



Prakiraan Jumlah Curah Hujan Berdasarkan Data Parameter Cuaca Tahun 2011-2021 di Kota Pangkalpinang

Dhea Andesfa Saputri¹, Julia Ambarwati¹, Al-Fariq Ismail Syam¹, Tri Kusmita^{1*}, Akhmad Fadholi²

¹ Jurusan Fisika, Universitas Bangka Belitung, Kampus Terpadu UBB, Balunijuk, Kepulauan Bangka Belitung 33146, Indonesia

² Stasiun Meteorologi Pangkalpinang, Jalan Bandara Depati Amir Pangkalpinang Bangka 33171, Indonesia

* Corresponding author. E-mail: trikusmita@ubb.ac.id

ABSTRAK

Wilayah kota Pangkalpinang merupakan salah satu wilayah dengan iklim tropis dan musim hujan yang berubah-ubah setiap bulan. Hal ini menyebabkan wilayah kota Pangkalpinang menjadi kota dengan curah hujan yang cukup tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memprakirakan curah hujan bulanan menggunakan metode regresi linier berganda. Data yang digunakan adalah Data curah hujan (RR), suhu udara (T), kelembapan udara (RH), dan tekanan udara selama 11 tahun (2011-2021). Data tersebut diperoleh dari Stasiun Meteorologi Kelas 1 Depati Amir Pangkalpinang. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini yaitu metode regresi linier berganda. Hasil prakiraan curah hujan dibandingkan dengan total curah hujan actual. Evaluasi dilakukan dengan cara menghitung nilai penyimpangan RSME dan Uji T. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prakiraan total hujan bulanan tahun 2021 di wilayah kota Pangkalpinang berdasarkan suhu udara dan kelembapan udara mempunyai nilai rerata RSME 112.6 mm/bulan dan hasil uji T sebesar 0,9. Prakiraan total hujan bulanan tahun 2021 berdasarkan suhu udara, kelembapan udara dan tekanan memperoleh nilai rerata RSME 107.9 mm/bulan dan hasil uji T sebesar 0,4. Hasil tersebut

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diserahkan 2 April 2024

Tersedia daring 30 Juni 2024

Kata Kunci:

Prakiraan, Curah Hujan, Pangkalpinang, Regresi Linear Berganda

menunjukkan hasil prakiraan curah hujan bulanan di kota Pangkalpinang dengan variabel suhu, kelembapan dan tekanan lebih baik dibandingkan hasil prakiraan curah hujan dengan variabel suhu dan kelembapan. Penyimpangan terbesar terjadi pada bulan November dan Desember.

ABSTRACT

Tropical weather prevails in the Pangkalpinang city region, complemented with a changeable rainy season that experiences monthly variations. This phenomena results in a considerable amount of precipitation in the city of Pangkalpinang, making the area known for its extreme rainfall. Using multiple linear regression approaches to anticipate monthly precipitation is the aim of this work. Rainfall (RR), air temperature (T), air humidity (RH), and air pressure are all part of the dataset that was collected over an 11-year period (2011–2021). The information was obtained from the meteorological station in Depati Amir Pangkalpinang. This study uses the multiple linear regression method. The rainfall forecast results are compared to the observed actual rainfall amounts. Based on air temperature and air humidity as predictors, the results show that the estimation of cumulative monthly precipitation in the Pangkalpinang city region for the year 2021 produced an average root mean square error (RSME) value of 112.6 mm/month. Furthermore, the T-test analysis produced a 0.9 result. With air temperature, humidity, and pressure as predictors, the total monthly rainfall for 2021 was predicted with an average root mean square error (RMSE) value of 107.9 mm/month. A T-test was also performed, and the result was 0.4. The results of this study show that the monthly rainfall forecast model for the city of Pangkalpinang that includes factors related to temperature, humidity, and pressure produces better results than the model that only includes these variables. November and December are the months with the greatest variations.

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted April 2nd 2024

Available online June 30th 2024

Keyword:

Forecase, Rainfall, Multiple Regression, Weather

1. Pendahuluan

Wilayah Kota Pangkalpinang merupakan salah satu kota di Indonesia dengan karakteristik iklim tropis yang kental. Kota ini Secara geografis (Sandy, 1995) terletak pada $02^{\circ} 04' - 02^{\circ} 10' \text{ LS}$ dan $106^{\circ} 04' - 106^{\circ} 07' \text{ BT}$. Data curah hujan yang digunakan untuk prakiraan cuaca di wilayah Pangkalpinang dan Kepulauan Bangka Belitung penelitian ini dilakukan merupakan wewenang dari BMKG Stasiun Meteorologi Depati Amir, Pangkalpinang. Kebutuhan terhadap ketersediaan data dan informasi terkait curah hujan yang aktual telah mendorong berkembangnya berbagai model prakiraan (Putramulyo, S., Alaa, S., 2018).

Untuk memprakiraan curah hujan ada beberapa model dan metode yang telah dikembangkan antara lain: ARIMA (Auto-Regressive Integrated Moving Average), Regresi, ANFIS (Adaptive Neuro Fuzzy Inference System), JST (Jaringan Saraf Tiruan), TISEAN (Nonlinear Time Series Analysis) dan Wavelet dan metode regresi linier (Putramulyo, S., Alaa, S., 2018).

Analisis regresi linier digunakan untuk tujuan prakiraan dengan sebuah variabel terikat dan variabel bebas. Metode regresi memiliki beberapa jenis antara lain : metode regresi linier, metode regresi linier berganda dan metode regresi logistik (Azhari, 2015). Regresi linear berganda merupakan model regresi yang melibatkan lebih dari satu

variabel independen. Analisis regresi linear berganda dilakukan untuk mengetahui arah dan seberapa besar pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen (Ghozali, 2018).

Penelitian ini melakukan prakiraan curah hujan menggunakan data parameter cuaca di wilayah kota Pangkalpinang dengan menggunakan metode regresi linier berganda sebagai masukan dalam menyiapkan prakiraan total hujan bulanan pada bulan berikutnya dan tempat yang berbeda.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Stasiun Meteorologi Depati Amir Pangkal Pinang dimulai pada tanggal 1 Agustus 2022 - 30 November 2022. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kelembapan udara rata rata, suhu udara rata rata, tekanan udara dan jumlah curah hujan yang tercatat di Stasiun Meteorologi Depati Amir dari tahun 2011-2020. Metode yang digunakan dalam pengolahan data adalah metode regresi linear berganda serta metode validasi dan evaluasi.

2.1. Metode Regresi Linear Berganda

Metode prakiraan regresi linier berganda ini dilakukan dengan cara membentuk persamaan regresi yang digunakan untuk melakukan simulasi prakiraan jumlah curah hujan bulanan menggunakan lebih dari dari

satu variabel independen (ghozali, 2018). Kemudian hasil prakiraan jumlah curah hujan bulanan menggunakan input data parameter cuaca yaitu suhu udara, tekanan udara, kelembapan udara, dan jumlah hari hujan dibandingkan dengan data observasi. Adapun persamaan umum (Usman & Akbar, 2006) metode ini adalah sebagai berikut :

$$Y = B_0 + B_1X_1 + \dots + B_iX_i \quad (1)$$

Dengan:

B_0 = konstanta;

B_i = koefisien variabel X_1, X_2, \dots, X_i ;

Y = variabel yang diduga (variabel dependen);

X_i = variabel penduga (variabel independen).

2.2. Metode Validasi dan Evaluasi

Validasi dan evaluasi dilakukan untuk mengetahui besarnya penyimpangan yang terjadi antara nilai prakiraan jumlah curah hujan dibandingkan dengan nilai jumlah curah hujan aktualnya atau hasil observasi. Untuk Evaluasi ini digunakan *Uji T (T-Test)* yaitu salah satu test [statistik](#) yang dipergunakan untuk menguji [hipotesis](#) (Sudijino, 2010). Pada pengujian hipotesis dapat dikatakan signifikan ketika nilai uji-T lebih besar dari 1,96, sedangkan jika nilai uji-T kurang dari 1,96 maka dianggap tidak signifikan (Ghozali, 2016). Untuk uji Validasi menggunakan Metode *RSME (Root Mean Square Error)*. Metode ini digunakan untuk mengetahui besarnya penyimpangan yang terjadi antara nilai prakiraan total curah

hujan dibandingkan dengan nilai total hujan aktualnya yang terjadi selama satu tahun (Wilks, 1995). Tingkat kesalahan yang dapat diminimalisir dapat meningkatkan tingkat akurasi prakiraan (Soetamto & Maria, 2010) Rumus untuk mengetahui nilai Root Mean Square Error (RMSE) adalah (Juma'a, et al., 2021) sebagai berikut:

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X-Y)^2}{n}} \quad (2)$$

Keterangan:

X = Data Pengamatan

Y = Data Model

N = Jumlah Data

3. Hasil dan Pembahasan

Persamaan regresi linier berganda digunakan untuk menghasilkan prakiraan curah hujan berdasarkan dua variabel yaitu data suhu (T) dan Kelembapan udara (RH) disajikan pada tabel 1. Persamaan Regresi linier berganda untuk menghasilkan curah hujan dengan menggunakan tiga variabel yaitu data suhu (T), kelembapan (RH) dan Tekanan disajikan dalam tabel 2. Prakiraan Curah hujan tahun 2021 menggunakan dua variabel dan tiga variabel disajikan dalam tabel 3. Berdasarkan tabel 1 variabel suhu udara (X_1) yang bernilai positif berada pada bulan Maret, Mei dan agustus dengan rentang nilai 4,2 hingga 34,5. Nilai yang positif menunjukkan semakin tinggi suhu udara berbanding lurus terhadap curah hujan. Variabel tekanan udara

bernilai positif hampir di sepanjang tahun (0,1 hingga 52,4) kecuali pada bulan Juni (-4,8), November (-28,3) dan Desember 2021 (45,7). Hal ini dapat diartikan bahwa semakin tinggi tekanan udara yang ada berdampak pada pengaruh curah hujan yang juga makin tinggi (Luthfiarta et al., 2020).

Tabel 1. Persamaan regresi linier berganda untuk prakiraan total curah hujan bulanan dengan dua variabel suhu dan kelembapan udara.

No	Bulan	Persamaan Regresi Linier Berganda
1.	Januari	$Y = -2418.3 - 36.8X_1 + 42.7X_2$
2.	Februari	$Y = 1225.9 - 203.0X_1 + 52.4X_2$
3.	Maret	$Y = -4457.5 + 27.2X_1 + 47.2X_2$
4.	April	$Y = -263.6 - 120.6X_1 + 44.6X_2$
5.	Mei	$Y = -2793.6 + 4.2X_1 + 34.8X_2$
6.	Juni	$Y = 6324.6 - 209.2X_1 - 4.8X_2$
7.	Juli	$Y = 2827.7 - 118.2X_1 + 6.5X_2$
8.	Agustus	$Y = -2231.8 + 34.6X_1 + 17.6X_2$
9.	September	$Y = 3100.8 - 123.4X_1 + 5.1X_2$
10.	Oktober	$Y = 6805.2 - 241.6X_1 + 0.1X_2$
11.	November	$Y = 12965.5 - 385.4X_1 - 28.3X_2$
12.	Desember	$Y = 11222.4 - 264.5X_1 - 45.7X_2$

Keterangan :

X_1 = Suhu udara,

X_2 = Kelembapan.

Tabel 2. Persamaan regresi linier berganda untuk prakiraan total curah hujan bulanan dengan tiga variabel suhu, kelembapan udara, dan tekanan udara.

No	Bulan	Persamaan Regresi Linier Berganda
1.	Januari	$Y = -8055.7 - 37.5X_1 + 42.3X_2 + 5.6X_3$
2.	Februari	$Y = 2824.2 - 202.7X_1 + 52.2X_2 - 1.5X_3$
3.	Maret	$Y = -29897 - 13.6X_1 + 45.9X_2 + 26.3X_3$
4.	April	$Y = -49642.1 - 154.6X_1 + 54.3X_2 + 49.0X_3$
5.	Mei	$Y = 61708.0 + 46.0X_1 + 31.5X_2 - 64.7X_3$
6.	Juni	$Y = 29681.9 - 217.9X_1 - 3.9X_2 - 22.9X_3$
7.	Juli	$Y = -21397.5 - 145.6X_1 + 6.4X_2 + 24.7X_3$
8.	Agustus	$Y = -64823.1 + 118.4X_1 + 26.0X_2 + 59.0X_3$
9.	September	$Y = 80568.9 - 163.0X_1 - 7.2X_2 - 74.6X_3$
10.	Oktober	$Y = 55538.4 - 220.6X_1 - 4.1X_2 - 48.4X_3$
11.	November	$Y = 22721.3 - 330.6X_1 - 22.8X_2 - 11.5X_3$
12.	Desember	$Y = -23404.7 - 299.0X_1 - 38.9X_2 + 34.6X_3$

Tabel 2 menampilkan persamaan regresi linier berganda untuk prakiraan total hujan bulanan dengan tiga variabel suhu, kelembapan udara, dan tekanan udara. Pada tabel variabel suhu udara bernilai negatif (-330 hingga -13,5) di sepanjang tahun kecuali pada bulan Mei (46,0) dan Agustus (118,4). Berbeda dengan variabel kelembapan yang bernilai positif di 5 bulan pertama dilanjutkan di bulan juli dan agustus dengan rentang nilai (6,4 – 52,2). Variabel kelembapan memiliki nilai negatif pada bulan juni, selanjutnya September hingga desember 2022 dengan rentang nilai (-38,9 hingga -3,9). Selanjutnya untuk variabel tekanan udara memiliki nilai positif dan negatif selama 6 bulan di sepanjang tahun, akan tetapi tidak kontiniu. Nilai negatif terjadi di bulan Februari, Mei, Juni, September, Oktober, and November 2021 dengan rentang nilai (-74,6 hingga -1,5). Nilai positif

terjadi di bulan Januari, Maret, April, Juli, Agustus dan Desember 2021 dengan rentang nilai 5,6 hingga 59. Nilai positif menyatakan hubungan antara dua variable berbanding lurus terhadap curah hujan, sementara nilai negatif menunjukkan nilai variabel yang berbanding terbalik dengan curah hujan (Fadholi, 2013).

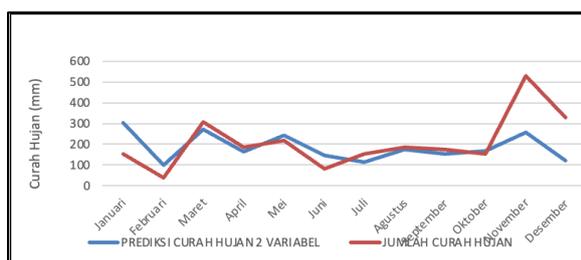
Tabel 3. Prakiraan Curah Hujan bulanan tahun 2021

No	Bulan	Prakiraan CH 2021 dengan Variabel Suhu dan Kelembapan (mm)	Prakiraan CH 2021 dengan Variabel Suhu, Kelembapan dan Tekanan (mm)
1.	Januari	305.1	297.9
2.	Februari	99.0	100.2
3.	Maret	270.3	251.1
4.	April	164.4	143.1
5.	Mei	242.9	310.5
6.	Juni	145.2	144.4
7.	Juli	114.9	94.7
8.	Agustus	176.4	178.9
9.	September	152.4	148.9
10.	Oktober	166.4	179.7
11.	November	258.8	268.4
12.	Desember	120.2	171.6

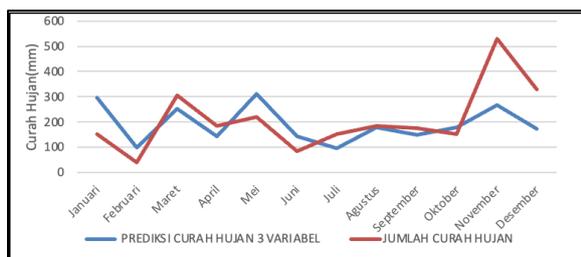
Berdasarkan tabel 3, prakiraan curah hujan pada tahun 2021 berdasarkan variable suhu dan kelembababan berada pada rentang nilai 99,0 – 305,1 mm. Prakiraan curah hujan terkecil terjadi pada bulan Februari 2021 (99,0 mm), dan terbesar terjadi pada bulan

januari 2021 (305,1 mm). Pada bulan Januari terjadi penyimpangan terhadap total hujan observasi sebesar 152.3 mm. Penyimpangan terhadap total hujan observasi pada bulan februari terjadi 60.7 mm. Berdasarkan variabel suhu, kelembapan dan tekanan udara prakiraan curah hujan tertinggi berada pada bulan mei 2021 sebesar 319,5 dan 94,7 di bulan Juli. Hal tersebut memang lazim terjadi untuk daerah ekuatorial seperti kota Pangkalpinang, yang pada bulan-bulan tertentu ketika matahari melewati suatu daerah ekuatorial akan membuat signifikansi perbedaan suhu udara tertinggi dan terendah menjadi lebih kecil. Suhu udara maksimum yang tertinggi dikarenakan massa udara yang bergerak daratan Australia pada waktu itu lebih kering dari sebelumnya. Hal tersebut diperkuat lagi dengan jarak posisi matahari yang semakin menjauh, sehingga kondisi atmosfer yang cukup cerah memungkinkan maksimalisasi penyerapan radiasi matahari pada lapisan permukaan bumi (Fadholi, 2013). Pada bulan Juli kota Pangkalpinang memasuki musim pancaroba. Pergerakan angin muson mengalami ketidakstabilan karena posisi matahari sebagai pengendali iklim mempengaruhi suhu udara di lapisan permukaan. Meskipun masih berada di belahan bumi selatan namun sudah dekat dengan ekuator. Sehingga tekanan di dekat garis ekuator menjadi rendah dan memicu adanya konvektivitas yang tinggi dan mempengaruhi radiasi matahari yang sampai

pada lapisan permukaan bumi. Grafik perbandingan antara total hujan bulanan dengan menggunakan variabel Suhu, dan kelembapan dengan data aktualnya tahun 2021 dapat dilihat pada gambar 1, Sedangkan perbandingan antara prakiraan total curah hujan bulanan menggunakan variabel suhu, kelembapan, dan tekanan dengan data aktualnya tahun 2021 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Perbandingan antara prakiraan total curah hujan bulanan dengan variabel suhu dan kelembapan di Kota Pangkal Pinang Tahun 2021



Gambar 2. Perbandingan antara prakiraan total curah hujan bulanan dengan variabel suhu, kelembapan, dan tekanan di Kota Pangkal Pinang Tahun 2021

Grafik prakiraan total hujan bulanan menggunakan variabel suhu udara, kelembapan dan tekanan pola yang terbentuk cenderung teratur, hampir tidak jauh berbeda

dan mengikuti total hujan aktualnya, namun selisih terbesar terjadi pada bulan Mei, November dan Desember. Pada grafik prakiraan total hujan bulanan menggunakan variabel suhu dan kelembapan selisih terbesar terjadi pada bulan Juni, November, dan Desember. Hasil Prakiraan dari dua variabel dan tiga variabel memiliki kesamaan yaitu dibulan November dan Desember dimana curah hujan menurun berbeda dengan data observasi curah hujan pada bulan November dan Desember mengalami kenaikan yang sangat tinggi. Hal ini dikarenakan posisi gerak semu matahari yang berada di belahan bumi selatan tidak menjadi penentu pasti adanya fluktuasi suhu, namun perlu dipertimbangkan juga adanya pergerakan angin muson yang berasal dari Asia (Fadoli, 2013). Pada bulan November kota Pangkalpinang sudah memasuki musim penghujan dan suhu udara bisa meningkat atau menurun karena cuaca yang terjadi. Pada bulan Desember, kota Pangkalpinang memasuki puncak musim hujan. Adanya tren suhu udara maksimum yang turun bisa disebabkan bukan hanya dari proses awal radiasi matahari yang sampai ke lapisan permukaan bumi, namun juga proses setelah itu. Adanya proses lanjutan dari penyerapan radiasi matahari oleh lapisan permukaan bumi membuat terjadinya konvektivitas. Hujan sebagai produk konvektivitas yang cukup tinggi membuat pengaruh kembali

kepada nilai suhu udara, baik rata-rata, maksimum dan minimum.

Penyimpangan yang besar hasil prakiraan curah hujan dengan curah hujan observasi dapat dikarenakan waktu atau variasi data pembentuk persamaan kurang panjang atau data input pembentuk persamaan tidak terlalu berpengaruh untuk bulan yang bersangkutan. Hasil perhitungan RSME juga menunjukkan bahwa dengan tiga variabel nilai simpangan lebih kecil maka dapat diartikan makin banyak menggunakan parameter berpotensi memperkecil RSME sehingga lebih mendekati data yang sebenarnya. Semakin panjang waktu prakiraan maka rata-rata curah hujan prakiraan dari hasil model tersebut mendekati dengan rata-rata curah hujan hasil pengukuran (Siregar, 2018)..

Nilai RSME rerata terlihat secara keseluruhan bahwa prakiraan total hujan bulanan 2021 dengan variabel suhu, dan kelembapan menghasilkan nilai RSME rerata sebesar 112.6 mm. Sedangkan untuk prakiraan total hujan bulanan dengan menggunakan variabel suhu, kelembapan dan tekanan menghasilkan nilai RSME rerata sebesar 107.9 mm. Semakin besar nilai RMSE, maka semakin jauh nilai data curah hujan bulanan prakiraan terhadap curah hujan aktualnya dan semakin kecil nilai RMSE maka semakin baik prakiraan total hujannya. Tingkat kesalahan yang diminimalisir dapat meningkatkan tingkat akurasi prakiraan(Saragih et al., 2021), oleh

sebab itu hasil RSME dari prakiraan hujan bulanan dengan variabel suhu dan kelembapan memberikan penyimpangan yang relatif lebih besar dibandingkan prakiraan hujan bulanan dengan variabel suhu, kelembapan dan tekanan. Uji T dengan variabel suhu dan kelembapan didapatkan hasil sebesar 0,9 sedangkan Uji T dengan variabel suhu, kelembapan dan tekanan didapatkan hasil sebesar 0,4. Uji T dengan dua atau tiga variabel hasil Uji T masing-masing H_0 diterima artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil prakiraan dengan jumlah curah hujan aktualnya.

4. Simpulan

Hasil prakiraan curah hujan bulanan di Kota Pangkalpinang dengan variabel suhu, kelembapan dan tekanan lebih baik dibandingkan hasil prakiraan curah hujan dengan variabel suhu dan kelembapan. Penyimpangan terbesar terjadi pada bulan November dan Desember dengan hasil yang sangat jauh dari data aktual.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan (Belmawa) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemdikbudristek) yang telah memberikan pendanaan PKM-AI tahun 2023.

6. Referensi

1. Azhari, A. (2016). *Simulasi Prakiraan Curah Hujan Bulanan di Kota Medan Menggunakan Metode regresi Linier Berganda* (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
2. Fadholi, A. (2013). Persamaan regresi prakiraan curah hujan bulanan menggunakan data suhu dan kelembapan udara di Ternate. *Statistika*, 13(1).
3. Fadholi, A. (2013). Pemanfaatan suhu udara dan kelembapan udara dalam persamaan regresi untuk simulasi prakiraan total hujan bulanan di Pangkalpinang. *CAUCHY: Jurnal Matematika Murni dan Aplikasi*, 3(1), 1-9.
4. Ghozali, I. (2016). Aplikasi analisis multivariete dengan program IBM SPSS 23.
5. Juma'a, M. W., Limantara, L. M., & Wahyuni, S. (2021). Estimasi Tinggi Curah Hujan dari Data Klimatologi Menggunakan Model Artificial Neural Network (ANN) di Kabupaten Badung Bali Selatan. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 1(1), 126-135.
6. Luthfiarta, A., Febriyanto, A., Lestiawan, H., & Wicaksono, W. (2020). Analisa Prakiraan Cuaca dengan Parameter Suhu, Kelembapan, Tekanan Udara, dan Kecepatan Angin Menggunakan Regresi Linear Berganda. *JOINS (Journal Inf. Syst., vol. 5, no. 1, pp. 10–17, 2020, doi: 10.33633/joins.v5i1.2760.*
7. Prawaka, F. (2016). Analisis data curah hujan yang hilang dengan menggunakan metode normal ratio, inversed square distance, dan rata-rata aljabar (studi kasus curah hujan beberapa stasiun hujan daerah Bandar Lampung).
8. Saragih, I. J. A., Rumahorbo, I., Yudistira, R., & Sucahyono, D. (2020). Prakiraan Curah Hujan Bulanan Di Deli Serdang Menggunakan Persamaan Regresi Dengan Prediktor Data Suhu Dan Kelembapan Udara. *Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*, 7(2), 6-14.
9. Saragih, I. J. A., Rumahorbo, I., Yudistira, R., & Sucahyono, D. (2020). Prakiraan Curah Hujan Bulanan Di Deli Serdang Menggunakan Persamaan Regresi Dengan Prediktor Data Suhu Dan Kelembapan Udara. *Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*, 7(2), 6-14.

10. Soetamto & Maria, U. A. (2010). Modul Pelatihan Peningkatan Akurasi Prakiraan Musim. *Jakarta: BMKG.*
11. Sudijono, A. (2010). Pengantar Statistik Pendidikan. Jakarta. *Ja Grafindo.*
12. Sudjana, 1995. Metode Statistika. Bandung: Tarsito.
13. Usman, H., & Setiady, P. (2006). Pengantar statistika Jakarta: Bumi Aksara.
14. Wilks, D. S. (2011). *Statistical methods in the atmospheric sciences.* Academic press.
15. Wirjohamidjojo, S., & Ratag, M. A. (2006). Kamus Istilah Meteorologi Aeronautik. *Jakarta: Penerbit Badan Meteorologi dan Geofisika.*