

## Analisis pengaruh suhu udara rata-rata terhadap kelembaban di wilayah DKI Jakarta menggunakan Regresi Linear

Muhamammad Kahfi<sup>1</sup>, Kursehi Falgenti<sup>2</sup>, Luthfi Dwi Rizqi<sup>3</sup>, Diyah Megawulan<sup>4</sup>

Moch. Iqbal S.<sup>5</sup>, Firdaus Furqon<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Prodi Sistem Informasi, Universitas Nusa Mandiri  
Jl. Jatiwaringin No. 2, Cipinang Melayu, Makasar Jakarta Timur

<sup>1</sup>[mmd.kahfi@gmail.com](mailto:mmd.kahfi@gmail.com)

<sup>2</sup>[falgenti.kfe@nusamandiri.ac.id](mailto:falgenti.kfe@nusamandiri.ac.id)

Received on 31-10-2023, revised on 08-11-2023, accepted on 15-11-2023

### Abstract

Prediksi kelembaban, suhu dan kecepatan angin sangat berguna dalam berbagai bidang. Prediksi cuaca seperti kelembaban, suhu, dan kecepatan angin sangat berguna diberbagai bidang. Menilik potensi perubahan yang fluktuatif, akurasi prakiraan cuaca merupakan salah satu studi yang terus dikembangkan untuk mendapatkan model prakiraan yang lebih akurat. Salah satu pendekatan pemodelan data untuk prediksi cuaca adalah supervisi learning dengan teknik regresi linier. Regresi linier merupakan satu algoritma estimasi prediksi cuaca yang handal sehingga dapat melakukan langkah preventif guna meminimalisir kerugian yang akan terjadi. Penelitian ini bertujuan untuk menguji hubungan antara suhu udara (variabel independen) dan kelembaban udara (variabel dependen) menggunakan metode analisis regresi *linear*. Dataset diperoleh dari data BMKG periode 01 Januari 2022 – 30 Juni 2023. Pengolahan data dengan metode Regresi linier menggunakan software rapidminer. Hasil evaluasi performa/kinerja model regresi *linear* dengan hasil nilai *Root Mean Squared Error* (RMSE) sebesar 2,689. Berdasarkan nilai RMSE yang dihasilkan menunjukkan Rapidminer memberikan prediksi yang cukup akurat. Koefisien regresi linier antara suhu udara rata-rata dan tingkat kelembaban adalah negatif dan signifikan ( $p$ -value < 0.05), menunjukkan adanya korelasi yang signifikan antara kedua variabel tersebut.

**Kata Kunci:** kelembaban udara, prediksi cuaca, suhu udara

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



---

#### Corresponding Author:

Kursehi Falgenti Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Nusa mandiri  
Jl. Jatiwaringin No. 2, Cipinang Melayu, Makasar Jakarta Timur  
Email: [falgenti.kfe@nusamandiri.ac.id](mailto:falgenti.kfe@nusamandiri.ac.id)

---

### I. INTRODUCTION

Cuaca merupakan suatu keadaan udara pada saat dan di wilayah tertentu yang relatif sempit dan pada jangka waktu yang singkat [1]. Kondisi cuaca di suatu tempat dapat ditentukan oleh beberapa faktor, seperti suhu udara, kelembaban udara, intensitas cahaya matahari, arah angin, kecepatan angin dan sebagainya. Sehingga dengan melihat faktor-faktor tersebut, dapat diprediksi cuaca yang akan terjadi keesokan harinya. Menilik potensi perubahan yang fluktuatif, akurasi prakiraan cuaca merupakan salah satu studi yang utama. Atas dasar pertimbangan tersebut, para peneliti terus mengembangkan model prakiraan yang lebih akurat. Prakiraan cuaca di Indonesia diterbitkan melalui Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) untuk memprediksi cuaca, dengan demikian tiap orang dapat mempersiapkan diri dari lebih baik menghadapi kondisi cuaca yang tidak diinginkan.

Kelembaban udara adalah banyak sedikitnya konsentrasi kandungan uap air di dalam udara atau atmosfer (Swarinoto & Sugiyono, 2011) [2]. Kandungan uap air dalam udara hangat lebih banyak dari pada kandungan uap air dalam udara dingin. Jika kandungan uap air di udara mengalami pendinginan, maka

akan terbentuk titik-titik air. Titik-titik air atau biasa disebut dengan uap air adalah suatu gas, yang tidak dapat dilihat, yang merupakan salah satu bagian dari atmosfer. Banyaknya uap air yang dikandung, tergantung pada suhu udara. Semakin tinggi suhu udara, makin banyak uap air yang terkandung (Hardjodinomo, 1975) [3]. Dengan demikian kelembaban udara memiliki hubungan yang sangat erat dengan tingkat curah hujan.

Suhu udara adalah keadaan panas atau dinginnya udara atau juga bisa disebut dengan temperatur (Siswanti, 2011). Variasi suhu udara di kepulauan Indonesia tergantung pada ketinggian tempat. Suhu udara akan semakin rendah pada tempat yang semakin tinggi (Lakitan, 1994). Apabila suhu suatu tempat tinggi, maka kelembabannya rendah dan sebaliknya, apabila suhu rendah, maka kelembaban tinggi. Di mana hal ini antara suhu dan kelembaban juga berkaitan dan berpengaruh terhadap curah hujan [4].

Dengan pesatnya teknologi yang berkembang saat ini, prakiraan cuaca, kelembaban dan suhu udara dapat dilakukan dengan membangun sebuah sistem penunjang keputusan berbasis komputer yang mengimplementasikan algoritma klasifikasi Data Mining. Data Mining sebagai salah satu trend analisis data berperan melakukan pengenalan pola data dari sebuah data warehouse. Pola data ini sering disebut sebagai knowledge yang dapat digunakan untuk menentukan atau merumuskan berbagai kebijakan atau keputusan. Data Mining sering pula didefinisikan sebagai proses data recognizing dalam tumpukan data yang besar atau disebut big data. Beberapa disiplin ilmu lain yang memiliki irisan dengan Data Mining diantaranya Artificial Intelligence, Signal Processing, Image Processing, dan Text Mining. Semuanya membahas tentang analisis pola data untuk tujuan pendukung keputusan.

Analisis regresi adalah salah satu teknik data mining dengan basis statistik untuk pemodelan data dengan konsep persamaan garis linier. Proses analisis regresi dilakukan dengan cara menganalisa hubungan dua atau lebih independent variables atau disebut variabel bebas atau variabel prediktor. Variabel ini secara umum dinotasikan dengan  $x$ . Variabel bebas tersebut digunakan untuk menentukan nilai dari variabel bebas atau disebut dependent variable. Analisis regresi yang memiliki satu variabel bebas sering disebut dengan Regresi Linear Sederhana. Adapun regresi dengan jumlah variabel bebas dua atau lebih untuk penyelesaiannya dengan Regresi Linear Berganda [5]. Data pengamatan ini sangat penting untuk melihat karakteristik cuaca setempat dan pembuatan informasi tersebut akan mendukung penggalian informasi untuk prakiraan cuaca menggunakan data mining. Data mining mampu memberikan suatu prakiraan kondisi cuaca yang akan terjadi.

Hipotesis penelitian ini adalah bahwa terdapat hubungan linier antara suhu udara dan kelembaban udara. Penulis mengasumsikan bahwa peningkatan suhu udara akan menyebabkan penurunan kelembaban udara, sedangkan penurunan suhu udara akan menyebabkan peningkatan kelembaban udara. Sehingga dengan dilakukannya kegiatan penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh suhu udara terhadap kelembaban udara menggunakan metode analisis regresi linier. Melalui analisis ini, penulis akan menentukan sejauh mana perubahan suhu udara dapat mempengaruhi perubahan kelembaban udara, serta mengidentifikasi apakah ada hubungan linier antara kedua variabel tersebut.

## II. RESEARCH METHOD

Metode penelitian merupakan sebuah tahapan atau sebuah cara ilmiah yang dilakukan dalam mendapatkan data yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah dengan mengadakan studi langsung ke lapangan untuk mengumpulkan data. Kerangka kerja merupakan Langkah-langkah yang dalam menyelesaikan permasalahan yang dibahas [5]. Metode penelitian yang digunakan adalah metode analisis regresi linear untuk membuktikan hipotesis penelitian dan menyelesaikan permasalahan yang ada. Berikut ini langkah-langkah dalam metode penelitian yang dilakukan, yaitu:

### A. Pengumpulan Data

Satu tahap penting sebelum mulai melakukan penelitian yaitu melakukan pengumpulan data yang berkaitan dengan pengujian hipotesis penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari situs resmi BMKG [http://dataonline.bmkg.go.id/data\\_iklim](http://dataonline.bmkg.go.id/data_iklim) dengan sampel penelitian mencakup data harian suhu udara dan kelembaban udara selama periode tanggal 1 Juli 2022 sampai dengan 30 Juni 2023 dari stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Priok.

### B. Analisis Data

Data yang dikumpulkan akan dianalisis menggunakan metode analisis regresi linear untuk menguji hubungan antara suhu udara (variabel independen) dan kelembaban udara (variabel dependen). Analisis regresi linier sederhana adalah hubungan secara linear antara satu variabel independen (X) dengan variabel dependen (Y). Analisis regresi sederhana dapat digunakan untuk mengetahui arah dari hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat, apakah memiliki hubungan positif atau negatif serta untuk memprediksi nilai dari variabel terikat apabila nilai variabel bebas mengalami kenaikan ataupun penurunan. Pada regresi sederhana biasanya data yang digunakan memiliki skala interval atau rasio [6].

Rumus regresi linear digunakan untuk memodelkan hubungan linier antara variabel independen (X) dan variabel dependen (Y). Dalam regresi linear sederhana, rumus regresi linear dinyatakan sebagai berikut:

$$Y = a + bX \quad (1)$$

Keterangan:

Y adalah variabel dependen (variabel yang ingin diprediksi).

X adalah variabel independen (variabel yang digunakan untuk memprediksi Y).

a adalah intercept atau variabel konstan (nilai Y ketika X = 0).

b adalah koefisien regresi (menunjukkan tingkat perubahan Y yang diharapkan ketika X berubah sebesar satu satuan).

Rumus mencari a dan b:

$$a = \frac{\sum y}{n} - b \frac{\sum x}{n} \quad (2)$$

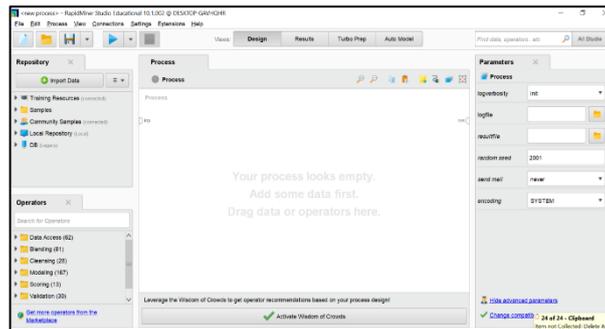
Rumus Koefisien Regresi b:

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (3)$$

Rumus tersebut menggambarkan persamaan garis lurus yang memodelkan hubungan linier antara X dan Y. Intercept (a) adalah titik di mana garis regresi memotong sumbu Y saat X = 0. Koefisien regresi (b) menggambarkan tingkat perubahan dalam Y ketika X berubah sebesar satu satuan. Jika b positif, maka peningkatan X dikaitkan dengan peningkatan Y, sedangkan jika b negatif, maka peningkatan X dikaitkan dengan penurunan Y [7].

### C. Penerapan dengan Rapidminer

RapidMiner merupakan software/perangkat lunak untuk pengolahan data tampilan rapid miner dapat dilihat pada gambar 1. Dengan menggunakan prinsip dan algoritma data mining, RapidMiner mengekstrak pola-pola dari data set yang besar dengan mengkombinasikan metode statistika, kecerdasan buatan dan database. RapidMiner memudahkan penggunaanya dalam melakukan perhitungan data yang sangat banyak dengan menggunakan operator-operator. Operator ini berfungsi untuk memodifikasi data. Data dihubungkan dengan node-node pada operator kemudian kita hanya tinggal menghubungkannya ke node hasil untuk melihat hasilnya. Hasil yang diperlihatkan RapidMiner pun dapat ditampilkan secara visual dengan grafik, menjadikan RapidMiner sebagai salah satu software pilihan untuk melakukan ekstraksi data dengan metode-metode data mining [8].



Gambar 1. Tampilan Aplikasi Rapidminer

### III. RESULTS AND DISCUSSION

#### A. Penyiapan Data Set

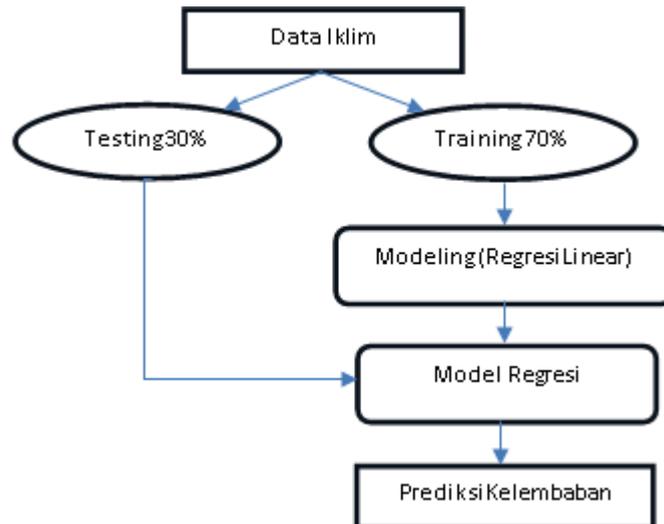
Data Set yang disiapkan merupakan sampel penelitian mencakup data harian suhu udara dan kelembaban udara selama periode tanggal 1 Juli 2022 sampai dengan 30 Juni 2023 dari stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Priok yang diambil dari situs resmi BMKG. Variabel suhu udara akan digunakan sebagai variabel independen (X), sedangkan variabel kelembaban udara akan digunakan sebagai variabel dependen (Y).

Table 1. DATA SET

Tanggal	Suhu Udara (C)	Kelembaban (%)
01/07/2022	28,5	76
02/07/2022	29,3	75
03/07/2022	29,1	84
04/07/2022	29,5	75
05/07/2022	30,0	77
06/07/2022	26,4	90
07/07/2022	28,6	82
08/07/2022	29,2	77
09/07/2022	28,7	78
10/07/2022	28,6	73
↓ ↓ ↓		
30/06/2023	29,8	77

#### B. Analisis Data dengan Rapidminer

Proses penelitian dimulai dengan menyiapkan data set atau sampel penelitian yang akan dilakukan pengujian. Selanjutnya data set akan dilakukan pemisahan menjadi dua bagian dengan rasio perbandingan sebanyak 30% untuk data pengujian (Testing) dan 70% untuk data pelatihan (Training). Tahapan berikutnya melakukan modeling data dengan memilih metode Regresi Linear dan juga melakukan evaluasi performa model dengan model regresi. Proses penelitian ini akan menghasilkan prediksi tingkat kelembaban berdasarkan suhu udara rata-rata.

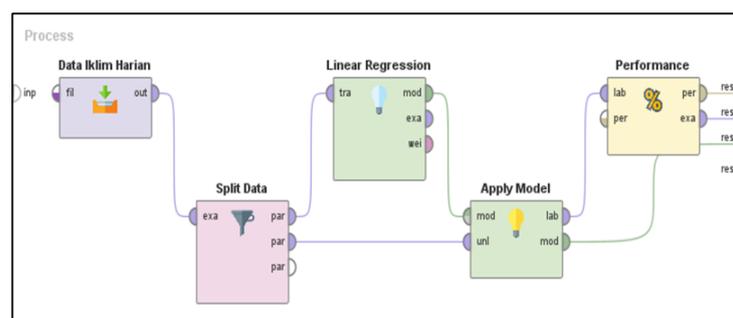


Gambar 2. Flowchart Penelitian

### 1. Proses dengan Rapidminer

Proses penelitian ini menggunakan bantuan aplikasi Rapidminer dengan berbagai operator yang digunakan dalam analisis data penelitian. Langkah pertama yang dilakukan adalah membuat sebuah proses baru (New Process) pada Rapidminer kemudian memilih operator Read Excel untuk membaca data set dengan format Excel. Selanjutnya memilih operator Split Data untuk membagi data menjadi dua yaitu data pengujian (Testing) dan data pelatihan (Training). Parameter dari operator Split Data diisi dengan rasio perbandingan 0.3 dan 0.7 (30% dan 70%). Operator Read Excel dihubungkan dengan operator Split Data.

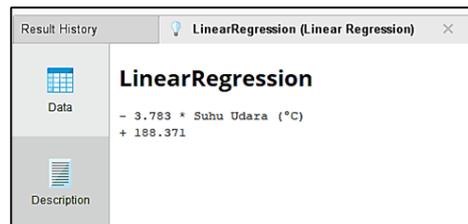
Selanjutnya melakukan analisis regresi linear dari data set dengan memilih operator Linear Regression dan menghubungkan dengan partisi kesatu pada operator Split Data, serta menghubungkan dengan partisi kedua pada operator Apply Model untuk menerapkan model yang telah dipilih. Terakhir yaitu memilih operator Performance lalu dihubungkan dengan 2 (dua) port res dan operator Apply Model yang juga dihubungkan dengan port res. Setelah dilakukan pemodelan dengan memilih regresi linear untuk melakukan analisis data maka selanjutnya dapat mencoba Running untuk menjalankan proses yang telah dibuat dengan Rapidminer dan memberikan hasil yang diinginkan. Rangkain proses tersebut dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Proses dengan Rapidminer

### 2. Hasil Persamaan Regresi Linear

Analisis regresi linear akan memberikan hasil berupa persamaan regresi yang menggambarkan hubungan antara suhu udara dan kelembaban udara. Proses menggunakan Rapidminer menunjuk hasil dari rumus regresi linear yaitu  $Y = a + bX$ , dengan hasil  $Y = 188,371 + (-3,783) * X$  di mana variabel Y merupakan tingkat kelembaban udara yang dipengaruhi oleh variabel X atau suhu udara seperti dijelaskan di gambar 4.



Gambar 4. Hasil Persamaan Regresi Linear

Selain itu, koefisien regresi antara suhu udara (variabel independen) dan kelembaban udara (variabel dependen) bernilai negatif di mana menunjukkan adanya hubungan yang berlawanan antara suhu udara dan kelembaban udara. Dengan kata lain, peningkatan suhu udara akan menyebabkan penurunan kelembaban udara, sedangkan penurunan suhu udara akan menyebabkan peningkatan kelembaban udara, seperti ditampilkan pada gambar 5

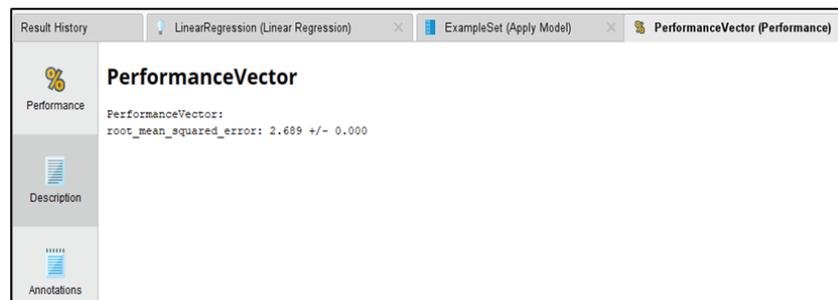
The screenshot shows a window titled 'LinearRegression (Linear Regression)' with a table of regression coefficients. The table has columns: Attribute, Coefficient, Std. Error, Std. Coefficient, Tolerance, t-Stat, p-Value, and Code.

Attribute	Coefficient	Std. Error	Std. Coefficient	Tolerance	t-Stat	p-Value	Code
Suhu Udara (°C)	-3.783	0.162	-0.826	1	-23.344	0	****
(Intercept)	188.371	4.635	?	?	40.639	0	****

Gambar 5. Hasil Koefisien Regresi Linear

### 3. Hasil Evaluasi Performa Model

*Performance Vector* menunjukkan hasil evaluasi performa/kinerja model regresi linear dengan hasil nilai *Root Mean Squared Error (RMSE)* yang lebih kecil atau mendekati 0 cenderung memiliki kesalahan prediksi yang lebih rendah. Dengan nilai RMSE sebesar 2,689 berarti menunjukkan rata-rata kesalahan prediksi dalam penelitian menggunakan Rapidminer ini sekitar 2,689 satuan terhadap variabel yang diukur dalam hal ini prediksi tingkat kelembaban yang dipengaruhi oleh suhu udara rata-rata. Dalam hal ini, nilai RMSE tersebut memberikan prediksi yang cukup akurat, seperti ditampilkan pada gambar 6.



Gambar 6. Nilai RMSE pada Performance Vector

### 4. Hasil Prediksi

Setelah melakukan analisis data dengan metode regresi linear untuk memprediksi tingkat kelembaban berdasarkan suhu udara rata-rata, maka hasil analisis menunjukkan hubungan yang signifikan antara suhu udara rata-rata dan tingkat kelembaban udara. Penelitian yang dilakukan memberikan hasil bahwa setiap penurunan satu derajat Celsius dalam suhu udara rata-rata terkait dengan peningkatan rata-rata 3,783% dalam tingkat kelembaban udara. Nilai RMSE (Root Mean Squared Error) untuk model tersebut adalah 2,689. Interval kepercayaan untuk RMSE adalah 2,689 +/- 0.000 menunjukkan tingkat kepastian yang tinggi terhadap nilai RMSE tersebut.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan temuan bahwa suhu udara rata-rata dapat memberikan prediksi yang signifikan untuk memperkirakan tingkat kelembaban udara. Namun, penting untuk dicatat bahwa hasil ini hanya berlaku untuk wilayah dan periode waktu yang digunakan dalam penelitian ini. Selain itu, penggunaan model ini dalam konteks lain perlu mempertimbangkan faktor-faktor tambahan dan validasi lebih lanjut. Gambar 7 dan gambar 8 adalah hasil prediksi tingkat kelembaban udara yang

dipengaruhi oleh suhu udara rata-rata dari proses analisis regresi linear yang telah dilakukan dalam penelitian ini.

Row No.	Kelembaban (%)	prediction(Kelembaban (%))	Tanggal	Suhu Udara (°C)
1	76	80.548	Jul 1, 2022	28.500
2	77	74.873	Jul 5, 2022	30
3	82	80.169	Jul 7, 2022	28.600
4	78	76.008	Jul 12, 2022	29.700
5	79	79.413	Jul 23, 2022	28.800
6	80	79.791	Jul 24, 2022	28.700
7	74	80.548	Jul 26, 2022	28.500
8	70	79.035	Jul 27, 2022	28.900
9	79	79.413	Jul 30, 2022	28.800
10	78	78.278	Jul 31, 2022	28.100
11	76	79.791	Aug 1, 2022	28.700
12	78	77.521	Aug 3, 2022	29.300
13	79	79.791	Aug 7, 2022	28.700
14	77	76.765	Aug 11, 20...	29.500
15	76	78.656	Aug 16, 20...	29

Gambar 10. Hasil Prediksi Kelembaban berupa Tabel



Gambar 11. Hasil Prediksi Kelembaban berupa Grafik

#### IV. CONCLUSION

Berdasarkan analisis data dan penggunaan metode regresi linear, penelitian ini berhasil memprediksi tingkat kelembaban udara berdasarkan suhu udara rata-rata dengan tingkat akurasi yang signifikan. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara suhu udara rata-rata dan tingkat kelembaban udara. Dengan meningkatnya suhu udara rata-rata, tingkat kelembaban udara cenderung menurun. Koefisien regresi linier antara suhu udara rata-rata dan tingkat kelembaban adalah negatif dan signifikan ( $p\text{-value} < 0.05$ ), menunjukkan adanya korelasi yang signifikan antara kedua variabel tersebut.

Namun, perlu diperhatikan bahwa suhu udara rata-rata tidak menjelaskan seluruh variasi dalam tingkat kelembaban udara. Faktor-faktor lain seperti curah hujan, tekanan udara, dan kehadiran awan juga berkontribusi terhadap perubahan tingkat kelembaban. Oleh karena itu, meskipun suhu udara rata-rata memberikan informasi yang berguna dalam memprediksi tingkat kelembaban, faktor-faktor lain juga perlu dipertimbangkan untuk pemodelan yang lebih lengkap dan akurat.

Kesimpulan ini memiliki implikasi penting dalam memahami dan memprediksi perubahan lingkungan serta memberikan wawasan yang berharga dalam bidang iklim dan meteorologi. Dengan memahami hubungan antara suhu udara rata-rata dan tingkat kelembaban, penelitian ini dapat membantu dalam perencanaan diberbagai bidang; sumber daya air, kegiatan pertanian, dan pemodelan iklim secara umum di wilayah DKI Jakarta..

#### REFERENCES

- [1] Universitas Medan Area, "Ketahui Perbedaan Iklim dan Cuaca, Peranan, dan Unsurnya", 2022. [Online]. Available: <http://pkk.uma.ac.id/2022/07/26/ketahui-perbedaan-iklim-dan-cuaca-peranan-dan-unsurnya/>. 10 Juli 2023.
- [2] Swarinoto Y.S., Sugiyono, "Pemanfaatan Suhu Udara dan Kelembaban Udara dalam Persamaan Regresi untuk Simulasi Prediksi Total Hujan Bulanan di Bandar Lampung", *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, vol. 12, no. 3, pp. 271-281, 2011.

- 
- [3] Q. D. Harianto, M. Syaputra, and K. Webliana, “Studi Populasi dan Karakteristik Pohon Bertengger Celepuk Rinjani (*Otus jolandae*) di Beberapa Jalur Hutan Kemasyarakatan (HKM) Wanalestari Desa Karang Sidemen Kabupaten Lombok Tengah”, *Jurnal Hutan Tropika*, vol. 16, no. 2, pp. 237-251, 2021.
- [4] Prakoso, Dipa. 2018. *Analisis Pengaruh Tekanan Udara, Kelembaban Udara dan Suhu Udara terhadap Tingkat Curah Hujan di Kota Semarang*. Tugas Akhir. Semarang : FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- [5] T. Ariansyah, Purwadi, and S. Yakub, “Implementasi *Data Mining* untuk Mengestimasi Kebutuhan Persediaan Roti Panggang di Junction Café dengan Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda”, *Jurnal CyberTech*, vol. 1, no. 1, 2021.
- [6] Mulyono, “Analisis Regresi Sederhana”, 2019. [Online]. Available: <https://bbs.binus.ac.id/management/2019/12/analisis-regresi-sederhana/>. 10 Juli 2023.
- [7] Paiman. 2019. *Teknik Analisis Korelasi dan Regresi Ilmu-Ilmu Pertanian*. Yogyakarta: UPY Press.
- [8] B. Rahmat, A.A. Gafar, N. Fajriani, U. Ramdani, F.R. Uyun, Y. Purnamasari P., and N. Ransi, “Implementasi *K-Means Clustering* pada Rapidminer untuk Analisis Daerah Rawan Kecelakaan”, Seminar Nasional Riset Kuantitatif Terapan, 2017.
- [9] A. Luthfiarta, A. Febriyanto, H. Lestiawan, and W. Wicaksono, “Analisa Prakiraan Cuaca dengan Parameter Suhu, Kelembaban, Tekanan Udara, dan Kecepatan Angin Menggunakan Regresi Linear Berganda”, *Journal of Information System*, vol. 5, no. 1, pp. 10-17, 2020, doi: 10.33633/joins.v5i1.2760.