

ANALISIS DAN PREDIKSI PENGARUH KELEMBABAN UDARA TERHADAP CURAH HUJAN BULANAN 3 WILAYAH DI PROVINSI KALIMANTAN UTARA MENGGUNAKAN METODE REGRESI BERGANDA

Della Eva Youlistia¹, Riska Widiastuti², Dhita Putri Meiryli³, Fidia Deny Tisna Amijaya⁴, Andri Azmul Fauzi⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Matematika, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*e-mail: fidiadta@fmipa.ac.id

Diterima: 28 September 2024, disetujui: 28 September 2024, dipublikasi: 30 September 2024

Abstract: Rainfall is one of the key factors affecting climate and weather conditions, especially in tropical regions such as Central Kalimantan. This study aims to analyze and predict monthly rainfall in the regions of Buntok, Muara Teweh, and Palangka Raya using the multiple linear regression method. The data used in this study includes rainfall as the dependent variable, and air humidity as the independent variable. The analysis results show a significant relationship between rainfall in these three regions and air humidity. The resulting multiple linear regression model provides fairly accurate predictions, with regression coefficients indicating the contribution of each variable to rainfall. These predictions are expected to be useful for disaster risk management, urban planning, and water resource management in Central Kalimantan.

Keywords: rainfall, air humidity, multiple linear regression, Central Kalimantan, prediction.

Abstrak: Curah hujan merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi kondisi iklim dan cuaca, terutama di wilayah tropis seperti Kalimantan Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memprediksi curah hujan bulanan di wilayah Buntok, Muara Teweh, dan Palangka Raya menggunakan metode regresi linier berganda. Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup curah hujan sebagai variabel dependen, serta kelembaban udara sebagai variabel independen. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara curah hujan di ketiga wilayah tersebut dengan kelembaban udara. Model regresi linier berganda yang dihasilkan mampu memberikan prediksi yang cukup akurat, dengan koefisien regresi yang menunjukkan kontribusi masing-masing variabel terhadap curah hujan. Prediksi ini diharapkan dapat bermanfaat dalam pengelolaan risiko bencana, perencanaan tata kota, serta pengelolaan sumber daya air di wilayah Kalimantan Tengah.

Kata Kunci: curah hujan, kelembaban udara, regresi linier berganda, Kalimantan Tengah, prediksi.

PENDAHULUAN

Di daerah tropis, curah hujan memiliki tingkat variasi yang sangat tinggi sebagai salah satu elemen iklim utama. Mengingat peran penting curah hujan bagi kehidupan masyarakat serta berbagai sektor di Kalimantan, diperlukan metode yang efisien untuk menganalisis dan meramalkan pola curah hujan bulanan. Prediksi yang tepat akan sangat

berguna dalam perencanaan mitigasi risiko, pengelolaan sumber daya air, dan perencanaan pembangunan yang lebih responsif terhadap perubahan iklim.

Curah hujan adalah variabel penting dalam menentukan cuaca dan iklim suatu wilayah. Kalimantan Utara, sebagai salah satu provinsi terbesar di Indonesia dengan ekosistem beragam, memiliki iklim tropis yang hangat dan lembab sepanjang tahun. Curah hujan yang tinggi, terutama di musim hujan, sangat memengaruhi aktivitas sehari-hari. Perubahan iklim ekstrem membuat cuaca sulit diprediksi, dengan curah hujan yang tinggi berisiko menimbulkan banjir dan longsor, sementara curah hujan rendah dapat menyebabkan kekeringan yang berdampak pada air bersih dan produksi pangan.

Regresi berganda merupakan salah satu pendekatan statistik yang umum digunakan dalam analisis data iklim, termasuk curah hujan. Pendekatan ini memungkinkan analisis hubungan antara variabel dependen (curah hujan) dengan beberapa variabel independen yang berpengaruh, seperti suhu, kelembaban, tekanan udara, dan kecepatan angin. Melalui metode ini, diharapkan dapat dihasilkan model prediksi curah hujan yang lebih akurat dan andal untuk wilayah Kalimantan Utara. Penelitian terdahulu mengenai penerapan model Regresi Linier Berganda banyak dilakukan. [1] menerapkan Regresi pada Analisis Prediksi Curah Hujan Bulanan Wilayah Kota Sorong, dan [2] menerapkan Regresi untuk Prediksi Curah Hujan Bulanan Menggunakan Data Suhu dan Kelembaban Udara di Ternate.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memprediksi curah hujan bulanan di wilayah Buntok, Muara Leweh dan Palangka Raya menggunakan metode regresi berganda. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengelolaan risiko bencana, perencanaan tata kota, serta peningkatan kesejahteraan masyarakat melalui pengelolaan sumber daya alam yang lebih baik.

METODOLOGI PENELITIAN

Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Data BPS Curah Hujan Bulanan Wilayah Buntok, Muara Leweh dan Palangka Raya Tahun 2023. Data tersebut meliputi variabel X_1 sebagai Curah Hujan Wilayah Buntok, X_2 sebagai Curah Hujan Wilayah Muara Teweh, X_3 sebagai Curah Hujan Wilayah Palangka Raya dan Y sebagai rata-rata kelembaban udara ketiga wilayah tersebut tahun 2023. Data ini menyajikan jumlah curah hujan dan rata-rata kelembaban udara di wilayah Buntok, Muara Teweh, dan Palangkaraya sepanjang tahun 2023. Dari 12 bulan yang diamati, jumlah curah hujan tertinggi berada di bulan Desember, dengan Buntok mencatat 439,2 mm, Muara Teweh 340,4 mm, dan Palangka Raya 317,6 mm. Sementara itu, jumlah curah hujan terendah terjadi pada bulan Agustus, di mana curah hujan di Buntok hanya mencapai 81,4 mm, Muara Teweh 162,9 mm, dan Palangka Raya 29,7 mm.

Sementara itu, rata-rata kelembaban udara tertinggi tercatat pada bulan Januari dengan mencapai 84%, sedangkan yang terendah terjadi pada bulan September dengan nilai 77,1%. Data ini mengindikasikan adanya fluktuasi yang signifikan pada curah hujan dan kelembaban udara sepanjang tahun. Curah hujan cenderung lebih tinggi pada bulan-bulan akhir tahun, terutama saat musim penghujan, sedangkan kelembaban udara tetap relatif stabil, meskipun ada penurunan kecil yang terjadi selama musim kemarau. Pola ini menunjukkan dinamika iklim tahunan, di mana interaksi antara curah hujan dan kelembaban udara memainkan peran penting dalam menentukan kondisi cuaca di wilayah tersebut. Data disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Curah Hujan & Kelembaban Udara

Bulan	Jumlah Curah Hujan Menurut Stasiun Pengamatan (mm/bulan) Tahun 2023			Rata Rata Kelembaban Udara Ketiga Wilayah Tahun 2023 (Y)
	Buntok (X_1)	Muara Teweh(X_2)	Palangka Raya (X_3)	
Januari	139,7	215,1	292,5	84
Februari	276,5	205,1	224,6	84.7
Maret	313,9	394,5	509,2	84.9
April	271,7	282,9	306,4	83.1
Mei	176	203,7	130	82.2
Juni	113,9	263,6	94	82.2
Juli	100,6	236,3	210,8	82.4
Agustus	81,4	162,9	29,7	78.2
September	79,2	197,7	93	77.1
Oktober	189	169,1	139	78.1
November	303,4	243,6	279,4	81.7
Desember	439,2	340,4	317,6	83.1

Sumber: Badan Pusat Statistik (BPS)

Dari data curah hujan dan rata-rata kelembaban udara Wilayah Buntok, Muara Leweh dan Palangka Raya diperoleh $\bar{x}_1 = 207,04$, $\bar{x}_2 = 242,91$, $\bar{x}_3 = 218,85$ dan $\bar{y} = 81,80833333$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model Umum Regresi Linier Berganda

Analisis regresi linear berganda adalah teknik regresi yang memiliki banyak variabel bebas. Satu diantara keunggulan analisis regresi linear berganda mampu menduga keadaan di masa depan melalui pengukuran beberapa variabel bebas (X) dengan variabel tidak bebas (Y). Regresi berganda untuk menduga nilai dari parameter dan model dirumuskan sebagai berikut:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \cdots + \beta_n X_n + e \quad (1)$$

Model regresi linier berganda untuk populasi diatas dapat ditaksir dengan model regresi linier berganda untuk sampel, yaitu

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \cdots + b_k X_k \quad (2)$$

dengan :

$\hat{Y}$ = nilai penduga bagi variabel

b_0 = dugaan bagi parameter konstanta

$b_1, b_2, \dots, b_k$ = dugaan bagi parameter konstanta $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$

X = variabel bebas.

Model Total Variabel

$$SS_{X_1} = \sum (X_1 - \bar{x}_1)^2 \quad (3)$$

$$SS_{X_2} = \sum (X_2 - \bar{x}_2)^2 \quad (4)$$

$$SS_{X_3} = \sum (X_3 - \bar{x}_3)^2 \quad (5)$$

$$SS_{XY_1} = \sum (X_1 - \bar{x}_1)(Y - \bar{y}) \quad (6)$$

$$SS_{XY_2} = \sum (X_2 - \bar{x}_2)(Y - \bar{y}) \quad (7)$$

$$SS_{XY_3} = \sum (X_3 - \bar{x}_3)(Y - \bar{y}) \quad (8)$$

Diperoleh hasil pada tabel berikut:

Tabel 2. Tabel Total Variabel

SS_{X_1}	SS_{X_2}	SS_{X_3}	SS_{XY_1}	SS_{XY_2}	SS_{XY_3}
4534,9	773,3034028	5424,3225	-147,59	-80,41243056	161,41625
4824,46	1429,470069	33,0625	200,8503	-116,8907639	16,6270833
11418,7	22980,0334	84303,1225	330,3703	195,8059028	897,665417
4180,7	1599,333403	7665,0025	83,51701	15,66340278	113,085417
963,5851	1537,293403	7894,3225	-12,158	-15,35659722	-34,7995833
8675,37	428,1450694	15587,5225	-36,4805	12,24256944	-48,8995833
11329,83	43,67006944	64,8025	-62,978	23,84506944	-4,76291667
15785,83	6401,333403	35777,7225	453,357	376,7059028	682,51625
16343,49	2043,793403	15838,2225	601,9212	167,6475694	592,54375
325,5017	5447,670069	6376,0225	66,90451	7,995902778	296,110417
9284,928	0,478402778	3666,3025	-10,4388	0,893402778	-6,55958333
53897,49	9504,625069	9751,5625	299,8712	-2,07816E-11	127,552083

Model Perhitungan b_0, b_1, b_2, b_3

Kemudian kita hitung b_0, b_1, b_2 dan b_3 dengan persamaan berikut:

$$b_0 = Y - b_1X_1 - b_2X_2 - b_3X_3 \quad (9)$$

$$b_1 = \frac{SS_{XY_1}}{SS_{X_1}} \quad (10)$$

$$b_2 = \frac{SS_{XY_2}}{SS_{X_2}} \quad (11)$$

$$b_3 = \frac{SS_{XY_3}}{SS_{X_3}} \quad (12)$$

Diperoleh hasil pada tabel berikut:

Tabel 3. Tabel Koefisien Regresi

b_1	b_2	b_3	b_0
-0,001042565	-0,001540788	0,000839	82,21483
0,001418787	-0,002239752	8,64E-05	82,03973
0,002333704	0,003751851	0,004666	79,39264
0,000589956	0,000300128	0,000588	81,48464
-8,58828E-05	-0,000294249	-0,00018	81,93718
-0,000257695	0,000234581	-0,00025	81,86033
-0,00044487	0,000456897	-2,5E-05	81,79487
0,00320247	0,007218089	0,003548	78,61554
0,004251913	0,003212307	0,00308	79,47365
0,000472607	0,00015321	0,001539	81,33642
-7,37388E-05	1,71186E-05	-3,4E-05	81,8269
0,002118261	-3,98198E-16	0,000663	81,22466

Model Perhitungan $\hat{Y}$ dan MAPE

Model Y prediksi

$$\hat{Y} = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_kX_k \quad (13)$$

Model MAPE

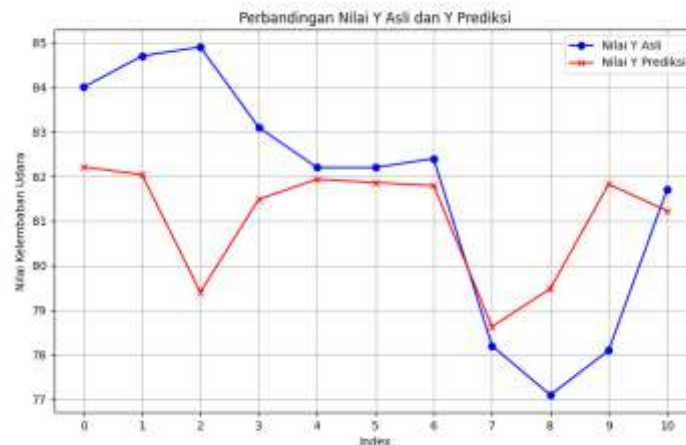
$$MAPE = \sum_{i=1}^n \left| \frac{Y_i - \hat{Y}_i}{\hat{Y}_i} \right| \times 100\% \quad (14)$$

diperoleh nilai prediksi Y ($\hat{Y}$) dan nilai error (MAPE) pada tabel berikut:

Tabel 4. Tabel $\hat{Y}$ dan MAPE

Y	$\hat{Y}$	MAPE(%)
84	81,98318	2,400972
84,7	81,99206	3,197098
84,9	83,98125	1,082158
83,1	81,90994	1,432076
82,2	81,83861	0,439649
82,2	81,86892	0,402769
82,4	81,85287	0,663998
78,2	80,15741	2,503085
77,1	80,73192	4,710656
78,1	81,6656	4,565423
81,7	81,79918	0,12139
83,1	82,36558	0,883781

Grafik Perbandingan Nilai Y Asli dan Y Prediksi



Gambar 1. Grafik Perbandingan Nilai Y dan $\hat{Y}$

Berdasarkan plot perbandingan di atas, dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan antara nilai Y asli dan Y prediksi pada setiap indeks. Meskipun secara umum pola pergerakan kedua garis tampak mengikuti tren yang mirip, terdapat beberapa titik di mana prediksi berbeda signifikan dari nilai asli, terutama pada indeks ke-2 dan ke-8. Garis biru yang mewakili nilai Y asli mengalami fluktuasi yang lebih tajam dibandingkan dengan garis merah yang menunjukkan nilai Y prediksi. Variasi ini mengindikasikan bahwa meskipun model prediksi cukup akurat di beberapa bagian, terdapat deviasi pada titik-titik tertentu yang menunjukkan bahwa prediksi belum sepenuhnya konsisten dengan data asli.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode regresi berganda terhadap data kelembaban udara dan curah hujan bulanan di wilayah Buntok, Muara Teweh, dan Palangkaraya pada tahun 2023, ditemukan bahwa terdapat hubungan positif antara kelembaban udara dan curah hujan. Meskipun demikian, hubungan tersebut tidak selalu konsisten, terutama pada tingkat curah hujan yang ekstrem. Hasil prediksi curah hujan dengan model regresi linier menunjukkan kesesuaian yang cukup baik dengan data asli, meskipun terdapat deviasi pada beberapa bulan, seperti pada bulan kedua dan kedelapan. Secara keseluruhan, model ini memberikan gambaran yang memadai dalam memprediksi pola curah hujan, namun masih memerlukan peningkatan untuk hasil yang lebih akurat di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fadholi, A., 2013. Persamaan Regresi Prediksi Curah Hujan Bulanan Menggunakan Data Suhu dan Kelembaban Udara di Ternate. *Jurnal Statistika*, 13(1), 7-16.
- [2] Novianto, Y. dan Nataliani, Y. 2022. Peramalan Curah Hujan dengan Pengelompokan Bulan Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing dari Brown. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 10(4), 347-354.

- [3] Putramulyo, S. dan Alaa, S. 2018. Prediksi Curah Hujan Bulanan di Kota Samarinda Menggunakan Persamaan Regresi dengan Prediktor Data Suhu dan Kelembapan Udara. *Eigen Mathematics Journal*, 1(2), 13-16.
- [4] Yusuf, M. Setyanto, A. dan Aryasa, K. 2022. Analisis Prediksi Curah Hujan Bulanan Wilayah Kota Sorong Menggunakan Metode Multiple Regression. *Jurnal Sains Komputer dan Informatika*, 6(1), 405-417.