

ANALISIS PERUBAHAN TREN LINIER CURAH HUJAN DI KOTA SORONG PAPUA BARAT

ANALYSIS OF CHANGES IN RAINFALL LINEAR TREN IN SORONG CITY, WEST PAPUA

**Amin Syarifuddin¹, Farhan Dharmansyah² dan Wendel Jan
Pattipeilohy¹**

- 1) Stasiun Klimatologi Papua Barat, Kompleks Perkantoran Gubernur Papua Barat, Manokwari, 98315
- 2) Stasiun Klimatologi Banten, Jl. Kodam Bintaro No.82, Pd. Betung, Kec. Pd. Aren, Kota Tangerang Selatan, Banten 15221
*Email: aminbmq2013@gmail.com

ABSTRAK

Perubahan tren curah hujan merupakan salah satu indikator terjadinya perubahan iklim sehingga diperlukan upaya-upaya untuk mengidentifikasi perubahan dari parameter iklim sebagai salah satu langkah adaptasi dan mitigasi perubahan iklim. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola perubahan tren curah hujan di Kota Sorong berdasarkan curah hujan tahunan, hari hujan (HH), fraksi hujan, Consecutive Dry Days (CDD) dan Consecutive Wet Day (CWD). Data yang digunakan adalah data curah hujan harian periode 2007-2020 wilayah Kota Sorong dengan metode penelitian yaitu analisis tren linier sederhana dan statistik deskriptif untuk menguraikan hasil berdasarkan grafik sehingga lebih ringkas dan mudah dipahami. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tren curah hujan mengalami penurunan yang ditandai dengan slope negatif sebesar 81.16 mm/tahun dengan penurunan tren hari hujan terbesar pada kategori curah hujan rendah (0-20 mm/hari) sebesar -1.1692 hari/tahun. Tren fraksi hujan menunjukkan nilai negatif pada semua kategori intensitas curah hujannya dengan peningkatan terbesar pada kriteria curah hujan >20 mm/hari sebesar -0.1029 %. Kemudian untuk tren CDD dan CWD mengalami kenaikan yang ditandai dengan slope positif sebesar 0.8703 dan 0.211 hari/tahun.

Kata kunci: Tren Curah Hujan, CDD, CWD, Fraksi Hujan.

ABSTRACT

Changes in rainfall trends are an indicator of climate change, so efforts are needed to identify changes in climate parameters as a measure of climate change adaptation and mitigation. This study aims to identify patterns of changing rainfall trends in Sorong City based on annual rainfall, rainy days (HH), rain fraction, Consecutive Dry Days (CDD) and Consecutive Wet Day (CWD). The data used is daily rainfall data for the 2007-2020 period in the City of Sorong. The research method is simple linear trend analysis and descriptive statistics to describe the results based on graphs so that they are more concise and easy to understand. The research results show that the trend of rainfall has decreased which is marked by a negative slope of 81.16 mm/year with the largest decreasing trend of rainy days in the category of low rainfall (0-20 mm/day) of -1.1692 days/year. The trend of the rain fraction showed negative values in all categories of rainfall intensity with the largest increase in the criteria for rainfall > 20 mm/day of -0.1029%. Then the CDD and CWD trends experienced an increase marked by a positive slope of 0.8703 and 0.211 days/year.

Keywords: Rainfall Trends, CDD, CWD, Rainfall Fraction

1. Pendahuluan

Perubahan iklim secara statistik didefinisikan sebagai perubahan kecenderungan baik naik atau turun dari unsur – unsur iklim yang disertai keragaman harian, musiman maupun siklus yang tetap berlaku untuk satu periode yang Panjang [1]

Perubahan iklim mengacu pada perubahan pola iklim di suatu wilayah atau negara yang dapat diidentifikasi (misalnya, dengan menggunakan uji statistik) dengan perubahan rata-rata atau variabilitas dari sifat-sifatnya dan perubahan – perubahan tersebut berlangsung selama jangka waktu yang panjang, biasanya dekade atau lebih [2].

Curah hujan dan suhu udara adalah salah satu aspek penting dalam mendeteksi perubahan iklim dan juga menentukan kondisi lingkungan wilayah tertentu yang mempengaruhi produktivitas pertanian [3].

Analisis tren merupakan metode analisis untuk mengestimasi atau meramal dampak perubahan iklim pada masa yang akan datang dengan berbagai data dan informasi yang diamati dalam periode yang cukup Panjang [4], menganalisis tren perubahan curah hujan di Provinsi Papua dengan hasil yang menunjukkan bahwa wilayah Papua sudah mengalami dampak dari adanya pemanasan global dan perubahan iklim ditandai dengan adanya kenaikan yang signifikan pada rata-rata suhu udara minimum dan curah hujan di beberapa lokasi seperti Timika dan Merauke [5].

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, maka penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perubahan iklim di wilayah Kota Sorong Provinsi Papua Barat, berdasarkan tren curah hujan 14

tahun terakhir dengan melihat pola tahunan, hari hujan, *Consecutive Dry Day* (CDD), *Consecutive Wet Day* (CWD) serta perbandingannya curah hujan tertentu dengan hari hujannya.

2. Metode Penelitian

2.1. Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data curah hujan harian periode tahun 2007-2020 (14 tahun) wilayah Kota Sorong yang diperoleh dari Stasiun Meteorologi Domine Eduard Osok Sorong dengan koordinat 131° 17' 6"BT dan -1° 6' 36"LS. Data curah hujan harian tersebut kemudian dikonversi menjadi data curah hujan tahunan dan selanjutnya dilakukan analisis tren curah hujan, hari hujan, fraksi hujan, CDD dan CWD.

2.2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis tren linier sederhana dengan persamaan sebagai berikut:

$$y = a + b x \quad (1)$$

Keterangan :

Y = variabel yang dicari trennya

X = variabel waktu (tahun).

a = nilai konstanta ($a = \Sigma Y / N$)

b = Slope ($b = \Sigma XY / \Sigma X^2$).

Berdasarkan [6] tren linier adalah tren yang variabel X-nya (periode waktu) berpangkat paling tinggi satu. Untuk menentukan garis tren, terlebih dahulu dicari nilai a dan b. artinya jika nilai a dan b sudah diketahui maka garis tren dapat dibuat. Nilai a dan b dapat ditentukan dengan menggunakan suatu metode kuadran terkecil.

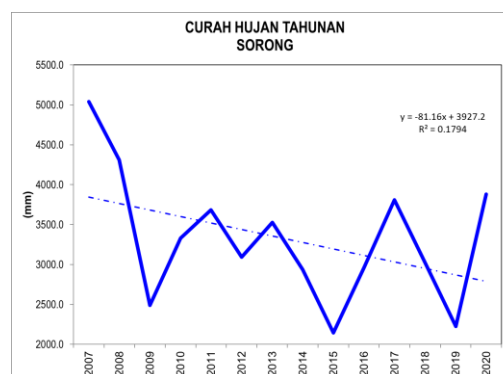
Selanjutnya, proses pengolahan data pada penelitian ini menggunakan PI (Perubahan Iklim) tool yang diperoleh dari Sub Bidang Analisis Perubahan Iklim BMKG. Tool ini menggunakan *software* pemrograman Python versi terbaru yang kemudian script yang sudah dirancang di-*compile* agar terhindar dari kerusakan script. Untuk instalasi kita membutuhkan *software* python 2.7 dan beberapa modul tambahan pythonnya. Beberapa istilah yang digunakan penulis untuk mengidentifikasi perubahan iklim berdasarkan tool PI adalah sebagai berikut :

- Fraksi Hujan adalah perbandingan antara jumlah hari dengan curah hujan tertentu dengan jumlah hari hujan (1 mm) tiap tahun. Perhitungan Fraksi hujan dalam tool ini dibagi menjadi Fraksi Hujan (FH) < 20 mm, FH < 50 mm, FH < 100 mm.
- Hari Hujan pada tool ini adalah jumlah hari dengan curah hujan tertentu (1 mm, 20 mm, 50 mm, dan 100 mm) dalam 1 tahun
- Consecutive Dry Days* (CDD) adalah jumlah hari tanpa hujan berturut-turut terbanyak dalam 1 tahun
- Consecutive Wet Days* (CWD) adalah jumlah hari hujan berturut-turut terbanyak dalam 1 tahun
- Slope* adalah rata-rata pertambahan atau pengurangan (tergantung tanda dari koefisien +/-) yang terjadi pada variabel Y, untuk setiap peningkatan satu satuan variabel X
- Intercept* nilai adalah nilai rata-rata pada variabel Y apabila nilai pada variabel X bernilai 0. Intersep tidak selalu dapat atau perlu untuk diinterpretasikan. Apabila data pengamatan pada variabel X tidak mencakup nilai 0,

maka intersep tidak memiliki makna yang berarti, sehingga tidak perlu diinterpretasikan.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan [7] disebutkan bahwa curah hujan di wilayah Indonesia terbagi menjadi 3 tipe pola hujan yaitu tipe region A, B dan C dimana wilayah Kota Sorong masuk dalam kategori curah hujan tipe C yaitu merupakan wilayah yang tidak memiliki perbedaan yang jelas antara musim kemarau dan musim hujan [8] dengan satu puncak hujan (terjadi pada bulan Juni dan Juli) serta satu palung (November-Februari) dengan akumulasi curah hujan perbulan berkisar 300mm/bulan.



Gambar 1. Grafik curah hujan tahunan periode 2007-2020.

Hal ini sejalan dengan [9] yang meneliti tentang tingkat kerentanan banjir Kota Sorong menyebutkan bahwa wilayah Kota Sorong yang terletak dipesisir pantai dikategorikan kedalam wilayah dengan tipe hutan hujan tropis dengan rata-rata curah hujan bulanan di Kota Sorong mencapai 262,41 mm dengan hari hujan terbanyak antara 9-29 hari sehingga Kota Sorong memiliki tingkat kerentanan banjir yang masuk dalam kategori rentan hingga sangat rentan mencapai 39%.

Gambar 1 merupakan grafik curah hujan tahunan Kota Sorong menunjukkan bahwa rata-rata curah

hujan tahunannya mencapai 3318.5 mm/tahun dengan periode curah hujan tahunan tertinggi terjadi pada tahun 2007 dengan total nilai curah hujan mencapai 5038.2 mm/tahun dan curah hujan tahunan terendah terjadi pada tahun 2015 dengan total curah hujan hanya sebesar 2146.0 mm/tahun. Kemudian jika dilihat berdasarkan tren dari curah hujan tahunan, di Sorong mengalami penurunan curah hujan tahunan dengan slope negatif sebesar 81.16 mm/tahun. Jika dilihat berdasarkan fluktuasi curah hujan tahunannya, wilayah Kota Sorong terpengaruh terhadap aktivitas ENSO dimana berdasarkan data *Oceanic Niño Index* (ONI) pada tahun 2015 dan 2019 merupakan tahun kejadian El Niño sehingga berdampak pada curah hujan tahunan yang menurun pada tahun-tahun tersebut. Kemudian pada tahun 2007 dan 2010-2011 juga merupakan tahun kejadian La Niña sehingga curah hujan pada tahun-tahun tersebut cenderung lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian [10] bahwa ENSO memiliki pengaruh yang signifikan dengan curah hujan salah satunya di wilayah Papua (termasuk Kota Sorong) utamanya pada bulan-bulan JJA, SON dan DFJ.

Tren hari hujan pada Gambar 2 terdapat empat kriteria yaitu >1mm/hari (warna biru), >20 mm/hari (warna hijau), >50 mm/hari (warna kuning), dan >100/hari (warna merah). Tren hari hujan dengan intensitas >1 mm merupakan kriteria yang tertinggi atau dominan dibandingkan dengan kriteria hujan lainnya karena hari hujan yang dominan terjadi di atas 120 hari yaitu dari 132 hingga 237 hari hujan dengan frekuensi sebanyak 2.738 hari hujan selama 13 tahun terakhir. Kemudian pada kriteria hujan >1 mm berdasarkan persamaan tren menunjukkan nilai slope negatif sebesar -1,1692 artinya hari hujan

dengan intensitas 1 mm/hari cenderung berkurang sebanyak 1,1692 hari per tahun atau 11.692 hari dalam 13 tahun terakhir.

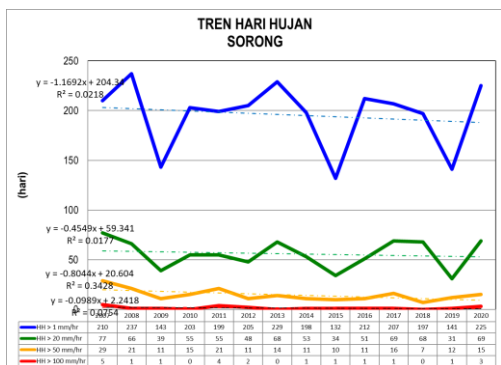
Pada kriteria intensitas hari hujan >20 mm/hari menunjukkan yang terjadi di bawah 80 hari yaitu dari 31 hingga 77 hari hujan dengan frekuensi sebanyak 783 hari hujan selama 13 tahun terakhir. Kemudian pada kriteria hujan >20 mm persamaan tren menunjukkan nilai slope negatif sebesar -0,4549 artinya hari hujan dengan intensitas 20 mm/hari cenderung berkurang sebanyak 0,4549 hari per tahun atau 4.4549 hari dalam 13 tahun terakhir.

Selanjutnya pada kriteria intensitas hari hujan >50 mm menunjukkan rata-rata terjadi di bawah 30 hari yaitu dari 7 hingga 29 hari hujan dengan frekuensi sebanyak 204 hari hujan selama 13 tahun terakhir. Kemudian pada kriteria hujan >50 mm persamaan tren menunjukkan nilai slope negatif sebesar -0,8044 artinya hari hujan dengan intensitas >50 mm/hari cenderung berkurang sebanyak 0,8044 hari per tahun atau 8.044 hari dalam 13 tahun terakhir.

Sedangkan pada kriteria intensitas hari hujan >100 mm menunjukkan rata-rata terjadi di bawah 6 hari hujan dengan frekuensi sebanyak 21 hari hujan selama 13 tahun terakhir. Kemudian pada kriteria hujan >100 mm persamaan tren menunjukkan nilai slope negatif sebesar -0,0989 artinya hari hujan dengan intensitas >100 mm/hari cenderung berkurang sebanyak 0,0989 hari per tahun atau 0.989 hari dalam 13 tahun terakhir.

Setelah dibandingkan antara menurunnya tren curah hujan dengan tren hari hujan, menunjukkan bahwa di Sorong terjadi penurunan tren curah hujan tahunan dan penurunan tren hari hujan di semua kategori

intensitas hari hujan selama 13 tahun terakhir.

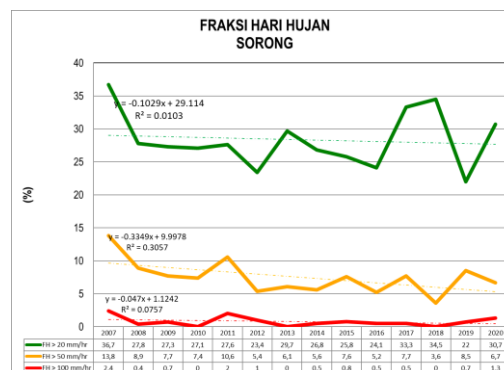


Gambar 2. Grafik tren hari hujan Sorong periode 2007-2020.

Gambar 3 menunjukkan grafik fraksi hujan artinya perbandingan curah hujan tertentu dengan hari hujannya, tiga kriteria hujan dengan intensitas 20 (warna hijau), 50 (warna kuning), dan 100 (warna merah) mm/hari. Fraksi hari hujan terbesar yaitu pada intensitas 20 mm/hari dengan perbandingan hari hujan dengan kriteria hujan 20 mm rata-rata sebesar 28% selama 13 tahun terakhir. Selanjutnya pada intensitas curah hujan 50 mm perbandingannya terhadap hari hujan rata-rata sebesar 14%, sedangkan untuk intensitas curah hujan 100 mm/hari yang merupakan fraksi hari hujan terendah yaitu rata-ratanya sebesar 2% selama 13 tahun terakhir.

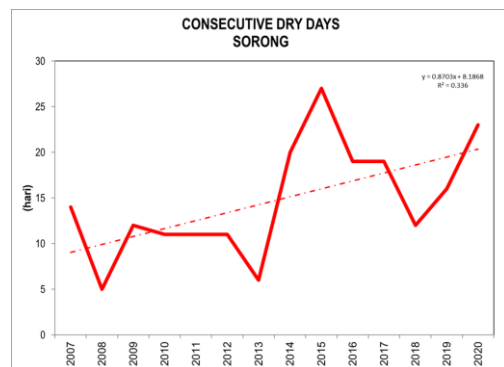
Hasil pada gambar 3 menunjukkan bahwa tren fraksi hujan di Sorong memiliki tren bernilai negatif pada semua kategori intensitas curah hujannya. Intensitas 20 mm/hari terlihat dari persamaan tren memiliki nilai slope yang negatif sebesar 0.1029 artinya curah hujan dengan intensitas 20 mm/hari cenderung berkurang sebesar -0.1029 % per tahun. Selanjutnya untuk intensitas 50 mm/hari dari persamaan tren memiliki nilai slope negatif sebesar -0.3349 yang berarti curah hujan dengan intensitas 50 mm/hari cenderung berkurang sebesar 0.3349 % per

tahun. Kemudian intensitas 100 mm/hari dari persamaan tren memiliki nilai slope negatif sebesar -0.047 berarti curah hujan dengan intensitas 100 mm/hari cenderung berkurang sebesar 0.047 % per tahun



Gambar 3. Grafik tren fraksi hujan Sorong periode 2007-2020.

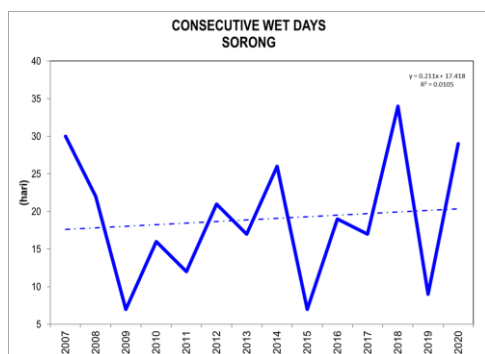
CDD merupakan hari tanpa hujan berturut-turut dibawah 1 mm/hari. Kenaikan tren CDD yang sangat tinggi pada tahun 2015 (27 CDD), 2020 (23 CDD), dan 2014 (20 CDD) pada tahun 2015 tersebut merupakan tahun kejadian El Niño sehingga kenaikan CDD cukup tinggi.



Gambar 4. Grafik CDD Kota Sorong

Sebaliknya pada kondisi CDD yang rendah cenderung terjadi pada tahun-tahun La Niña aktif dan kondisi Enso Netral seperti pada tahun 2008 dan 2013. Kemudian berdasarkan persamaan dari tren CDD, terlihat bahwa slope bernilai positif sebesar 0.8703 artinya CDD cenderung

meningkat sebanyak 0.8703 hari setiap tahunnya.



Gambar 5. Grafik CWD Kota Sorong

CWD merupakan hari hujan berturut-turut yang lebih dari 1 mm/hari. Berdasarkan tren dari persamaan grafik di atas kondisi CWD di wilayah Sorong menunjukkan kenaikan tren yang tidak signifikan atau lebih kecil dari nilai CDD dimana kenaikan trennya sebesar 0.2111, nilai tertinggi CWD sebesar 34 hari terjadi pada tahun 2018 dan 30 hari terjadi pada tahun 2007. CWD minimum hari hujan berturut-turut 7 hari terjadi pada tahun 2009 dan tahun 2015.

Kondisi CWD tertinggi terjadi pada tahun-tahun La Niña aktif sedangkan kondisi CWD terendah terjadi pada tahun-tahun El Nino, namun pada kondisi La Niña aktif tidak terjadi peningkatan yang signifikan terhadap nilai CWD seperti pada tahun 2010 hingga 2012 dimana pada tahun tersebut adalah tahun-tahun La Niña dengan nilai CWD terbesar 21 hari dan nilai CDD sebesar 11 hari.

Hal ini bebanding terbalik dengan tahun 2018 dimana pada tahun ini kondisi La Niña aktif terjadi di awal tahun. Namun curah hujan >50 mm/hari lebih banyak terjadi pada tahun 2010 hingga 2012 di

bandingkan tahun 2018 yang terdapat 7 kali terjadi hujan >50 mm/hari kondisi ini menunjukkan bahwa CWD tinggi tidak di sertai dengan curah hujan tinggi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa selama periode 2007-2014, tren curah hujan tahunan, hari hujan dan fraksi hujan di Kota Sorong cenderung menunjukkan tren yang menurun, sementara untuk tren CDD mengalami kenaikan yang signifikan dibandingkan dengan tren CWD.

Daftar Pustaka

- [1] D. Susilokarti, S. S. Arif, S. Susanto, and L. Sutiarmo, "Identifikasi Perubahan Iklim Berdasarkan Data Curah Hujan di Wilayah Selatan Jatiluhur Kabupaten Subang, Jawa Barat," *J. Agritech*, vol. 35, no. 01, 2015.
- [2] E. Aldrian and D. Sucahyono, *Kamus Istilah Perubahan Iklim*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, 2013.
- [3] R. Modarres and V. de Paulo Rodrigues da Silva, "Rainfall trends in arid and semi-arid regions of Iran," *J. Arid Environ.*, vol. 70, no. 2, 2007, doi: 10.1016/j.jaridenv.2006.12.024.
- [4] R. Sitti and Y. Baliadi, "APLIKASI METODE TREN WAKTU SATU RAGAM DALAM PERAMALAN TOLERANSI KOMODITAS PANGAN TERHADAP PERUBAHAN IKLIM DI PAPUA," *Inform. Pertan.*, vol. 27, no. 1, 2018, doi: 10.21082/ip.v27n1.2018.p35-46.

- [5] N. Puspitasari and O. Surendra, "Analisis Tren Perubahan Suhu Udara Minimum Dan Maksimum Serta Curah Hujan Sebagai Akibat Perubahan Iklim Di Provinsi," *SAINS*, vol. 16, no. 2, pp. 66–72, 2016.
- [6] M. Iqbal, "Analisis Tren Linier Dengan Metode Kuadrat Terkecil Untuk Meramalkan Perkembangan," *Univ. Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim*, vol. 80, 2009.
- [7] E. Aldrian and R. Dwi Susanto, "Identification of three dominant rainfall regions within Indonesia and their relationship to sea surface temperature," *Int. J. Climatol.*, vol. 23, no. 12, 2003, doi: 10.1002/joc.950.
- [8] J. I. Hamada, M. D. Yamanaka, J. Matsumoto, S. Fukao, P. A. Winarso, and T. Sribimawati, "Spatial and temporal variations of the rainy season over Indonesia and their link to ENSO," *J. Meteorol. Soc. Japan*, vol. 80, no. 2, 2002, doi: 10.2151/jmsj.80.285.
- [9] S. M. Arief, R. H. Siburian, and W. Wahyudi, "Tingkat Kerentanan Banjir Kota Sorong Papua Barat," *Median J. Ilmu Ilmu Eksakta*, vol. 11, no. 2, 2019, doi: 10.33506/md.v11i2.456.
- [10] D. O. Lestari, E. Sutriyono, S. Sabaruddin, and I. Iskandar, "Respective Influences of Indian Ocean Dipole and El Niño-Southern Oscillation on Indonesian Precipitation," *J. Math. Fundam. Sci.*, vol. 50, no. 3, pp. 257–272, 2018, doi: 10.5614/j.math.fund.sci.2018.50.3.3.