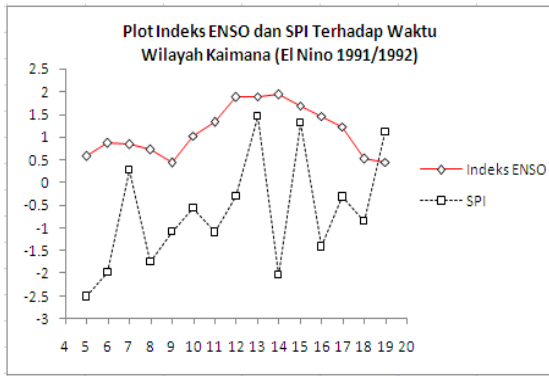
Gambar 4.1 Persentase curah hujan selama Fase Kejadian El Nino



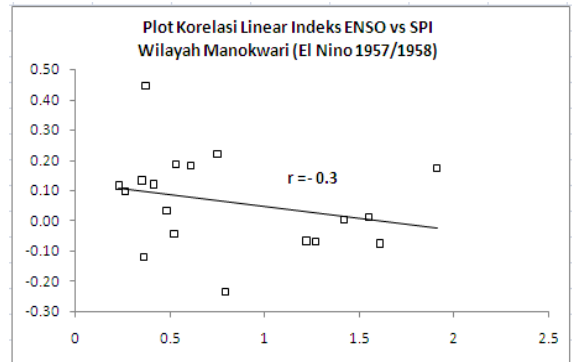
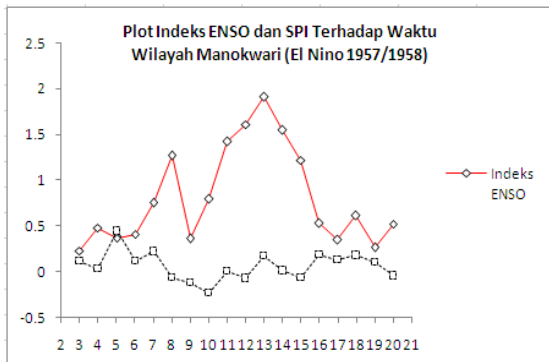
Gambar 3.4 Wavelet power spectrum curah hujan Sorong



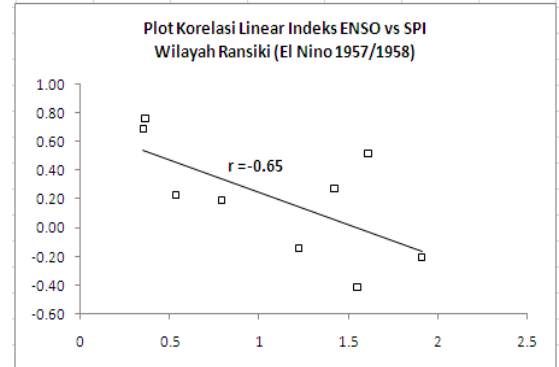
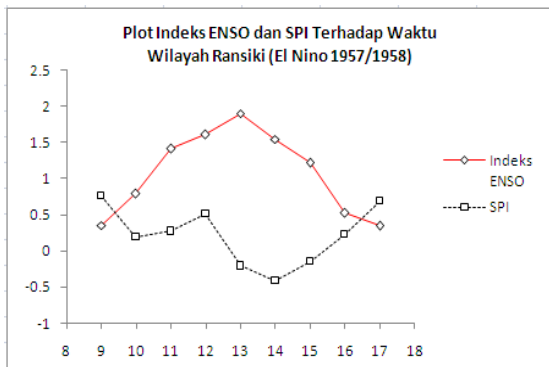
Gambar 4.2 Persentase curah hujan selama Fase Kejadian La Niña



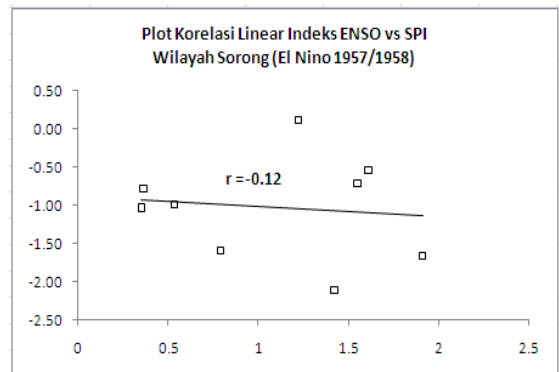
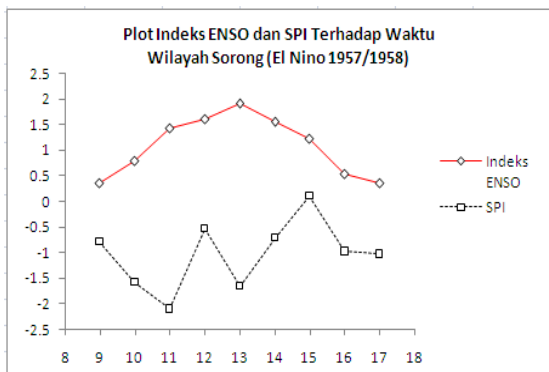
Gambar 5.1 Hubungan Indeks ENSO (El Nino) dan SPI daerah Kaimana periode El Nino 1991/1992



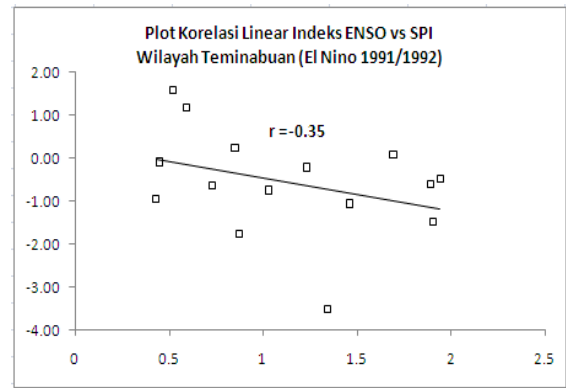
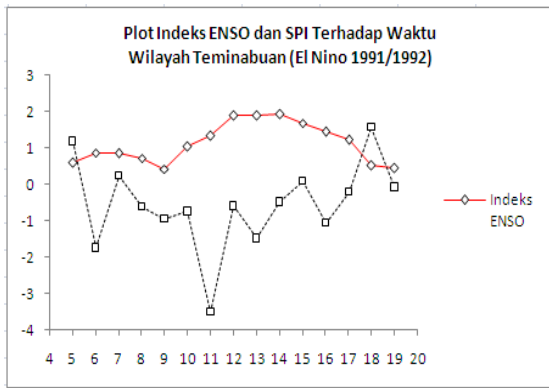
Gambar 5.2 Hubungan Indeks ENSO (El Nino) dan SPI daerah Manokwari periode El Nino 1957/1958



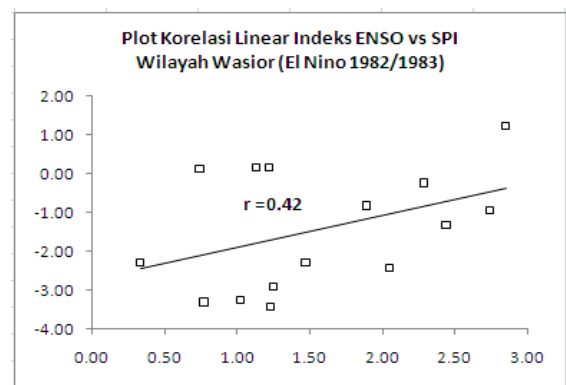
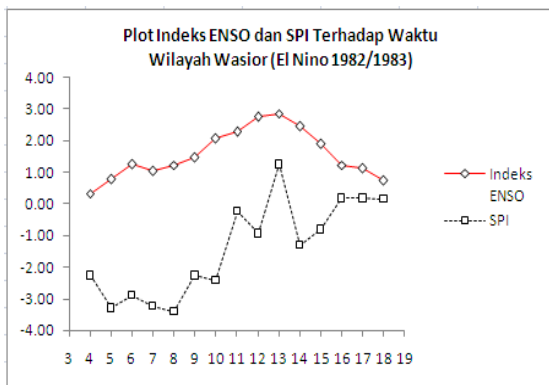
Gambar 5.3 Hubungan Indeks ENSO (El Nino) dan SPI daerah Ransiki periode El Nino 1957/1958



Gambar 5.4 Hubungan Indeks ENSO (El Nino) dan SPI daerah Sorong periode El Nino 1957/1958



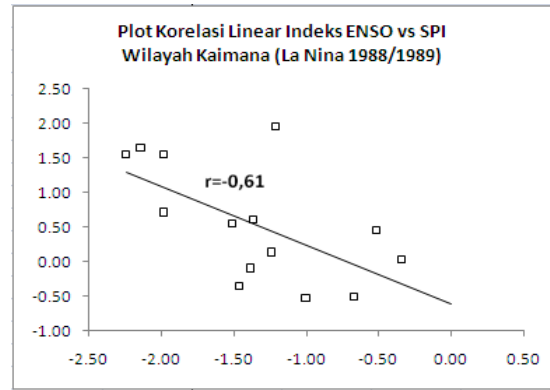
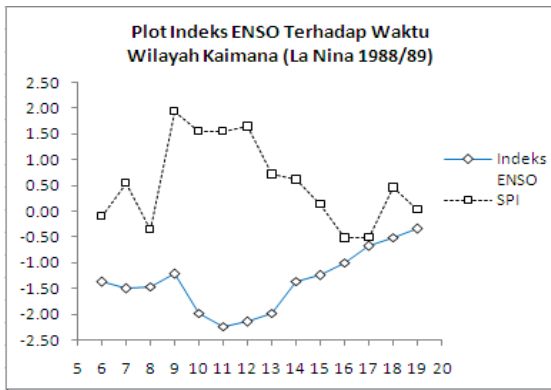
Gambar 5.5 Hubungan Indeks ENSO (El Nino) dan SPI daerah Teminabuan periode El Nino 1991/1992



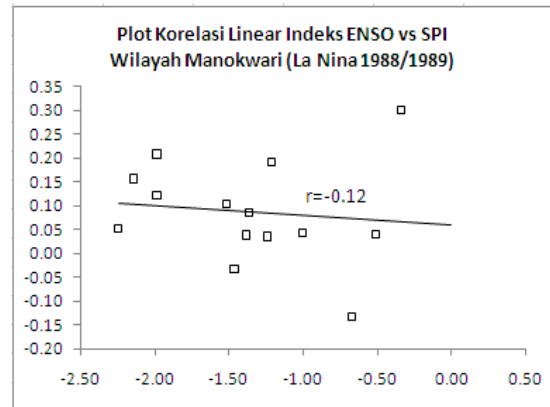
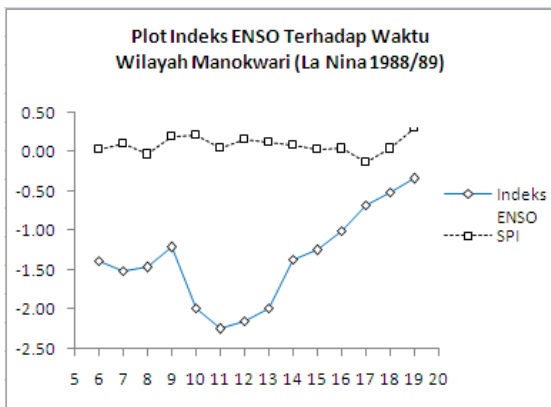
Gambar 5.6 Hubungan Indeks ENSO (El Nino) dan SPI daerah Wasior periode El Nino 1982/1983

Tabel 2. Koefisien Korelasi Indeks ENSO (El Nino) Terhadap SPI

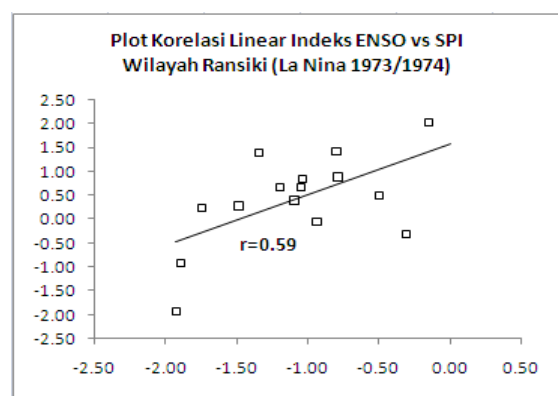
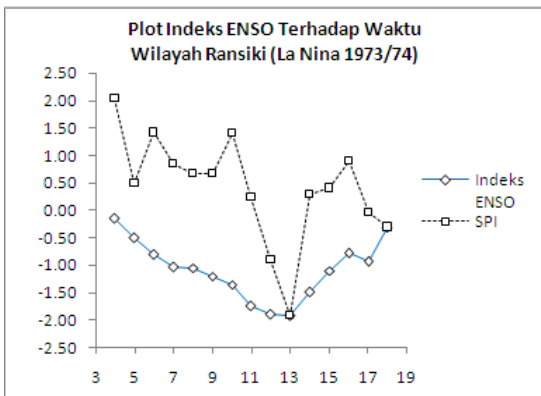
Stasiun	Periode El Nino		
	1957/1958	1982/1983	1991/1992
Kaimana			0.24
Manokwari	-0.3		
Ransiki	-0.65		
Sorong	-0.12		
Teminabuan	-0.11		
Wasior		0.42	



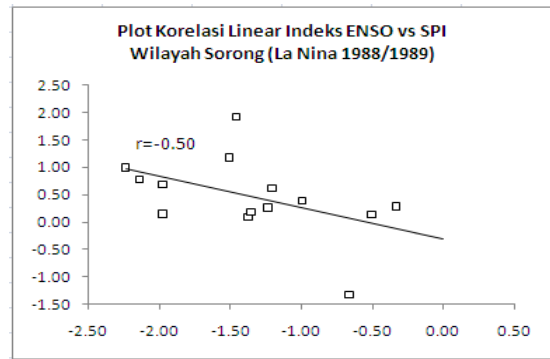
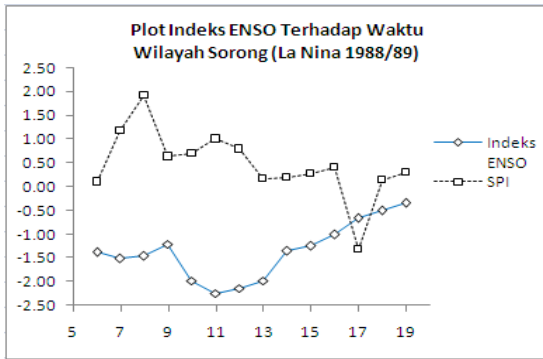
Gambar 6.1 Hubungan Indeks ENSO (La Nina) dan SPI daerah Kaimana periode La Nina 1988/1989



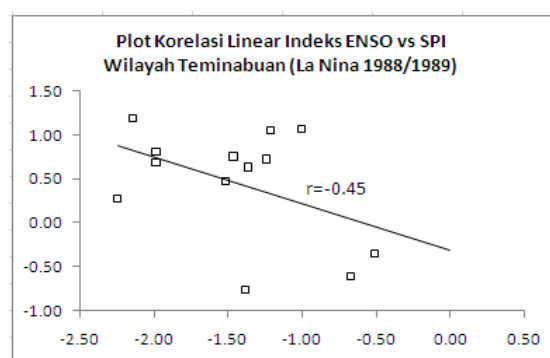
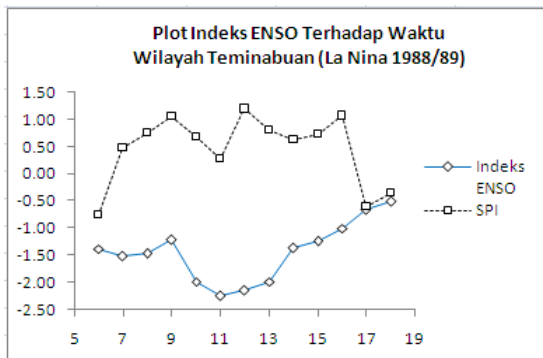
Gambar 6.2 Hubungan Indeks ENSO (La Nina) dan SPI daerah Manokwari periode La Nina 1988/1989



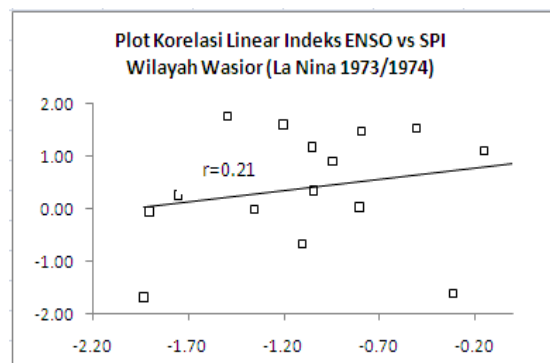
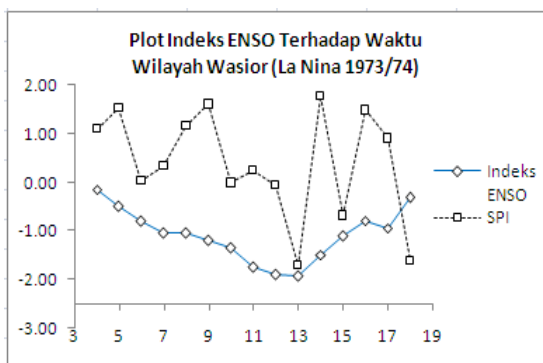
Gambar 6.3 Hubungan Indeks ENSO (La Nina) dan SPI daerah Ransiki periode La Nina 1973/1974



Gambar 6.4 Hubungan Indeks ENSO (La Nina) dan SPI daerah Sorong periode La Nina 1988/1989



Gambar 6.5 Hubungan Indeks ENSO (La Nina) dan SPI daerah Teminabuan periode La Nina 1988/1989



Gambar 6.6 Hubungan Indeks ENSO (La Nina) dan SPI daerah Wasior periode La Nina 1973/1974

Tabel 3 Koefisien Korelasi Indeks ENSO (La Nina) Terhadap SPI

Stasiun	Periode La Nina	
	1973/1974	1988/1989
Kaimana		-0.61
Manokwari		-0.12
Ransiki	0.59	
Sorong		-0.5
Teminabuan		-0.45
Wasior	0.21	

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Hasil persentase curah hujan selama fase kejadian El Nino memperlihatkan variasi distribusi curah hujan pada kondisi normal dan di bawah normal khususnya pada musim JJA dan SON. Sementara pada fase kejadian La Nina, distribusi curah hujan berada di daerah normal dan di atas normal. Pada bagian ini wilayah Kaimana, Ransiki dan Wasior mendapat pengaruh nyata La Nina dimana curah hujannya berada di atas normal.
2. Hasil komparasi indeks ENSO terhadap SPI daerah studi memperlihatkan bahwa sebagian besar daerah studi dipengaruhi oleh kejadian ENSO namun cukup bervariasi dalam hal kuat dan lemahnya hubungan tersebut. Wilayah Ransiki cukup kuat mendapat pengaruh El Nino terutama periode 1957/1958 ($r=-0.65$), disusul Manokwari ($r=-0.3$). Pada periode 1991/1992 wilayah Teminabuan yang cukup kuat terpengaruh ($r=-0.35$). Sementara untuk kejadian La Nina, dominasi pengaruhnya terjadi pada periode tahun 1988/1989 untuk wilayah Kaimana ($r=-0.61$), Sorong ($r=-0.5$) dan Teminabuan ($r=-0.45$).

Saran

Perlu analisa data curah hujan dengan *time series* yang lebih panjang agar periode-periode ENSO dapat diakomodir secara lebih komprehensif demi optimalisasi hasil.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldrian, E. 2001. Pembagian Iklim Indonesia Berdasarkan Pola Curah Hujan dengan Metoda "Double Correlation". Jurnal Sains dan Teknologi Modifikasi Cuaca, Vol 2, BPPT Jakarta, Hal 11-18.
- Bannu. 2003. Analisis Interaksi Monsun, ENSO, dan Dipole Mode serta Kaitannya dengan Variabilitas Curah Hujan dan Angin Permukaan di Benua Maritim Indonesia. Tesis Magister, FITB, ITB.
- Gagnon, A.S. 2004. El Niño, Climate Prediction, and The US Southwest. New Mexico State University Las Cruces, New Mexico.
- Wallace, J. M., E. M. Rasmusson, T. P. Mitchell, V. E. Kousky, E. S. Sarachik, dan H. von Storch. 1998. On the structure and evolution of ENSO-related climate variability in the tropical Pacific: Lessons from TOGA. J. Geophys. Res., 103. Hal 14241–14259.