

PREDIKSI SUHU UDARA RATA-RATA HARIAN DENGAN METODE REGRESI LINIER DI KOTA AMBON

PREDICTION OF DAILY AVERAGE TEMPERATURE USING THE LINEAR REGRESSION METHOD IN AMBON CITY

Resti Limehuwey^{1*}, Warni Multi¹, Sitti Hafsa Kotarumalos¹

¹ Program Studi Teknik Geofisika; Jln Dr. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka; Universitas Pattimura
resti.limehuwey@fatek.unpatti.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi suhu udara rata-rata harian di Kota Ambon menggunakan metode Regresi linier. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data suhu udara rata-rata harian di kota Ambon selama 365 hari pada tahun 2022. Data penelitian ini diperoleh dari National Centers for Environmental Information (NCEI) dari National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Dari data penelitian yang digunakan, suhu udara rata-rata harian di Kota Ambon tahun 2022 berkisar antara 23,9°C – 30,6°C. Suhu udara rata-rata terendah berada di tanggal 13 Juli 2022 (hari ke-194) dan tertinggi di tanggal 30 April 2022 (hari ke-120). Hasil pengolahan data diperoleh model regresi prediksi suhu udara rata-rata harian di Kota Ambon adalah $Y = 27.567 + 0.002 * X$ dengan nilai RMSE sebesar 1.293 +/- 0.0000. Nilai ini menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan prediksi model adalah sekitar 1.293 satuan.

Kata kunci: Model; Prediksi; Regresi Linier; Suhu Udara;

Abstract. This study aims to predict the daily average air temperature in Ambon City using the linear regression method. The data used in this study is the daily average air temperature data in the city of Ambon for 365 days in 2022. The research data was obtained from the National Centers for Environmental Information (NCEI) from the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). From the research data used, the average daily air temperature in Ambon City in 2022 ranges from 23.90C – 30.60C. The lowest average temperature is on July 13 2022 (194th day) and the highest is April 30 2022 (120th day). The results of data processing obtained by the regression model predicting the daily average air temperature in Ambon City is $Y = 27.567 + 0.002 * X$ with an RMSE value of 1.293 +/- 0.0000. This value indicates that the average model prediction error is about 1,293 units.

Keywords: Model; Linear; Prediction, Regression; Temperature

1. PENDAHULUAN

Provinsi Maluku merupakan provinsi kepulauan yang terdiri dari 1.412 buah pulau dengan panjang garis pantai 11 ribu Km, dengan luas wilayah 712.480 Km² dimana luas lautannya 92,4% dan luas daratannya hanya 7,6%. Secara administratif, Provinsi Maluku terdiri atas 9 Kabupaten, 2 Kota, 118 Kecamatan, 1.198 Desa dan 33 Kelurahan, dengan pusat pemerintahan berlokasi di Kota Ambon sekaligus sebagai ibu kota

Provinsi Maluku (Sahuburua, Z, et al., 2017). Berdasarkan dokumen Rencana Kerja Pemerintah Daerah Kota Ambon tahun 2019, Kota Ambon dipengaruhi oleh 2 iklim yaitu Iklim Tropis dan Iklim Musim. Kota Ambon dipengaruhi oleh Iklim tropis karena letaknya di sekitar Garis Katulistiwa, dengan penyinaran matahari sepanjang tahun. Kota Ambon dipengaruhi oleh Iklim Musim karena berada dikelilingi lautan yang dapat mengalami perubahan tekanan udara. Iklim dapat didefinisikan sebagai kondisi rata-rata suhu udara, curah hujan, tekanan udara, arah angin, kelembapan udara, dan parameter iklim lainnya dalam jangka waktu yang panjang (Tjasyono, 2004). Perubahan iklim merupakan fenomena yang telah terjadi dan akan terus berlangsung dimana dampaknya sudah dirasakan. Pemanasan global menyebabkan peningkatan suhu udara yang berdampak terhadap perubahan iklim melalui perubahan sirkulasi umum dari atmosfer dan hidrologi di bumi (Siregar, D. C., Kusumah, B. W., & Ardah, V. P. 2019). Salah satu parameter untuk melihat adanya perubahan iklim adalah suhu udara permukaan (SUP). Peningkatan SUP menjadi salah satu indikator terhadap pemanasan global akibat dari ketidakseimbangan energi yang masuk dan keluar di atmosfer bumi (Puspitasari, N., & Surendra, O. 2016). Suhu udara adalah keadaan panas udara yang di sebabkan oleh panas matahari. Faktor-faktor yang mempengaruhi banyak sedikitnya panas matahari yang di terima oleh bumi adalah keadaan awan, keadaan bidang permukaan, sudut sinar datang, dan lamanya penyinaran matahari. Panas permukaan bumi oleh penyinaran matahari mempengaruhi panas udara. Suhu udara di permukaan bumi bervariasi karena sinar matahari menyebar tidak merata di permukaan bumi (Rahim, R., Asniawaty., Martosenjoyo, T., Amin, S., & Hiromi, R. 2016). Peningkatan suhu udara merupakan dampak dari pemanasan global serta berkurangnya vegetasi. Pada kawasan perkotaan, peningkatan suhu udara secara signifikan dapat memunculkan fenomena *urban heat island* yang dalam jangka panjang mampu mengubah iklim mikro (Dede, M., Pramulatsih, G. P., Widiawaty, M. A., Ramadhan, Y. R., & Ati, A. 2019). Studi tentang trend suhu udara permukaan menjadi penting untuk dilakukan secara global maupun secara regional karena berkaitan dengan kondisi iklim secara global maupun secara regional (Prasetyo, S., Hidayat, U., Haryanto, Y. D., & Riama, N. F. 2021). Untuk itu, penelitian mengenai prediksi suhu sangat diperlukan. Beberapa penelitian terdahulu diantaranya Variasi dan Trend Suhu Udara Permukaan di Pulau Jawa (Prasetyo, S., Hidayat, U., Haryanto, Y. D., & Riama, N. F. 2021). Penelitian ini menganalisis variasi temporal dan spasial beserta dengan trend suhu udara permukaan (SUP) di Pulau Jawa selama periode tahun 1990-2019 menggunakan data observasi BMKG dan data pemodelan reanalisis (GHCN_CAMS, ERA-5, JRA-55, dan GISTEMP-v4). Penelitian Analisis Variabilitas Curah Hujan Dan Suhu Udara Di Tanjungpinang (Siregar, D. C., Kusumah, B. W., & Ardah, V. P. 2019). Penelitian ini mengkaji pola distribusi curah hujan dan suhu udara untuk melihat variabilitas iklim di Tanjungpinang. Data yang digunakan adalah data harian periode 1981-2018 untuk parameter: curah hujan, suhu udara maksimum, suhu udara minimum, dan suhu udara rata-rata harian dari Stasiun Meteorologi Raja Haji Fisabilillah Tanjungpinang. Penelitian *New Regression models for Estimation daily temperature of Karachi and its Neural Network analysis* (Tahir A., Ashraf M., Akhter M., Uddin Z. & Sarim M. 2021). Penelitian ini menyajikan penentuan rata-rata harian distribusi suhu untuk kota Karachi dengan menggunakan Analisis Neural Network. Penelitian *Temperature Prediction Using Regression Model* (Karna, N., Roy, P. C., & Shakya, S. 2021). Penelitian ini melakukan prediksi jangka panjang suhu maksimum untuk berbagai stasiun Pokhara dengan menggunakan algoritma regresi linier untuk data time series. Penelitian terkait prediksi suhu rata-rata di Kota Ambon dari data NCEI dengan menggunakan persamaan regresi linier belum dilakukan sebelumnya. Oleh karena itu, studi mengenai ini penting untuk dilakukan. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat model prediksi suhu rata-rata di kota Ambon dengan menggunakan persamaan regresi linier. Pembuatan model ini menggunakan data suhu udara rata-rata harian. Penelitian ini dilakukan agar dapat membantu dalam memahami tren perubahan suhu udara rata-rata harian di masa

depan. Selain itu, informasi mengenai ini membantu dalam membuat pertimbangan dan keputusan yang lebih baik. Hal ini berhubungan dengan kesiapan dalam menghadapi tantangan yang ditimbulkan oleh perubahan suhu udara yang signifikan serta terkait adaptasi perubahan iklim di kota Ambon.

2. METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data suhu udara rata-rata harian di Kota Ambon selama 365 hari pada tahun 2022. Data tersebut diperoleh dari *National Centers for Environmental Information* (NCEI) dari *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) dan dapat diakses melalui <https://www.ncei.noaa.gov>. Data ini kemudian diolah menggunakan regresi linier untuk mendapatkan model regresi. Model regresi adalah suatu metode analisis statistik yang digunakan untuk melihat pengaruh antara dua atau lebih variabel. Hubungan variabel tersebut bersifat fungsional yang diwujudkan dalam suatu model matematis. Pada analisis regresi, variabel dibedakan menjadi dua bagian, yaitu variabel respons (*response variable*) atau biasa juga disebut variabel bergantung (*dependent variable*) dan variabel explanory atau biasa disebut penduga (*predictor variable*) atau disebut juga variabel bebas (Amin, M. F., Kunang, Y. N., Purnamasari, S. D. 2019). Rumus untuk Regresi Linear dengan metode kuadrat terkecil atau sederhana adalah (Ayuni, G. N & Fitriana, 2019) :

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (1)$$

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

$$y = a + bx \quad (3)$$

Dengan y adalah variabel yang diduga (*predictant*), a adalah konstanta, b adalah koefisien regresi dan x adalah variabel penduga (*predictor*).

Hasil persamaan model prediksi yang diperoleh, kemudian di uji akurasi menggunakan *Root Mean Square Error* (RMSE). Metode ini digunakan untuk mengetahui besarnya penyimpangan yang terjadi antara nilai prediksi suhu udara rata-rata harian dibandingkan dengan nilai suhu udara rata-rata harian aktualnya yang terjadi selama satu tahun. RMSE menggunakan metode berbasis gradien, semakin rendah nilainya maka semakin baik prediksi yang dilakukan. Persamaan uji akurasi tersebut sebagai berikut (Ayuni, G. N & Fitriana, 2019).

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum (Y_t - Y'_t)^2} \quad (4)$$

dengan Y_t adalah nilai aktual suhu udara rata-rata harian, Y'_t adalah nilai prediksi suhu udara rata-rata harian, dan n adalah jumlah hari. Pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan software RapidMiner. RapidMiner merupakan perangkat lunak yang bersifat terbuka (*open source*). RapidMiner adalah sebuah solusi untuk melakukan analisis terhadap data *mining*, *text mining* dan analisis prediksi (Novandya, A., 2017). Data mining mempunyai hubungan dengan berbagai bidang diantaranya statistik, *machine learning* (pembelajaran mesin), *pattern recognition*, *computing algorithms*, *database technology*, dan *high performance computing* (Muslim, M, A., et Al. 2019). Dalam penelitian ini, data yang telah dikumpulkan dibagi menjadi dua yaitu data *testing* dan data *training* dengan perbandingan 30 : 70. Jumlah data testing adalah 110 data dan data training 255 data. Data *training* merupakan data yang akan digunakan untuk

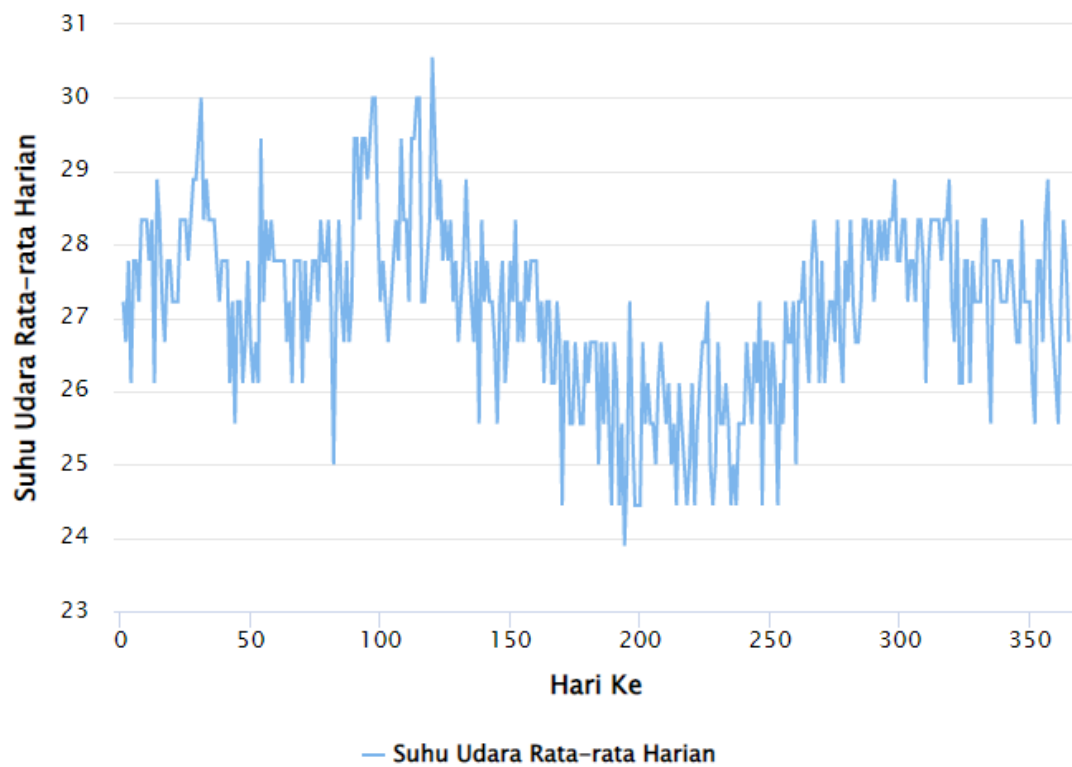
mengembangkan model prediksi sedangkan data *testing* adalah data yang digunakan untuk menguji model prediksi yang telah diperoleh.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai suhu udara rata-rata sangat penting karena suhu udara adalah faktor penting dalam mempengaruhi kehidupan manusia dan ekosistem di seluruh dunia. Suhu udara rata-rata adalah salah satu indikator perubahan iklim regional dan global. Data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari *National Centers for Environmental Information (NCEI)* dari *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)*. Data tersebut dapat dilihat pada tabel 1. Dari data penelitian yang digunakan, suhu udara rata-rata harian di Kota Ambon tahun 2022 berkisar antara 23,9°C – 30,6°C. Suhu udara rata-rata terendah berada di tanggal 13 Juli 2022 (hari ke-194) dan tertinggi di tanggal 30 April 2022 (hari ke-120). Bulan-bulan panas di Ambon biasanya terjadi pada bulan September hingga Januari. Selama musim panas ini, kota Ambon seringkali mengalami cuaca cerah dan terik, dengan sedikit hujan. Bulan-bulan dingin di Ambon terjadi pada periode antara Juni hingga Agustus. Selama musim dingin, kota Ambon seringkali mengalami curah hujan yang lebih tinggi, meskipun suhu tetap relatif hangat. Perbandingan suhu udara rata-rata harian ini dapat dilihat pada gambar 1.

Tabel 1. Data Penelitian Suhu Udara Rata-rata Harian

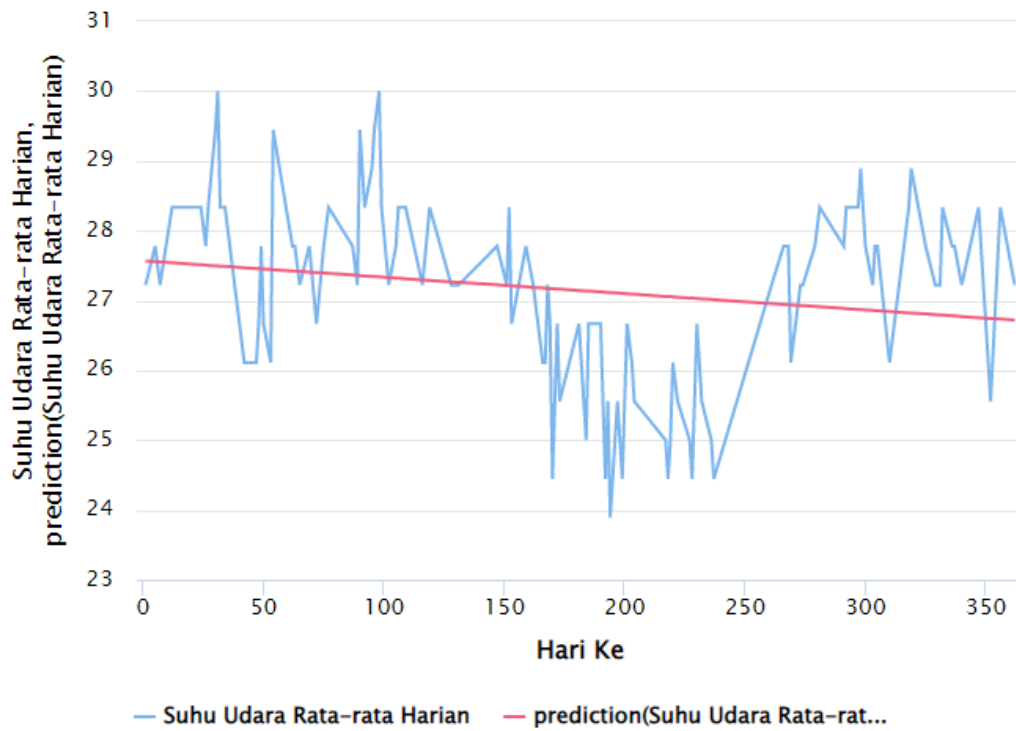
Hari Ke	Tanggal	Suhu udara rata-rata harian
1	1/1/2022	27.222
2	1/2/2022	26.667
3	1/3/2022	27.778
4	1/4/2022	26.111
5	1/5/2022	27.778
6	1/6/2022	27.778
7	1/7/2022	27.222
8	1/8/2022	28.333
9	1/9/2022	28.333
10	1/10/2022	28.333
11	1/11/2022	27.778
12	1/12/2022	28.333
13	1/13/2022	26.111
14	1/14/2022	28.889
15	1/15/2022	28.333
16	1/16/2022	27.222
17	1/17/2022	26.667
18	1/18/2022	27.778
19	1/19/2022	27.778
20	1/20/2022	27.222
.....
.....
365	12/31/2022	26.667



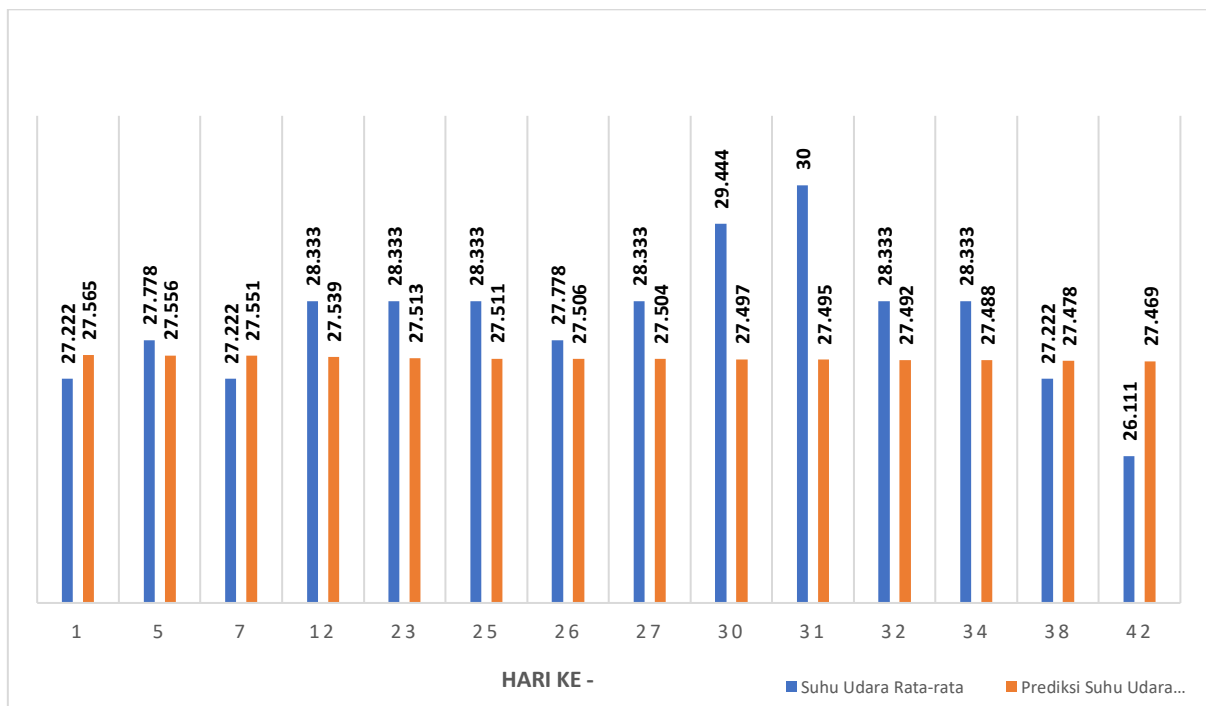
Gambar 1. Grafik Suhu Udara rata-rata harian di Kota Ambon Tahun 2022

Tabel 2. Perbandingan Suhu Udara Rata-Rata Harian actual dan Prediksi Suhu Udara Rata-Rata Harian

Hari Ke-	Tanggal	Suhu Udara Rata-rata	Prediksi Suhu Udara Rata-Rata Harian
1	1/1/2022	27.222	27.565
5	1/5/2022	27.778	27.556
7	1/7/2022	27.222	27.551
12	1/12/2022	28.333	27.539
23	1/23/2022	28.333	27.513
25	1/25/2022	28.333	27.511
26	1/26/2022	27.778	27.506
27	1/27/2022	28.333	27.504
30	1/30/2022	29.444	27.497
31	1/31/2022	30	27.495
32	2/1/2022	28.333	27.492
34	2/3/2022	28.333	27.488
38	2/7/2022	27.222	27.478
42	2/11/2022	26.111	27.469



Gambar 2. Grafik Prediksi Suhu Udara Rata-Rata Harian di Kota Ambon



Gambar 3. Diagram Perbandingan Suhu Udara Rata-rata Harian dan Prediksi Suhu Udara Rata-rata Harian

Untuk mendapatkan model regresi prediksi suhu udara rata-rata harian di Kota Ambon, data penelitian yang berjumlah 365 data dibagi menjadi 255 data untuk data training dan 110 data untuk data testing. Data training digunakan untuk mendapatkan model regresi dari suhu udara rata-rata harian di kota Ambon. Sedangkan data testing nantinya akan digunakan untuk menguji model regresi yang telah dihasilkan. Dari hasil pengolahan yang telah dilakukan diperoleh model regresi prediksi untuk suhu udara rata-rata harian di kota Ambon adalah $y = 27.567 + 0.002 * x$. Dengan nilai a merupakan nilai konstanta. Nilai b adalah koefisien regresi dan nilai x adalah suhu udara rata-rata harian hari ke-. Model ini dibuat dengan memasukkan data suhu udara rata-rata harian kota Ambon dan data hari selama tahun 2022 kemudian diolah dengan menggunakan Rapidminer. Hasil model prediksi terhadap suhu udara rata-rata harian aktual di kota Ambon dapat dilihat pada tabel 2, grafiknya dapat dilihat pada gambar 2 dan gambaran perbandingannya dalam bentuk diagram dapat dilihat pada gambar 3. Pada tabel 2 terlihat tidak terlalu ada perbedaan signifikan antara suhu udara rata-rata harian aktual dengan prediksi suhu udara rata-rata harian. Grafik yang berwarna biru menunjukkan suhu udara rata-rata harian sedangkan grafik yang berwarna merah menunjukkan prediksi dari suhu udara rata-rata harian di Kota Ambon hasil pemodelan. Untuk menguji akurasi terhadap model yang dihasilkan digunakan RMSE. Dalam penelitian ini, nilai RMSE sebesar 1.293 ± 0.0000 menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan prediksi model adalah sekitar 1.293 satuan, dengan satuan yang sama dengan variabel dependen. Semakin kecil nilai RMSE, semakin baik kemampuan model dalam memprediksi nilai yang sebenarnya dari variabel dependen. Sedangkan tanda ± 0.000 menunjukkan standar deviasi dari RMSE. Namun, karena nilai standar deviasi sangat kecil (yakni 0.000), maka dapat dikatakan bahwa nilai RMSE relatif stabil dan tidak bervariasi terlalu jauh dari nilai rata-rata. Namun, penting untuk diingat bahwa RMSE hanya memberikan gambaran umum tentang seberapa baik model dapat memprediksi variabel dependen, dan dapat dipengaruhi oleh banyak faktor lain seperti kualitas data, jenis model, serta pengaturan parameter model. Oleh karena itu, penting untuk melakukan evaluasi yang lebih mendalam untuk memastikan kecocokan model yang dihasilkan dan akurasi prediksi yang dihasilkan.

4. KESIMPULAN

Metode regresi linier dapat digunakan untuk memprediksi suhu udara rata-rata harian. Dari hasil pengolahan yang telah dilakukan diperoleh model regresi prediksi untuk suhu udara rata-rata harian di kota Ambon adalah $y = 27.567 + 0.002 * x$. Dengan nilai a merupakan nilai konstanta. Nilai b adalah koefisien regresi dan nilai x adalah suhu udara rata-rata harian hari ke-. Dari hasil pemodelan yang diperoleh menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara suhu udara rata-rata harian aktual dengan prediksi suhu udara rata-rata harian di Kota Ambon. Nilai RMSE yang diperoleh sebesar 1.293 ± 0.0000 . Nilai ini menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan prediksi model adalah sekitar 1.293 satuan. Hal ini disebabkan dalam penelitian ini hanya menggunakan satu variabel. Untuk memperoleh nilai RMSE yang lebih baik (mendekati nol) sebaiknya menggunakan lebih dari satu variabel yang memiliki hubungan kuat dengan variabel target yang ingin diprediksi misalnya penambahan variabel kelembaban udara, curah hujan, dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M. F., Kunang, Y. N., Purnamasari, S. D. (2019). Penerapan Model Regression Untuk Prediksi Cuaca Wilayah seberang Ulu 1 Palembang. Bina Darma Conference on Computer Science
- Ayuni, G. N & Fitriannah. (2019). Penerapan Metode Regresi Linear Untuk Prediksi Penjualan Properti pada PT XYZ. Jurnal Telematika, vol. 14 no. 2, Institut Teknologi Harapan Bangsa, Bandung
- Dede, M., Pramulatsih, G. P., Widiawaty, M. A., Ramadhan, Y. R., & Ati, A. (2019). Dinamika Suhu Permukaan Dan Kerapatan Vegetasi Di Kota Cirebon. Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Vol. 6 No. 1 Maret 2019
- Karna, N., Roy, P. C., & Shakya, S. (2021). Temperature Prediction using Regression Model. Advanced Engineering and ICT-Convergence Proceedings (AEICP)
- Muslim, M, A., et Al. (2019). Data Mining Algoritma C4.5 Disertai contoh kasus dan penerapannya dengan program computer. Semarang http://lib.unnes.ac.id/33080/6/Buku_Data_Mining.PDF
- Novandya, A. (2017). Klasifikasi Data Cuaca Dengan Optimasi Decision Tree Berbasis Particle Swarm Op; Timization Dan Adaboost. Tesis. Jakarta : Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Nusa Mandiri
- Prasetyo, S., Hidayat, U., Haryanto, Y. D., & Riama, N. F. (2021). Karakteristik Suhu Udara Di Pulau Jawa Kaitannya Dengan Kelembapan Udara, Curah Hujan, SOI, Dan DMI. Jurnal Geografi, Edukasi dan Lingkungan (JGEL) Vol. 5, No. 1. Doi: <https://doi.org/10.22236/jgel.v5i1.5971>
- Prasetyo, S., Hidayat, U., Haryanto, Y. D., & Riama, N. F. (2021). Variasi dan Trend Suhu Udara Permukaan di Pulau Jawa. Jurnal Geografi 18(1) (2021) 60-68. Doi : 10.15294/jg.v18i1.27622
- Puspitasari, N., & Surendra, O. (2016). Analisis Tren Perubahan Suhu Udara Minimum dan Maksimum Serta Curah Hujan Sebagai Akibat Perubahan Iklim di Provinsi. SAINS : Jurnal MIPA Dan Pengajarannya, 16(2)
- Rahim, R., Martosenjoyo, T., Amin, S., & Hiromi, R. (2016). Characteristics of Air Temperature and Thermal Comfort Data in Makassar. Temu Ilmiah Iplbi, 75–78.
- Sahuburua, Z, et.al., (2017). Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim dan Pembangunan Berkelanjutan Provinsi Maluku. Jakarta : Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
- Siregar, D. C., Kusumah, B. W., & Ardah, V. P. (2019). Analisis variabilitas curah hujan dan suhu udara di tanjungpinang. Jurnal material dan energi indonesia vol. 09, no. 02 53– 60
- Tahir A., Ashraf M., Akhter M., Uddin Z. & Sarim M. (2021). New Regression models for Estimation daily temperature of Karachi and its Neural Network analysis. Global NEST Journal, Vol 23, No 4, pp 519-525. Doi: <https://doi.org/10.30955/gnj.003953>
- Tjasyono, B. (2004). Klimatologi. Bandung : Institut Teknologi Bandung