

Prediksi Suhu AC Berdasarkan Riwayat Data Suhu dan Kelembapan Udara Menggunakan Regresi Linier Berganda

Ni Made Ayu Juli Astari¹, I Wayan Ardiyasa²

^{1,2}Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali

e-mail: ¹ayujuliastari@stikom-bali.ac.id, ²ardi@stikom-bali.ac.id

Diajukan: 6 Januari 2024; Direvisi: 15 Februari 2024; Diterima: 19 Februari 2024

Abstrak

Kondisi dalam ruangan memiliki dampak besar terhadap kenyamanan penghuni, termasuk di ruang kerja, ruang istirahat, atau kamar tidur. Faktor-faktor seperti pencahayaan, suhu, kelembapan, sirkulasi udara, kebisingan, getaran mesin, aroma, tata warna, dekorasi, musik, dan keamanan berperan penting dalam menciptakan lingkungan yang ideal. Di Indonesia, khususnya, suhu ruangan menjadi perhatian utama karena berada di zona tropis dengan tingkat kelembapan yang tinggi. Alat yang sering digunakan untuk mengatur suhu ruangan adalah AC. Untuk mengatasi hal ini, pengaturan suhu atau penggunaan AC diperlukan untuk mencapai kondisi ruangan yang optimal. Namun penentuan suhu yang ideal tidak selalu mencerminkan suhu aktual di ruangan karena banyak faktor yang memengaruhi. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang mampu memprediksi suhu AC untuk menjaga stabilitas suhu ruangan dan mengoptimalkan penggunaan energi. Penelitian ini melakukan prediksi suhu AC menggunakan regresi linier berganda. Berdasarkan model regresi yang dibentuk, prediksi suhu AC berhasil dilakukan yang dievaluasi menggunakan metrik MAPE dengan nilai sebesar 4.33%.

Kata kunci: Regresi linier berganda, Prediksi, Python, Machine learning.

Abstract

The indoor environment significantly impacts the occupants' comfort, whether it be in a workspace, a resting area, or a bedroom. Factors such as lighting, temperature, humidity, air circulation, noise, machine vibrations, aroma, color schemes, decorations, music, and security play crucial roles in creating an ideal environment. In Indonesia, particularly, room temperature is a major concern due to its tropical zone location with high humidity levels. To address this, temperature control or the use of air conditioning (AC) is necessary to achieve optimal room conditions. Although AC is commonly used to regulate room temperature, determining the ideal temperature does not always reflect the actual room temperature due to various influencing factors. Therefore, a system capable of predicting AC temperature is needed to maintain room temperature stability and optimize energy use. This study predicts AC temperature using multiple linear regression. Based on the regression model developed, AC temperature prediction was successfully performed and evaluated using the Mean Absolute Percentage Error (MAPE) metric, yielding a value of 4.33%.

Keywords: Multiple linear regression, Prediction, Python, Machine learning.

1. Pendahuluan

Kondisi di dalam ruangan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kenyamanan penghuni. Ruangan yang dimaksud bisa berupa ruang kerja, ruang istirahat, maupun kamar tidur. Faktor-faktor seperti pencahayaan, suhu, kelembapan, sirkulasi udara, kebisingan, getaran mesin, aroma, tata warna, dekorasi, musik, dan keamanan semuanya berperan penting [1]. Khususnya Indonesia, suhu ruangan menjadi perhatian khusus karena negara ini berada di zona tropis dengan tingkat kelembapan yang tinggi [2]. Oleh karena itu, sering diperlukan pengaturan suhu atau penggunaan alat pengatur suhu udara untuk mencapai kondisi ruangan yang optimal [3].

Alat yang sering digunakan untuk mengatur suhu ruangan adalah *Air Conditioner* (AC). Dengan pengaturan yang tepat, seperti menyesuaikan tenaga AC dengan luas ruangan dan mengatur suhu yang diinginkan, AC dapat menjaga suhu ruangan tetap sejuk atau bahkan dingin ketika suhu di luar ruangan meningkat. Namun, suhu yang diatur pada AC tidak selalu mencerminkan suhu aktual di dalam ruangan tempat AC tersebut dipasang. Penentuan suhu AC tidak dapat dipandang sebagai sesuatu yang umum

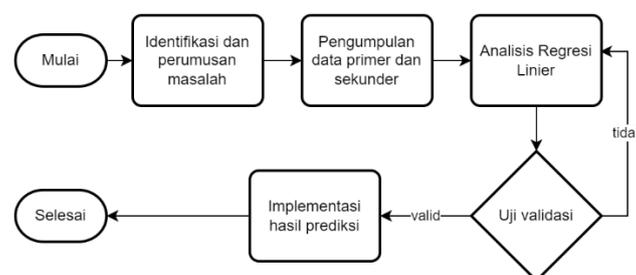
karena banyak faktor yang memengaruhi suhu sebenarnya di dalam ruangan, seperti jumlah orang yang berada di dalam ruangan, suhu luar ruangan, luas ruangan dibandingkan dengan tenaga AC yang digunakan, dan faktor-faktor lainnya. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang mampu memprediksi suhu AC sehingga tercipta suasana yang nyaman dengan mempertimbangkan berbagai parameter atau fitur tersebut.

Penelitian terkait prediksi suhu AC secara spesifik belum banyak dilakukan. Namun, penelitian yang mengarah ke pengaturan suhu AC secara otomatis atau prediksi suhu ruangan berdasarkan suhu AC dan fitur lain sudah dilakukan sebelumnya. Sebagian besar penelitian yang membuat sistem pengaturan suhu AC secara otomatis dilakukan dengan pendekatan trial and error [4], [5], [6], [7]. Sensor suhu dipasang di dalam ruangan untuk mendeteksi suhu ruangan. Jika suhu ruangan lebih tinggi dari suhu ideal yang ditentukan, maka suhu AC diturunkan, begitu juga sebaliknya. Secara tujuan, penelitian yang menggunakan pendekatan ini sudah dapat menyelesaikan permasalahan dengan baik. Namun, jika suhu aktual ruangan berada jauh dari suhu ideal, diperlukan waktu yang cukup lama agar suhu AC dapat diatur secara optimal. Penelitian lain dilakukan dengan membuat sensor pintar yang dapat mengatur suhu AC secara otomatis. Hal ini dilakukan dengan mendeteksi jumlah dan mengukur suhu tubuh masing-masing orang yang berada pada sebuah ruangan. Pengaturan suhu AC untuk menciptakan suhu ruangan yang ideal dilakukan dengan mempertimbangkan hal tersebut [8]. Penelitian ini telah diujicobakan di sebuah ruangan dan berhasil menyelesaikan permasalahan. Namun, perhitungan yang dilakukan tidak mempertimbangkan luas ruangan dan suhu di luar ruangan sehingga hasil prediksi dapat mengalami kesalahan jika digunakan di ruangan atau iklim yang berbeda.

Sistem ini bertujuan untuk menghasilkan model prediksi suhu AC yang akurat berdasarkan riwayat data yang didapatkan di sebuah lokasi yang spesifik. Model tersebut nantinya dapat diimplementasikan untuk membuat sistem pengatur suhu AC secara otomatis. Hal ini dilakukan agar penggunaan energi dioptimalkan sehingga tidak terjadi pemborosan. Proses dimulai dengan pengumpulan data menggunakan sistem tertanam berbasis Internet of Things (IoT) yang sudah dilakukan sebelumnya [9]. Perangkat tersebut mengumpulkan informasi tentang suhu di dalam ruangan, suhu yang diatur pada AC, dan suhu di luar ruangan. Selain suhu, kelembapan juga dicatat karena faktor ini juga memengaruhi kenyamanan penghuni ruangan. Data yang terkumpul kemudian digunakan untuk memprediksi suhu yang ideal di dalam ruangan sehingga suhu pada AC dapat diatur secara optimal untuk menjaga stabilitas suhu ruangan. Penelitian yang dilakukan ini diharapkan mampu untuk menghasilkan model prediksi suhu AC berdasarkan data yang dikumpulkan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap secara garis besar. Tahap pertama adalah mengumpulkan data unik yaitu riwayat data yang dikumpulkan di mana prediksi akan dilakukan. Data ini perlu dikumpulkan untuk melakukan prediksi secara tepat karena kondisi di tiap ruangan tidak sama. Prediksi tidak dapat dilakukan dengan tepat jika data yang digunakan berasal dari tempat lain dengan kondisi ruangan yang berbeda. Gambar 1 menunjukkan langkah secara umum dari penelitian yang dilakukan [10].



Gambar 1. Alur penelitian.

Penelitian diawali dengan mengidentifikasi dan merumuskan masalah yang dilanjutkan dengan pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer berupa riwayat suhu, kelembapan, dan pengaturan AC dikumpulkan menggunakan embedded system yang menerapkan konsep IoT [9]. Data sekunder diperoleh dengan studi literatur dan observasi. Berdasarkan data primer yang telah diperoleh, dilakukan analisis menggunakan metode Regresi Linier Berganda untuk memprediksi suhu AC. Model regresi untuk melakukan prediksi perlu divalidasi dengan memperhatikan performance vector yang dihasilkan. Hal ini dapat diuji hingga menghasilkan prediksi yang akurat.

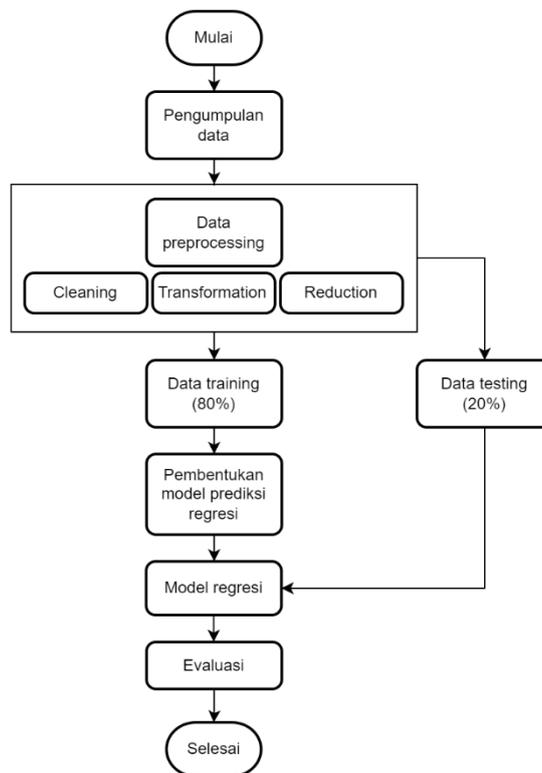
Analisis regresi adalah metode statistik yang digunakan untuk mengukur seberapa kuat hubungan antara variabel. Regresi linier berganda adalah salah satu bentuk analisis regresi yang paling umum

digunakan jika terdapat lebih dari satu faktor untuk menentukan hasil prediksi. Dalam analisis regresi ini, terdapat satu variabel terikat (biasanya disimbolkan sebagai Y) dan lebih dari satu variabel bebas (biasanya disimbolkan sebagai X). Hubungan antara beberapa variabel ini diasumsikan sebagai linier, sesuai dengan namanya. Teknik regresi linier dapat mengukur seberapa baik variabel bebas menjelaskan variabel terikat.

Regresi linier adalah salah satu metode kuantitatif dalam analisis time series di mana waktu menjadi dasar prediksi. Persamaan dasar untuk regresi linier berganda dapat dituliskan sebagai:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \times X_1 + \beta_2 \times X_2 + \beta_3 \times X_3 + \dots + \beta_n \times X_n \tag{1}$$

Y adalah variabel dependen yang ingin diprediksi. X_1, X_2, \dots, X_n adalah variabel independen. β_0 adalah intercept, yaitu nilai Y ketika semua variabel independen bernilai 0. $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ adalah koefisien regresi untuk masing-masing variabel independen, menunjukkan perubahan dalam Y yang diakibatkan oleh perubahan satu unit dalam variabel independen yang sesuai. Berikut adalah tahapan yang dilakukan untuk memprediksi suhu AC menggunakan regresi linier berganda.



Gambar 2. Alur prediksi menggunakan regresi linier [11].

Sebelum model regresi dibentuk, data yang digunakan perlu dibersihkan terlebih dahulu. Pembersihan dilakukan meliputi menghapus data kosong, menghapus fitur yang tidak digunakan, mengubah fitur tekstual menjadi numerik atau boolean, dan menghapus data yang mengalami duplikasi. Data yang telah dibersihkan kemudian dibagi menjadi 80% data training dan 20% data testing. Model yang terbentuk dievaluasi menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE). MAPE adalah metrik evaluasi yang umum digunakan untuk mengukur tingkat kesalahan prediksi dalam model regresi atau peramalan. Persamaan untuk MAPE adalah sebagai berikut [12], [13]:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{Y_i - \hat{Y}_i}{Y_i} \right| \times 100\% \tag{2}$$

n adalah jumlah sampel. Y_i adalah nilai aktual dari sampel ke-i. \hat{Y}_i adalah nilai prediksi dari sampel ke-i. MAPE mengukur kesalahan prediksi relatif terhadap nilai aktual dalam bentuk persentase, sehingga memberikan gambaran tentang akurasi model dalam memprediksi data. Semakin kecil nilai MAPE, semakin baik performa model dalam memprediksi data.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis Sistem yang Berjalan

Pada sistem atau mekanisme yang berjalan, pengaturan suhu AC dilakukan secara trial and error. Suhu dan pengaturan AC lain diubah secara terus menerus hingga suhu ruangan nyaman. Kriteria nyaman yang dimaksud relatif tergantung toleransi panas/dingin seseorang. Berdasarkan penelitian sebelumnya, kriteria suhu ruangan dalam kategori sejuk nyaman berkisar di rentang suhu 20.5°C – 22.8°C [14]. Nilai tersebut dijadikan acuan untuk istilah suhu nyaman pada penelitian ini.

3.2. Hasil Pengumpulan Data

Data primer berupa suhu di dalam dan di luar ruangan, kelembapan udara di dalam dan di luar ruangan, dan pengaturan AC dikumpulkan menggunakan embedded system yang menerapkan konsep IoT. Data dikirimkan oleh perangkat ke web server dan disimpan di dalam Relational Database Management System (RDBMS) MySQL. Data yang dikumpulkan memiliki sepuluh fitur yaitu: (1) identifier berupa integer yang di-increment untuk setiap record baru; (2) temperatur udara di dalam ruangan; (3) temperatur udara di luar ruangan; (4) kelembapan udara di dalam ruangan; (5) kelembapan udara di luar ruangan; (6) kondisi power AC; (7) mode AC; (8) pengaturan suhu AC; (9) kecepatan kipas AC; dan (10) timestamp pencatatan data.

Data dikumpulkan di kamar tidur dengan ukuran 3×4×3 meter yang terpasang AC merk Samsung berkekuatan ½ PK. Sebanyak 4581 data berhasil dikumpulkan mulai tanggal 13 hingga 31 Agustus 2023. Masing-masing record memiliki interval waktu pencatatan yaitu 5 menit. Berikut adalah penggalan dari data yang berhasil dikumpulkan.

Tabel 1. Penggalan data yang dikumpulkan.

id	tempIn	tempOut	humIn	humOut	acPower	acMode	acTemp	acFan	timeStamp
1	28	25.6	48.1	56.7	1	Cool	23	Turbo	8/13/2023 23:21
2	26.8	26.4	57.1	79.9	1	Cool	23	Turbo	8/13/2023 23:26
3	26.4	26.1	55.8	81.1	1	Cool	23	Turbo	8/13/2023 23:31
4	26.4	26.5	55.6	79.8	1	Cool	23	Turbo	8/13/2023 23:36
5	26.4	25.9	56.2	81.1	1	Cool	23	Turbo	8/13/2023 23:41
6	26.3	26.1	54.2	80.5	1	Cool	23	Turbo	8/13/2023 23:46
7	26.4	26.1	55.5	80.5	1	Cool	23	Turbo	8/13/2023 23:51
8	26.2	25.8	54.6	81.2	1	Cool	23	Turbo	8/13/2023 23:56
9	26.3	26.3	54.1	80	1	Cool	23	Turbo	8/14/2023 0:01
...
4581	29	28.6	75.1	71.4	1	Cool	27	Turbo	8/31/2023 18:18

3.3. Prediksi Menggunakan Regresi Linier Berganda

Proses prediksi dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python. Library Python yang digunakan adalah Pandas, Numpy, dan Scikit-learn [15].

3.3.1. Data Preprocessing

Berikut adalah data yang telah di-import menggunakan library Pandas. Gambar 3 menunjukkan 5 data pertama dari semua data yang berhasil di-import beserta jumlah data dan jumlah fiturnya.

```
# Display the first few rows of the DataFrame
print("Data Preview:")
print(df.head())
num_records, num_features = df.shape
print(f"Total Records = {num_records}, Total Features = {num_features}")

Data Preview:
   id  tempIn  tempOut  humIn  humOut  acPower  acMode  acTemp  acFan  timeStamp
0   1    28.0    25.6   48.1   56.7         1   Cool     23   Turbo  2023-08-13 23:21:29
1   2    26.8    26.4   57.1   79.9         1   Cool     23   Turbo  2023-08-13 23:26:33
2   3    26.4    26.1   55.8   81.1         1   Cool     23   Turbo  2023-08-13 23:31:33
3   4    26.4    26.5   55.6   79.8         1   Cool     23   Turbo  2023-08-13 23:36:34
4   5    26.4    25.9   56.2   81.1         1   Cool     23   Turbo  2023-08-13 23:41:34

Total Records = 4581, Total Features = 10
```

Gambar 3. Hasil import data.

Baris data yang memiliki `acPower = 0` perlu dihapus karena memiliki data `acMode`, `acTemp`, dan `acFan` yaitu null. Fitur ini tidak dapat diisi nilai karena AC dalam keadaan mati dan akan berpengaruh dengan hasil prediksi. Proses tersebut menghasilkan 2664 baris data seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.

```
# Delete rows where acPower=0
df = df[df['acPower'] != 0]
# Display the first few rows of the DataFrame
print("Data Preview:")
print(df.head())
num_records, num_features = df.shape
print(f"Total Records = {num_records}, Total Features = {num_features}")
```

Data Preview:

	id	tempIn	tempOut	humIn	humOut	acPower	acMode	acTemp	acFan	timeStamp
0	1	28.0	25.6	48.1	56.7	1	Cool	23	Turbo	2023-08-13 23:21:29
1	2	26.8	26.4	57.1	79.9	1	Cool	23	Turbo	2023-08-13 23:26:33
2	3	26.4	26.1	55.8	81.1	1	Cool	23	Turbo	2023-08-13 23:31:33
3	4	26.4	26.5	55.6	79.8	1	Cool	23	Turbo	2023-08-13 23:36:34
4	5	26.4	25.9	56.2	81.1	1	Cool	23	Turbo	2023-08-13 23:41:34

Total Records = 2664, Total Features = 10

Gambar 4. Hasil penghapusan baris dengan `acPower=0`.

Proses seleksi fitur dilakukan dengan memperhatikan fitur yang tidak merepresentasikan data untuk melakukan prediksi seperti misalnya `id`. Selain itu, untuk semua baris data, fitur `acPower` memiliki nilai yang sama yaitu 1. Oleh karena itu, kedua fitur tersebut dihapus.

Regresi linier dapat dilakukan jika data yang diproses bertipe numerik. Pada Gambar 4 memperlihatkan belum semua data bertipe numerik. Fitur `acMode` dan `acFan` diubah menjadi numerik menggunakan teknik one hot encoding. Gambar 5 menunjukkan hasil penghapusan dua fitur dan perubahan tipe data menjadi numerik.

```
# Delete feature id and acPower
df = df.drop(['id', 'acPower'], axis=1)
# Convert acMode and acFan into numerical value
df = pd.get_dummies(df, columns=['acMode', 'acFan'])
print(df.head())
```

	tempIn	tempOut	humIn	humOut	acTemp	timeStamp	acMode_Cool	acMode_Fan	acFan_High	acFan_Turbo
0	28.0	25.6	48.1	56.7	23	2023-08-13 23:21:29	True	False	False	True
1	26.8	26.4	57.1	79.9	23	2023-08-13 23:26:33	True	False	False	True
2	26.4	26.1	55.8	81.1	23	2023-08-13 23:31:33	True	False	False	True
3	26.4	26.5	55.6	79.8	23	2023-08-13 23:36:34	True	False	False	True
4	26.4	25.9	56.2	81.1	23	2023-08-13 23:41:34	True	False	False	True

Gambar 5. Hasil penghapusan fitur dan perubahan tipe data fitur.

Selain hal tersebut, fitur `timeStamp` diekstrak jamnya. Hal ini dilakukan karena waktu mempengaruhi suhu di luar ruangan, namun tidak dengan tanggal. Misalnya suhu siang hari lebih tinggi dibandingkan dengan suhu pada malam hari. Gambar 6 menunjukkan hasil pengambilan jam/waktu dari fitur `timeStamp`.

```
# Extract hour from timeStamp
# Convert the timeStamp column to datetime format
df['timeStamp'] = pd.to_datetime(df['timeStamp'])
# Extract the hour component
df['hour'] = df['timeStamp'].dt.hour
# Drop the timeStamp feature
df = df.drop(['timeStamp'], axis=1)
print(df.head())
```

	tempIn	tempOut	humIn	humOut	acTemp	acMode_Cool	acMode_Fan	acFan_High	acFan_Turbo	hour
0	28.0	25.6	48.1	56.7	23	True	False	False	True	23
1	26.8	26.4	57.1	79.9	23	True	False	False	True	23
2	26.4	26.1	55.8	81.1	23	True	False	False	True	23
3	26.4	26.5	55.6	79.8	23	True	False	False	True	23
4	26.4	25.9	56.2	81.1	23	True	False	False	True	23

Gambar 6. Ekstraksi data jam pada fitur timeStamp.

Proses terakhir yaitu menghapus data yang mengalami duplikasi. Gambar 7 memperlihatkan proses penghapusan duplikasi data. Sebanyak 6 data duplikat dihapus sehingga jumlah data yang awalnya adalah 2664 berkurang menjadi 2658 data. Data ini kemudian dibagi dengan rasio 80% untuk training dan 20% untuk testing.

```
print(df.shape)
# Remove duplicates
df = df.drop_duplicates()
print(df.shape)
```

(2664, 10)
(2658, 10)

Gambar 7. Penghapusan duplikasi data.

3.3.2. Proses Regresi Linier Berganda

Pada proses ini, fitur yang diprediksi dikeluarkan dari dataset dan diatur sebagai variabel dependent y. Selanjutnya, data dipecah dengan rasio 80% untuk data training dan 20% untuk data testing. Model regresi dibentuk dan dilatih menggunakan data training dan diuji dengan data testing untuk menghasilkan nilai prediksi. Proses ini ditunjukkan pada Gambar 8.

```
# Remove dependent feature from data
X = df.drop('acTemp', axis=1)
# Set dependent variable or the feature to predict
y = df['acTemp']
# Split the data
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2, random_state=42)
# Create and train the model
model = LinearRegression()
model.fit(X_train, y_train)
# Make predictions on the testing set
y_pred = model.predict(X_test)
```

Gambar 8. Data splitting, pembentukan model regresi, training dan testing.

3.3.3. Evaluasi MAPE

Tabel 2 menunjukkan evaluasi yang dilakukan dengan menggunakan metrik MAPE. Model regresi yang dihasilkan dievaluasi dan menghasilkan nilai MAPE yaitu 4.33%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa model regresi yang dievaluasi memiliki tingkat kesalahan prediksi yang relatif rendah. Dalam konteks ini, MAPE sebesar 4.33% menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan prediksi adalah sekitar 4.33% dari nilai aktual dari variabel target. Dengan kata lain, model cenderung memprediksi nilai target dengan akurasi yang baik, dengan kesalahan rata-rata yang relatif kecil dibandingkan dengan nilai aktualnya. Ini menunjukkan bahwa model tersebut dapat diandalkan untuk membuat prediksi yang akurat dalam banyak situasi, dan kinerja model secara keseluruhan dapat dianggap sangat baik.

Tabel 2. Evaluasi MAPE.

Y_i	\hat{Y}_i	$Y_i - \hat{Y}_i$	$\left \frac{Y_i - \hat{Y}_i}{Y_i} \right $
24	22.26327959	1.736720407	0.072363
23	20.98870575	2.011294251	0.087448
23	23.41030916	-0.410309165	0.01784
21	20.84585	0.154149996	0.00734
22	21.72847093	0.271529066	0.012342
22	21.71495464	0.285045362	0.012957
23	22.58632152	0.413678483	0.017986
22	23.09570251	-1.095702511	0.049805
23	21.36625936	1.633740644	0.071032
...
23	22.30867616	0.691323843	0.030057558
$\sum_{i=1}^n \left \frac{Y_i - \hat{Y}_i}{Y_i} \right $			23.05646765
MAPE			4.33392248986854%

3.4. Implementasi Model Regresi

Model regresi linear merupakan suatu persamaan matematis yang digunakan untuk memodelkan hubungan linier antara satu atau lebih variabel independen (juga dikenal sebagai fitur atau prediktor) dan satu variabel dependen (juga dikenal sebagai target). Persamaan regresi linear menggambarkan bagaimana perubahan dalam variabel independen berkontribusi terhadap perubahan dalam variabel dependen.

Berdasarkan proses pembentukan model regresi yang telah dilakukan, didapatkan model regresi sesuai dengan fitur yang digunakan untuk melakukan prediksi. Berikut adalah model regresi yang dihasilkan:

$$Y = 9.386719959730744 + 0.54 * \text{tempIn} + -0.22 * \text{tempOut} + 0.12 * \text{humIn} + -0.03 * \text{humOut} + 0.76 * \text{acMode_Cool} + -0.76 * \text{acMode_Fan} + 0.27 * \text{acFan_High} + -0.27 * \text{acFan_Turbo} + -0.05 * \text{hour}$$

Model regresi tersebut dapat digunakan untuk memprediksi suhu AC sehingga menciptakan ruangan yang sejuk nyaman (20.5°C – 22.8°C). Misalnya jika data suhu dan kelembapan yang diperoleh sebagai berikut:

Tabel 3. Contoh data baru.

tempOut	humIn	humOut	acTemp	acMode_Cool	acMode_Fan	acFan_High	acFan_Turbo	time
26.7	51.1	81.3	20	1	0	0	1	5

Maka dengan melakukan substitusi ke persamaan model regresi, dan dengan menentukan tempIn di suhu sejuk nyaman (misalnya 22), maka didapatkan suhu AC yaitu 19.325719959731.

4. Kesimpulan

Model regresi yang dibentuk berdasarkan data pada penelitian ini berhasil memprediksi suhu AC dengan nilai evaluasi menggunakan metrik MAPE yang relatif rendah yaitu sebesar 4.33%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan prediksi adalah sekitar 4.33% dari nilai aktual dari variabel target. Dengan demikian, model memiliki kecenderungan untuk memperkirakan nilai target dengan tingkat akurasi yang tinggi, dengan kesalahan rata-rata yang relatif kecil dibandingkan dengan nilai sebenarnya. Ini menunjukkan bahwa model dapat diandalkan untuk membuat prediksi yang akurat. Model regresi tersebut selanjutnya dapat digunakan untuk menentukan suhu AC sehingga suhu ruangan berada di kategori sejuk nyaman. Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan membuat alat pengatur suhu otomatis dengan menerapkan model regresi yang terbentuk.

Daftar Pustaka

- [1] W. Anggraeni and T. Yuniarsih, “Dampak tata ruang kantor terhadap efektivitas kerja pegawai dinas pendidikan kota Bandung,” *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran (JPManper)*, vol. 2, no. 2, pp. 105–112, 2017.
- [2] M. W. Wardana and R. I. Ergantara, “Analisis Pengaruh Lingkungan Kerja Terhadap Produktivitas Pekerja,” *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, vol. 2, no. 1, pp. 15–22, 2020.
- [3] E. Willyanto, “Pengaruh Desain Arsitektural Terhadap Kenyamanan Termal Bangunan Iklim Tropis Lembab.” 2017.
- [4] M. H. Widiyanto, “Alat Pengatur Suhu Otomatis pada Ruangan Produksi Textile Spining Berbasis Mikrokontroler Atmega32 di PT. San Star Manunggal,” *RESISTOR (elektRonika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOmputeR)*, vol. 2, no. 1, pp. 51–58, 2019.
- [5] A. Widodo, A. N. Afika, N. Kholis, and L. Anifah, “Smart AC Remote: Pengontrol Suhu Air Conditioner Otomatis Berbasis Internet of Thing Berdasarkan Suhu Aktual Ruangan,” *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 10, no. 3, pp. 681–688, 2021.
- [6] M. Natsir, D. B. Rendra, and A. D. Y. Anggara, “Implementasi IOT Untuk Sistem Kendali AC Otomatis Pada Ruang Kelas di Universitas Serang Raya,” *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, vol. 6, no. 1, 2019.
- [7] D. Orlando, D. Kaparang, and K. Santa, “Perancangan Sistem Kontrol Suhu Ruangan Server Menggunakan Arduino Uno Di Pusat Komputer Universitas Negeri Manado,” *JOINTER: Journal of Informatics Engineering*, vol. 2, no. 02, pp. 17–28, 2021.
- [8] F. M. Javed Mehedi Shamrat, S. M. Allayear, M. F. Alam, M. I. Jabiullah, and R. Ahmed, “A smart embedded system model for the AC automation with temperature prediction,” in *Advances in Computing and Data Sciences: Third International Conference, ICACDS 2019, Ghaziabad, India, April 12–13, 2019, Revised Selected Papers, Part II 3*, 2019, pp. 343–355.
- [9] N. M. A. J. Astari, I. W. Ardiyasa, I. M. B. Gautama, and P. Susiriyanti, “Pengumpulan Data Suhu dan Kelembapan Ruangan Menggunakan Embedded System Berbasis IoT,” *INSANtek*, vol. 4, no. 2, pp. 47–52, 2023.
- [10] Z. Muttaqin, E. Srihartini, and others, “Penerapan Metode Regresi Linier Sederhana Untuk Prediksi Persediaan Obat Jenis Tablet,” *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, vol. 9, no. 1, pp. 12–16, 2022.
- [11] W. M. Baihaqi, M. Dianingrum, and K. A. N. Ramadhan, “Regresi Linier Sederhana Untuk Memprediksi Kunjungan Pasien Di Rumah Sakit Berdasarkan Jenis Layanan Dan Umur Pasien,” *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro Dan Ilmu Komputer*, vol. 10, no. 2, pp. 671–680, 2019.
- [12] N. K. Afkarina, A. W. Widodo, and M. T. Furqon, “Implementasi Regresi Linier Berganda Untuk Prediksi Jumlah Peminat Mata Kuliah Pilihan,” *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 3, no. 11, pp. 10462–10467, 2019.
- [13] N. Almuntazah, N. Azizah, Y. L. Putri, and D. C. R. Novitasari, “Prediksi jumlah mahasiswa baru menggunakan metode regresi linier sederhana,” *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Terapan*, vol. 18, no. 1, pp. 31–40, 2021.
- [14] A. Husaini, B. Irawan, and C. Setianingsih, “Sistem Rekomendasi Suhu Pada Air Conditioner (ac) Sentral Di Dalam Ruangan Dengan Algoritma Fuzzy,” *eProceedings of Engineering*, vol. 8, no. 5, 2021.
- [15] M. Sholeh, S. Suraya, and D. Andayati, “Machine Linear untuk Analisis Regresi Linier Biaya Asuransi Kesehatan dengan Menggunakan Python Jupyter Notebook,” *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, vol. 8, no. 1, pp. 20–27, 2022.