

Studi Dampak Pengaruh Suhu Udara Terhadap Intensitas Curah Hujan Di Wilayah Kota Surabaya

TEGUH KURNIA FALLAH¹, FRANSISKA YUSTIANA¹

¹Mahasiswa Teknik Sipil & Dosen Teknik Sipil (Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Bandung), Kota Bandung, Indonesia.

Email: teguhkurniaf@mhs.itenas.ac.id

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak di daerah tropis, sehingga menyebabkan Indonesia hanya memiliki dua musim dalam setahun, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Secara umum, musim hujan di Indonesia terjadi pada Bulan September sampai Desember lalu berlanjut dari Januari hingga Maret dan musim kemarau terjadi pada Bulan April sampai September. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kecenderungan suhu udara dan curah hujan pada berbagai perubahan musim serta mengetahui pengaruh suhu udara terhadap hujan di berbagai perubahan musim, dimana suhu udara merupakan salah satu parameter yang paling kuat untuk menentukan kecenderungan cuaca. Analisis kecenderungan merupakan gerak kekontinuan data jangka waktu tertentu dan stabil. Data curah hujan yang dianalisis di wilayah kajian adalah selama 10 tahun (2013-2022), Uji konsistensi dan homogenitas mengonfirmasi bahwa data yang dipakai dapat digunakan untuk menganalisis kecenderungan curah hujan serta suhu udara dan juga bertujuan untuk mengetahui hubungan kuat atau tidaknya suhu udara dengan curah hujan dengan menggunakan metode Regresi linear sederhana. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada lokasi pengamatan kecenderungan curah hujan serta suhu udara sangat bervariasi dan suhu udara relatif tidak mempengaruhi laju curah hujan karena memiliki nilai koefisien R yang sangat rendah.

Kata Kunci: Curah Hujan, Suhu Udara, Uji Konsistensi dan Homogenitas , Analisis Kecenderungan (Trend), Regresi Linear Sederhana.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terletak di daerah tropis, sehingga menyebabkan Indonesia hanya memiliki dua musim dalam setahun, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Secara umum, musim hujan di Indonesia terjadi pada Bulan September sampai Desember lalu berlanjut dari Januari hingga Maret dan musim kemarau terjadi pada Bulan April sampai September. Musim di Indonesia terjadi secara periodik, Namun akhir-akhir ini terjadi perubahan iklim yang selalu berubah maka musim dapat bergeser karena musim kemarau bisa lebih panjang atau sebaliknya.

Cuaca merupakan kondisi udara yang diamati dalam periode yang relatif singkat atau pendek pada teritori yang terbatas. *World Climate Conference* menyebutkan bahwa cuaca merupakan keadaan atmosfer yang dipengaruhi faktor yang kompleks meliputi perubahan suhu udara, pergerakan angin, dan kemunculan cuaca ekstrem. Cuaca mempengaruhi kehidupan manusia di berbagai aspek. Kondisi cuaca dapat mempengaruhi kegiatan yang dilakukan diluar

ruangan sampai pada kegiatan sehari-hari. Perubahan iklim yang fluktuatif menyebabkan akurasi prakiraan cuaca kurang akurat.

Pentingnya antisipasi terhadap perubahan iklim adalah melakukan prediksi dan menentukan kecenderungan cuaca. Faktor utama yang mempengaruhi cuaca adalah suhu udara. Suhu udara secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi siklus hidrologi dan menentukan evaporasi, evapotranspirasi dan hujan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kecenderungan suhu dan hujan pada berbagai perubahan musim serta mengetahui pengaruh suhu terhadap hujan di berbagai perubahan musim.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Musim

Musim adalah pembagian waktu setahun yang ditandai oleh adanya perbedaan cuaca, ekologi, dan lamanya penyinaran matahari. Musim terjadi karena rotasi bumi pada porosnya dalam mengelilingi matahari. Negara-negara yang jauh dari garis khatulistiwa dalam satu tahun memiliki empat musim yaitu panas, gugur, dingin, dan semi. Negara-negara yang berada dekat dengan garis khatulistiwa yang beriklim tropis seperti Indonesia hanya mempunyai dua musim yaitu musim hujan dan kemarau. Perbedaan antara kedua musim ini sangat mempengaruhi perubahan intensitas curah hujan dan suhu udara.

2.2 Hujan

Hujan adalah hasil dari proses kondensasi uap air yang telah menguap kembali ke permukaan bumi setelah mencapai ketinggian tertentu di atmosfer dan berubah menjadi awan. Proses tumbukan dan penggabungan antara tetesan air yang akan meningkatkan ukuran dan volume disebut sebagai proses kondensasi yang akhirnya jatuh sebagai hujan. Tiga faktor utama yang diperlukan untuk terjadinya hujan, yaitu keberadaan massa udara yang lembab, adanya inti kondensasi (seperti partikel debu atau kristal garam), dan adanya mekanisme pendinginan udara. Setelah proses kondensasi, hujan mulai jatuh ke permukaan bumi.

2.3 Suhu Udara

Suhu merupakan karakteristik yang dimiliki oleh suatu benda yang berhubungan dengan panas dan energi. Suhu udara adalah ukuran energi kinetik rata – rata dari pergerakan molekul – molekul. Suhu merupakan keadaan yang menentukan kemampuan benda untuk memindahkan panas benda ke benda lain. Jika panas dialirkan pada suhu benda, maka suhu benda tersebut akan turun jika benda yang bersangkutan kehilangan panas. Hubungan antara satuan panas dengan satuan suhu tidak merupakan suatu konstanta, karena besarnya peningkatan suhu akibat penerimaan panas dalam jumlah tertentu akan dipengaruhi oleh daya tampung panas (*heat capacity*) yang dimiliki oleh benda penerima tersebut.

2.4 Uji Konsistensi Data

Pengujian data hidrologi yang telah diukur terkadang mengalami kesalahan (error). Dalam konteks analisis hidrologi, bila input datanya salah maka hasil output-nya akan mengalami kesalahan. Kualitas data sangat menentukan hasil analisis. Maka data yang akan digunakan sebagai bahan analisis perlu diuji konsistensi.

Uji konsistensi adalah pengujian data lapangan yang tidak dipengaruhi oleh kesalahan pada saat pengiriman atau saat pengukuran, data tersebut harus betul-betul menggambarkan fenomena hidrologi seperti keadaan sebenarnya di lapangan. Uji konsistensi data dilakukan dengan metode

Rescaled Adjusted Partial Sums (RAPS) atau disebut juga Mengubah skala jumlah parsial yang disesuaikan, data tersebut harus menggambarkan fenomena hidrologi lapangan.

Perhitungan $Q/\sqrt{n}$ lebih kecil dari nilai statistik untuk tahun dan *confidence level* sesuai, maka data dianggap tidak konsisten. Berikut ini merupakan persamaan yang digunakan dalam uji konsistensi:

$$S^*k + = \sum_{i=1}^k (y_1 - y) \text{ dengan } k = 1, 2, 3, \dots, n \quad (1)$$

$$S^*0 = 0$$

$$S^{**}k = \frac{S^*k}{dy} \text{ dengan } k = 0, 1, 2, 3, \dots, n \quad (2)$$

Dimana :

y_1 = data hujan ke-i

y = data hujan rerata-i

dy = deviasi standar

n = jumlah data

2.4 Analisis *Trend* (Kecenderungan)

Analisis kecenderungan merupakan gerak kekontinuan data jangka waktu tertentu dan stabil. Dimana gerakannya memiliki kecenderungan satu arah yaitu arah naik atau arah turun. Analisis kecenderungan bertujuan untuk melihat perubahan pada data apakah mengalami kecenderungan meningkat, kecenderungan menurun dan tidak mengalami kecenderungan.

2.4.2 Regresi Linear Sederhana

Regresi adalah studi yang mengkaji hubungan antara satu variabel dependen (terikat) dengan satu atau lebih variabel independen (variabel penjelas/bebas), dengan tujuan untuk mengestimasi atau meramalkan nilai rata-rata populasi atau nilai rata-rata variabel dependen berdasarkan nilai variabel independen yang sudah diketahui. Fokus utamanya adalah usaha untuk menjelaskan dan mengevaluasi korelasi antara suatu variabel dengan satu atau lebih variabel independen.

Persamaan metode regresi linear sederhana adalah:

$$y_i = a + b_x$$

Dimana :

x_i = variabel bebas

y_i = variabel terikat

a = nilai rata-rata pada variabel y apabila variabel x bernilai 0

b = koefisien regresi (slope) variabel x

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

Studi analisis suhu udara ini dengan data yang didapatkan dari instansi dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) di Kota Surabaya Data penelitian ini merupakan data curah hujan dan suhu udara di Kota Surabaya selama 10 tahun (2013-2022).

3.2 Tahapan Studi

Pengolahan data dilakukan dari hasil seluruh data yang telah terkumpul pada tahap pengumpulan data. Pengolahan data ini meliputi:

1. Mengetahui Kecenderungan suhu udara pada berbagai perubahan musim.

2. Mengetahui Kecenderungan curah hujan pada berbagai perubahan musim.
3. Mengetahui pengaruh suhu udara terhadap intensitas curah hujan di berbagai perubahan musim dengan regresi linear.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data yang Digunakan

Data suhu udara yang digunakan adalah data curah hujan maksimum dan suhu udara rata-rata untuk setiap bulannya di Kota Surabaya yaitu 10 tahun (2013-2022) Data curah hujan maksimum dan suhu udara rata-rata yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Data Curah Hujan Maksimum 2013-2022

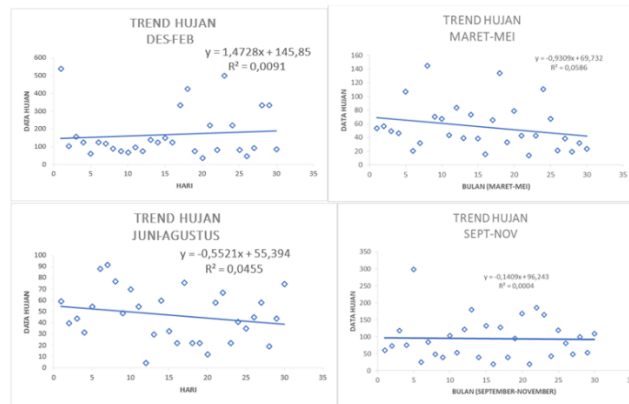
Data Curah Hujan di Stasiun BMKG Perak 1 (2013-2022)												
Periode	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
2013	99,1	60,8	53,3	43	42,4	59,5	54	58,2	60,1	53	18,9	97,2
2014	76,3	83,5	56,4	83,7	13,5	39,6	4,5	67,2	72,5	121,1	185,8	105,8
2015	139,6	75,4	48,9	38,7	42,4	43,8	30	260	118,4	179,9	164,9	158,6
2016	83	60,1	46	73,5	110,5	31,5	130	41,3	75,5	39,6	42	44
2017	152	82,4	106,7	38,6	67,1	54,7	102	35,2	298,5	132,6	119	62,6
2018	57	46,3	20,5	15,5	21	88	99	45,2	25,4	19,3	80,9	88
2019	65,6	92,3	31,8	65,5	38,6	91,6	76	58	84,3	127,6	48,8	120
2020	58,5	163	144,6	134	19,3	107	118	19,4	48	38,8	100	89,8
2021	75,5	102	70	33	31,5	48,7	172	44	38,7	94,7	53,5	75,4
2022	36,8	87,7	67,5	78,5	23,1	186	93	74,5	102,5	168,5	109	70,7

Tabel 2. Data Suhu Udara Rata-Rata 2013-2022

DATA SUHU RATA-RATA											
TAHUN/BULAN	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
JANUARI	27,96	27,37	28,00	28,82	28,09	28,1	28,35	29,89	27,66	27,82	
FEBRUARI	28,65	27,54	27,74	28,33	27,94	28,4	28,61	28,69	27,84	27,82	
MARET	28,42	28,87	28,46	29,47	28,38	28,46	28,33	29,03	28,15	28,14	
APRIL	28,72	28,76	28,16	29,40	28,61	29,59	27,76	29,39	29,14	28,23	
MEI	28,67	29,48	28,39	29,66	29,55	29,31	27,53	29,47	29,61	28,96	
JUNI	28,29	29,7	28,1	28,66	28,84	28,58	28,08	28,72	29,07	28,13	
JULI	27,43	27,54	27,36	28,49	27,73	29,28	27,95	26,65	28,59	28,14	
AGUSTUS	27,6	27,81	27,65	28,61	28,02	29,84	27,90	28,59	29,23	28,34	
SEPTEMBER	28,55	28,24	28,45	29,37	29,13	28,78	28,79	29,96	29,5	29,16	
OKTOBER	30,18	30,14	30,98	29,96	30,40	30,24	30,55	30,02	30,03	30,76	
NOVEMBER	29,21	30,14	29,77	29,00	28,93	30,03	31,38	29,79	28,16	29,87	
DESEMBER	27,85	28,3	29,35	28,3	28,55	29,16	30,34	28,10	28,29	28,83	

4.2 Analisis *Trend* (Kecenderungan)

Grafik kecenderungan curah hujan maksimum dapat dilihat pada **Gambar 1**

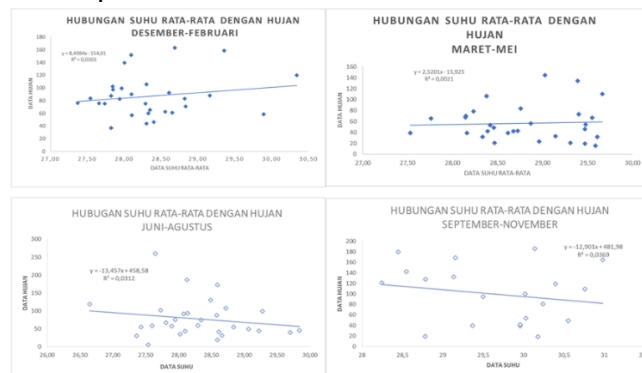


Gambar 1. Analisis Kecenderungan Curah Hujan Maksimum dan Minimum 10 Tahun Pada Berbagai Perubahan Musim(2013-2022)

Berdasarkan analisis kecenderungan (trend) curah hujan pada periode 10 tahun (2013-2022) diketahui bahwa trend grafik bulan Desember-Februari mengalami peningkatan karna memiliki hasil trend positif sedangkan trend grafik bulan Maret-Mei, Juni Agustus, dan September-November mengalami penurunan karena memiliki hasil trend negatif.

4.3 Hubungan Antara Suhu Dengan Hujan Menggunakan Uji Regresi Linear Sederhana

Pada penelitian ini hubungan antara suhu udara rata-rata dengan curah hujan maksimum yang bertujuan untuk mengetahui persamaan dan tingkat hubungan korelasi antar variabel bebas (X) yang mempengaruhi yaitu suhu udara rata-rata dengan variabel terikat (Y) yang dipengaruhi yaitu curah hujan maksimum menggunakan metode regresi linear sederhana. Hasil analisis regresi linear sederhana dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2 Grafik Hubungan Suhu Udara Rata-Rata Dengan Curah Hujan 10 Tahun Pada Berbagai Perubahan Musim (2013-2022)

Berdasarkan analisis validasi persamaan pada **Gambar 2** yang dihasilkan dari uji regresi linear sederhana pada hubungan suhu udara rata-rata dengan curah hujan maksimum dapat disimpulkan bahwa suhu udara rata-rata tidak mempengaruhi laju curah hujan karena memiliki nilai koefisien R yang sangat rendah.

Hasil dari uji regresi linear sederhana pada hubungan suhu udara rata-rata dengan curah hujan dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3 Hasil Uji Regresi Linear Sederhana Pada Hubungan Suhu Rata-Rata dengan Curah Hujan

TABEL KESIMPULAN SUHU RATA-RATA		
PERIODE/BULAN	PERSAMAAN	R ²
DESEMBER-FEBRUARI	$y = 8,4984x - 154,01$	0,0303
MARET-MEI	$y = 2,5201x - 15,925$	0,0021
JUNI-AGUSTUS	$y = -134,457x + 458,58$	0,0312
SEPTEMBER-NOVEMBER	$y = -12,901x + 481,98$	0,0369

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa Analisis *trend* pada curah hujan maksimum pada berbagai perubahan musim selama periode 10 tahun (2013-2022) membuktikan bahwa pada bulan musim kemarau (Juni-Agustus) hasil *trend* mengalami penurunan dan pada bulan musim hujan (Desember-Februari) mengalami peningkatan yang cukup signifikan.

Berdasarkan analisis validasi persamaan yang dihasilkan dari uji regresi linear sederhana pada hubungan suhu udara rata-rata dengan curah hujan maksimum dapat ditarik kesimpulan bahwa suhu udara rata-rata tidak mempengaruhi laju curah hujan pada berbagai perubahan musim selama periode 10 tahun (2013-2022) karena memiliki nilai koefisien R yang sangat rendah.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Dwi, D. M. (2012). Analisis Suhu Udara dan Curah Hujan untuk Deteksi Perubahan Iklim Kabupaten Karanganyar Tahun 1988-2011
- [2] Prediksi Perubahan Iklim Ekstrem di Kota Palembang dan Kaitannya dengan Fenomena El Niño-Southern Oscillation (ENSO) Berbasis Machine Learning. *Research Journal of Environmental and Earth Sciences*, 5(10), pp.611-618.
- [3] Prediksi Curah Hujan Di Kabupaten Majalengka Dengan Menggunakan Algoritma Regresi. *Rainfall Prediction in Majalengka District Using Regression Algorithm*
- [4] Putri, I. (2023). Peramalan Rata-Rata Temperatur Udara Tahunan di Indonesia Periode 2022 - 2031. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Vol. 15, No. 2*, 13-14.
- [5] Yustiana, F. (2008). "Rekayasa Hidrologi". Penerbit Pishon, Bandung.