

PENGARUH INDEX EL NINO TERHADAP CURAH HUJAN DI BANDARA MELONGUANE KABUPATEN TALAUD

Michael William Lie¹⁾, Alfrits Komansilan²⁾, Setyano W. Mongan³⁾

¹ Prodi Fisika FMIPA, Universitas Negeri Manado
email: michaelwilliamlie@gmail.com

ABSTRAK. Hujan merupakan salah satu unsur iklim yang sangat penting, namun keberadaannya secara spasial dan temporal masih sulit diprediksi. Selain sifatnya yang dinamis, proses fisis yang terlibat juga sangat kompleks. Ketidakpastian hujan ini semakin besar ketika terjadi anomali iklim berupa El Nino dan La Nina. Untuk mengetahui perubahan index el nino saat terjadi hujan, dalam penelitian ini dilakukan metode koefisien korelasi silang dengan time lag terhadap kejadian hujan dengan memanfaatkan data pengamatan yang ada di BMKG Stasiun Meteorologi Sam Ratulangi. Metode ini digunakan sebagai alat untuk memprediksikan suatu hubungan series data x (input) dengan data y (output) pada suatu sistem. Untuk melakukan analisis korelasi silang, kedua seri tersebut harus sampel dalam interval waktu yang sama. Data sekunder curah hujan dan index el nino yang diperoleh memiliki interval waktu setengah jam dan di mulai dari jam 7 pagi sampai jam 6 sore. Nilai koefisien korelasi index el nino dengan curah hujan pada tahun 2015 menunjukkan nilai koefisien -0,26467, pada tahun 2016 menunjukkan nilai koefisien -0,43383, pada tahun 2017 menunjukkan nilai koefisien 0,37771 .

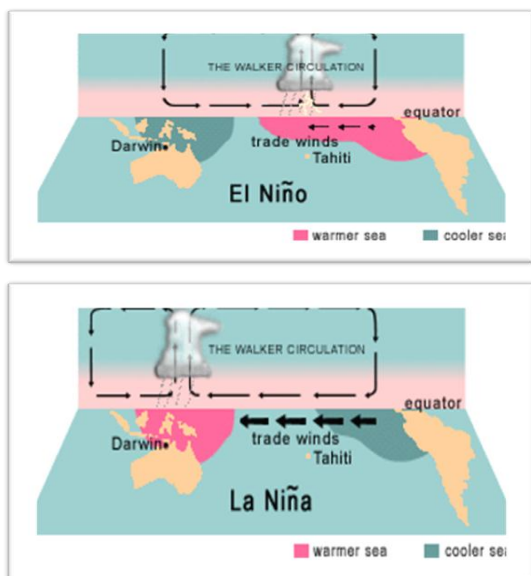
Kata kunci: curah hujan, index el nino, korelasi silang, time lag.

ABSTRACT. Rain is one of the most important climatic elements, but its existence spatially and temporally is still difficult to predict. Apart from being dynamic, the physical processes involved are also very complex. This rainfall uncertainty is getting bigger when climate anomalies occur in the form of El Nino and La Nina. To determine the changes in the el nino index when it rains, in this study a cross-correlation coefficient method with time lag on rain events will be carried out by utilizing data from observational data at the location of the BMKG Sam Ratulangi Meteorological Station. This method used a tool to predict the connection of a data series x (input) with data y (output) in a system. In order to perform a cross-correlation analysis, the two series must be sampled at the same time interval. The secondary data on rainfall and the El Nino index obtained by the researcher have a time interval of half an hour and start from 7 am to 6 pm. The correlation coefficient value of the El Nino index with rainfall in 2015 shows a coefficient value of -0.26467, in 2016 it shows an efficiency value of -0.43383, in 2017 it shows a coefficient value of 0.37771.

Keyword: rainfall, index el nino, cross correlation, time lag..

1. PENDAHULUAN

El Nino dan La Nina adalah dinamika atmosfer dan laut yang mempengaruhi cuaca di sekitar laut Pasifik. El Nino merupakan salah satu bentuk penyimpangan iklim di Samudera Pasifik yang ditandai dengan kenaikan suhu permukaan laut di daerah katulistiwa bagian tengah dan timur. (Safitri, 2015). Dalam pengertian meteorologi, El Nino dipandang sebagai fenomena lautan-atmosfer dalam skala global, dimana pengaruhnya sampai ribuan kilometer. Pada El Nino, suhu muka laut samudera Pasifik Tropis bagian Tengah dan Timur menjadi diatas normal (lebih panas dari pada biasanya). Sehingga secara spesial akan tergambar kolam panas muncul di wilayah tersebut. Sementara itu suhu muka air laut di wilayah perairan Indonesia berada di bawah normal. Adapun La Nina adalah kebalikan dari peristiwa El Nino, dimana suhu muka laut samudera Pasifik Tropis bagian Tengah dan Timur di bawah normal (lebih dingin dari pada biasanya). Sementara suhu muka laut di wilayah perairan Indonesia berada diatas normal.



Gambar 1. El Nino dan La Nina

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis grafik index el nino dan untuk mengetahui nilai koefisien korelasi terhadap curah hujan berdasarkan data observasi tahun 2015-2017 di Bandara Melonguane Kabupaten Talaud. Untuk mengetahui

pengaruh Index El Nino terhadap curah hujan, dilakukan metode koefisien korelasi silang Index El Nino terhadap curah hujan dengan memanfaatkan data dari pengamatan yang telah dilakukan. Melalui analisis ini maka akan dapat diketahui hubungan dari Index El Nino dan curah hujan sehingga dapat menjadi bahan literatur kedepannya untuk penelitian yang lebih lanjut.

2. KAJIAN TEORI

Hujan adalah hydrometeor yang jatuh berupa partikel-partikel air yang mempunyai diameter 0.5 mm atau lebih (Tjasyono, 2006). Hujan yang sampai ke permukaan tanah dapat diukur dengan jalan mengukur tinggi air hujan tersebut dengan berdasarkan volume air hujan per satuan luas. Hasil dari pengukuran tersebut dinamakan dengan curah hujan. Curah hujan merupakan salah satu unsur cuaca yang datanya diperoleh dengan cara mengukurnya dengan menggunakan alat penakar hujan sehingga dapat diketahui jumlahnya dalam satuan millimeter (mm). Curah hujan 1 mm setara dengan 1 liter/m² (Hanifah, dkk, 2011). Curah hujan dibatasi sebagai tinggi air hujan yang diterima di permukaan sebelum mengalami aliran permukaan, evaporasi, dan peresapan ke dalam tanah.

Jenis-jenis hujan berdasarkan besarnya curah hujan menurut BMKG dibagi menjadi 3, yaitu:

- Hujan sedang, 20-50 mm per hari,
- Hujan lebat, 50-100 mm per hari,
- Hujan sangat lebat, diatas 100 mm per hari.

Intensitas curah hujan merupakan ukuran jumlah hujan per satuan waktu tertentu selama hujan berlangsung. Hujan umumnya dibedakan menjadi 5 tingkatan sesuai intensitasnya dapat dilihat pada tabel 1.

Data hujan mempunyai variasi yang sangat besar dibandingkan unsur iklim lainnya, baik variasi menurut tempat maupun waktu. Data hujan biasanya disimpan dalam satu hari dan berkelanjutan. Dengan mengetahui data curah hujan kita dapat melakukan pengamatan suatu daerah untuk pengembangan dalam bidang pertanian dan perkebunan. Selain itu juga dapat juga digunakan untuk mengetahui

potensi suatu daerah terhadap bencana alam yang disebabkan oleh faktor hujan.

Tabel 1. Interpretasi Nilai Koefesien Korelasi (Yadnya, dkk. 2013)

Tingkatan	Intensitas (mm/menit)
Sangat lemah	< 0,02
Lemah	0,02 – 0,05
Sedang	0,05 – 0,25
Deras	0,25 – 1
Sangat deras	>1

Korelasi Silang

Korelasi silang merupakan salah satu metode yang banyak digunakan dalam analisis data secara *time series*. Metode ini dapat digunakan sebagai alat untuk memprediksikan suatu hubungan antara series data x (*input*) dengan data y (*output*) pada suatu sistem. Untuk melakukan analisis korelasi silang kedua seri tersebut harus sampel dalam interval waktu yang sama dan diasumsikan stasioner dalam *mean* dan *varians* (Adji, dkk., 2016) Korelasi silang dapat didefinisikan dalam rumus:

$$r_{xy} = \frac{C_{xy}(k)}{\sqrt{C_x^2(0)C_y^2(0)}} \quad (\text{Pers. 1})$$

$$C_{xy}(k) = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^{n-k} (x_t - \bar{x})(y_{t+k} - \bar{y}) \quad (\text{Pers. 2})$$

$$C_x(0) = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2 \quad (\text{Pers. 3})$$

$$C_y(0) = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2 \quad (\text{Pers. 4})$$

Keterangan:

r_{xy} = Fungsi korelasi silang

$C_{xy}(k)$ = Fungsi kovarians silang

$C_x(0)$ = Fungsi standart deviasi seri data x

$C_y(0)$ = Fungsi standart deviasi seri data y

Korelasi silang memungkinkan untuk menunjukkan hubungan kuat antara variabel dengan nilai korelasi. Besarnya nilai korelasi (r) berkisar antara -1 sampai 1. Apabila nilai r sama dengan atau mendekati 0 menunjukkan hubungan antara variabel sangat kecil bahkan tidak ada hubungan. Ketika nilai r mendekati 1 dan -1 menunjukkan korelasi yang kuat antara variabel. Nilai korelasi positif berarti bahwa hubungan antara variabel berbanding lurus, sedangkan nilai korelasi negatif memberikan penjelasan hubungan antara

variabel berbanding terbalik (Adji, dkk., 2016). Interpretasi nilai koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi nilai koefesien korelasi (Yadnya, Dkk 2013)

Interval Nilai r	Tingkat Hubungan
0,001 – 0,200	Korelasi Sangat lemah
0,201 – 0,400	Korelasi Lemah
0,401 – 0,600	Korelasi Cukup Kuat
0,601 – 0,800	Korelasi Kuat
0,801 – 1,000	Korelasi Sangat kuat

Time Lag

Time lag merupakan tenggang waktu atau selisih waktu. Ditinjau dari dua peristiwa yang berkaitan maka *time lag* diasumsikan selisih waktu antara kejadian peristiwa pertama dengan peristiwa kedua. Apabila dilihat dari sudut pandang salah satu kejadian maka terdapat dua kategori *time lag*, yaitu tenggang waktu sebelum kejadian dan tenggang waktu sesudah kejadian. *Time lag* sering diterapkan didalam perhitungan korelasi silang dan memiliki symbol (k). Untuk lebih mempermudah di dalam menandakan *time lag* atau tenggang waktu sesudah dan sebelum, digunakan tanda positif (+) dan tanda negatif (-). Misalkan *time lag* pada periode 1 jam sebelumnya dapat ditulis *lag* -1 jam, dan pada periode 1 jam sesudahnya dapat ditulis *lag* +1 jam. Skenario *time lag* (+) menganggap kejadian waktu sekarang mempengaruhi kejadian waktu sesudahnya (Woro Estiningtyas, 2007).

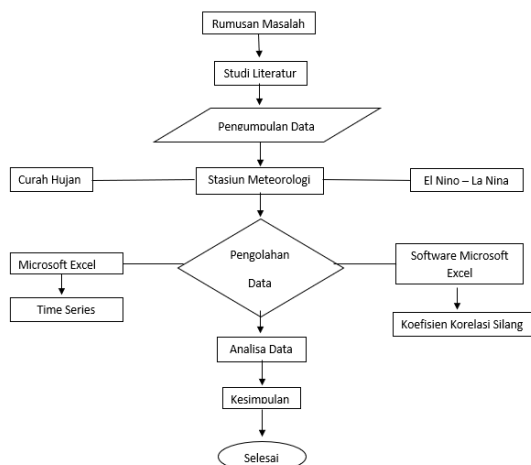
3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di lokasi Bandara Melonguane, Kabupaten Talaud Stasiun Meteorologi Sam Ratulangi dengan menggunakan data sekunder. Data yang diambil meliputi data per bulan curah hujan dan Index El Nino pada tahun 2015 - 2017.

Pengolahan data dimulai dengan pengambilan data yakni mendapatkan data curah hujan dan el nino-la nina pada lokasi penelitian maka selanjutnya yang dilakukan adalah membuat grafik *time series* curah hujan dan el nino-la nina pada lokasi penelitian dengan rentang waktu dari tahun 2015 sampai tahun 2017 dengan menggunakan software microsoft excel. Setelah membuat grafik *time series*, Tentukan koefisien korelasi dengan menggunakan

analisis koefisien korelasi silang dimana curah hujan sebagai input dan el nino-la nina sebagai output. Perhitungan koefisien korelasi di antara curah hujan dan el nino-la nina menggunakan *software Microsoft Excel* Kemudian, dari data yang telah diolah dilakukan analisis data dan terakhir menarik kesimpulan.

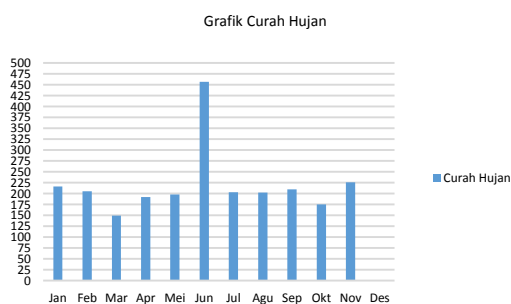
Penelitian ini dilaksanakan secara sistematis dengan prosedur penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Prosedur Penelitian

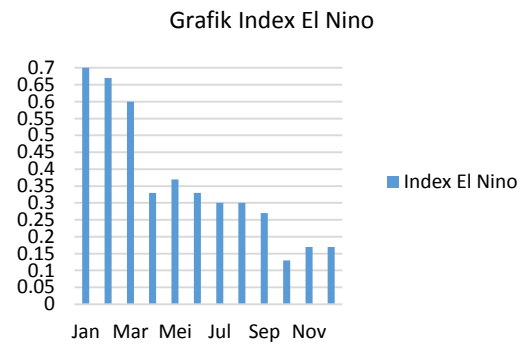
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data curah hujan merupakan data sekunder yang diperoleh dari pengukuran per bulan di BMKG Stasiun Meteorologi Sam Ratulangi dan peneliti memperoleh data selama 3 tahun yakni tahun 2015, 2016, dan 2017 serta data index el nino yang diperoleh dari website www.bmkg.go.id. Kemudian data tersebut microsoft excel. Grafik rata-rata curah hujan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik Curah Hujan.

Grafik index el nino dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Grafik Index El Nino

Korelasi Silang Curah Hujan Dengan Index El Nino

Perhitungan koefisien korelasi software microsoft excel. Hasil perhitungan koefisien korelasi dapat dilihat pada table 3.

Tabel 3. Nilai Koefesien Korelasi

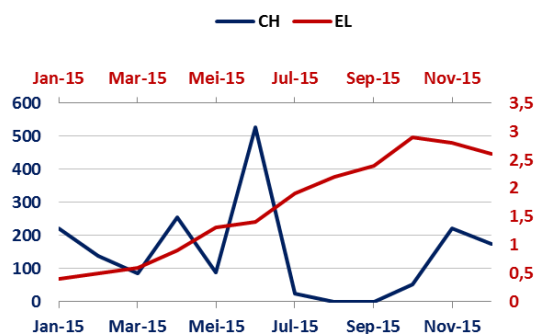
Tahun	Korelasi
2015	-0,26467
2016	-0,43383
2017	0,37771

Dari Tabel di atas diperoleh grafik korelogram pada gambar 5.

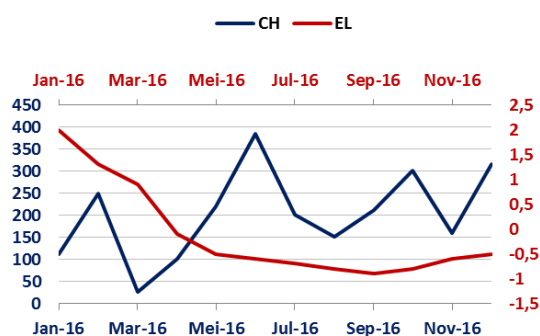


Gambar 5. Grafik Korelogram

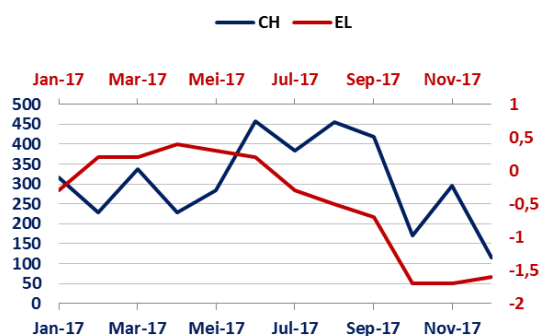
Dari grafik Korelogram di atas maka diperoleh nilai korelasi untuk tahun 2015 adalah -0,26467, nilai korelasi untuk tahun 2016 adalah -0,43383, sedangkan nilai korelasi untuk tahun 2017 adalah 0,37771. Untuk grafik korelasi dapat dilihat pada gambar 6, 7, dan 8.



Gambar 6. Grafik Korelasi Tahun 2015



Gambar 7. Grafik Korelasi Tahun 2016



Gambar 8. Grafik Korelasi Tahun 2018

Dari ketiga grafik di atas nilai koefisien korelasi index el nino dengan curah hujan pada tahun 2015 korelasi lemah dengan nilai koefisien -0,26467, pada tahun 2016 korelasi cukup kuat dengan nilai koefisien -0,43383, pada tahun 2017 korelasi lemah menunjukkan nilai koefisien 0,37771.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pada tahun 2015 nilai maksimum index el nino terjadi pada bulan Oktober yaitu 2,9

dengan intensitas curah hujan 50,8 mm dan nilai minimum index el nino terjadi pada bulan Januari yaitu 0,4 dengan intensitas curah hujan 221,1 mm.

2. Pada tahun 2016 nilai maksimum index el nino terjadi pada bulan Januari yaitu 2 dengan intensitas curah hujan 110,8 mm dan nilai minimum index el nino terjadi pada bulan September -0,9 dengan intensitas curah hujan 221,1 mm.
 3. Pada tahun 2017 nilai maksimum index el nino terjadi pada bulan Maret dan Mei yaitu 0,3 dengan intensitas curah hujan 336,4 dan 284,4 mm dan nilai minimum index el nino terjadi pada bulan Oktober dan November dengan intensitas curah hujan 170,3 dan 295,2 mm.
- Nilai koefisien korelasi index el nino dengan curah hujan pada tahun 2015 menunjukkan nilai koefisien -0,26467, pada tahun 2016 menunjukkan nilai koefisien -0,43383, pada tahun 2017 menunjukkan nilai koefisien 0,37771.

4. DAFTAR PUSTAKA

- Adji, T. N., Yudha, M. P., & Dewantara, B. P. (2016). Distribusi Spasial Respon Debit Mata air dan Sungai Bawah Tanah Terhadap Hujan Untuk Prediksi Kapasitas Penyimpanan Air oleh Akuifer Karst di Sebagian Wilayah Karst di Pulau Jawa. Hibah Penelitian Dosen. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Fakultas Geografi.
- Annie Hanifah, Endarwin. 2011. Analisis Intensitas Curah Hujan Wilayah Bandung Pada Awal 2010. Jurnal Meteorologi Dan Geofisika Vol. 12, No. 2 : 145 – 149
- Tjasyono, HK, B, 2001. Mikrofisika Awan dan Hujan, Departemen Geofisika dan Meteorologi, ITB Bandung.
- Woro Estiningtyas, 2007. Pengaruh Tenggang Waktu (Time Lag) Antara Curah Hujan Dan Suhu Permukaan Laut Nino 3.4 Terhadap Performa Model Prediksi Hujan. Jurnal Meteorologi Dan Geofisika Vol. 8, No. 1 : 13 – 26
- Sani Safitri. 2015. El Nino, La Nina Dan Dampaknya Terhadap Kehidupan Di Indonesia. Jurnal Criksetra Vol. 4, No. 8 : 153 - 160
- Yadnya, I. M. S., Baskoro, W. T., Putra, M. D. J. (2015). Analisa Time Lag Suhu Permukaan Laut Yang Berhubungan Dengan Curah Hujan Rata-Rata Dasarian Di Provinsi Bali. *Buletin Fisika*, 16(2), 40-48.

