



# **SISTEM PREDIKSI CUACA MENGGUNAKAN REGRESI LINEAR**

## **LAPORAN PROYEK SISTEM CERDAS**

DISUSUN:

Muhammad Rafi Munggaran

2021071028

Cia Thing

2021071029

Zahid Maulana Hafizh

2021071034

Iqbal Ramadhan Saputra

2021071010

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI DAN DESAIN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN JAYA**

**2023**

# Daftar Isi

<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>3</b>
LATAR BELAKANG.....	3
KEUTAMAAN PENELITIAN.....	3
RUMUSAN MASALAH.....	3
TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	4
TIMELINE PELAKSANAAN PROJECT.....	4
PEMBAGIAN TUGAS ANGGOTA KELOMPOK.....	4
<b>TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
STATE OF THE ART.....	5
KONDISI SISTEM BERJALAN SAAT INI.....	5
TEORI YANG DIGUNAKAN.....	6
TINJAUAN LITERATUR.....	6
<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>8</b>
DIAGRAM METODE PENELITIAN DISERTAI PENJELASANNYA.....	8
<b>PERANCANGAN SISTEM.....</b>	<b>9</b>
DATASET.....	9
DATA COLLECTION.....	9
DATA PRE-PROCESSING.....	10
FEATURE EXTRACTION.....	10
FEATURE SELECTION.....	10
VALIDATION (TRAINING/TESTING).....	10
PROTOTYPE DASHBOARD.....	10
<b>TAHAPAN PENGUJIAN.....</b>	<b>11</b>
SKENARIO PENGUJIAN.....	11
HASIL PENGUJIAN.....	11
DOKUMENTASI PELAKSANAAN PENGUJIAN.....	11
PEMBAHASAN HASIL YANG DIPEROLEH.....	11
<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>12</b>
KESIMPULAN.....	12
SARAN.....	12

# BAB 1 PENDAHULUAN

## LATAR BELAKANG

Salah satu komponen lingkungan yang sangat mempengaruhi kehidupan sehari-hari manusia dan berbagai aktivitas ekonomi adalah cuaca. Prediksi cuaca yang akurat sangat penting untuk berbagai industri, seperti pertanian, transportasi, pariwisata, dan energi. Banyak penelitian telah dilakukan dengan menggunakan berbagai metode statistik dan model matematis untuk meningkatkan akurasi prediksi cuaca.

## KEUTAMAAN PENELITIAN

**Prediksi Cuaca yang Lebih Akurat:** Penelitian ini dapat meningkatkan akurasi prediksi cuaca. Dengan menggunakan model regresi linier, Anda dapat mengidentifikasi hubungan antara berbagai faktor cuaca (misalnya, suhu, tekanan udara, kelembaban) dan menggunakannya untuk membuat prediksi cuaca yang lebih akurat.

**Peningkatan Kesiapsiagaan Bencana:** Dalam situasi bencana alam, prediksi cuaca yang tepat dapat menyelamatkan nyawa dan mengurangi kerusakan. Penelitian ini dapat membantu meningkatkan kesiapsiagaan dan mitigasi dampak bencana.

## RUMUSAN MASALAH

Bagaimana cara prediksi cuaca bisa memberikan hasil yang akurat dengan dataset yang sudah diinput?

Bagaimana hubungan antara suhu harian dan variabel cuaca lainnya, seperti kelembaban udara, tekanan udara, dan kecepatan angin, di wilayah tertentu?

Bisakah kita memprediksi curah hujan bulanan berdasarkan variabel-variabel cuaca historis menggunakan regresi linier?

## TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Manfaat :

- Membantu perencanaan operasional.
- Meningkatkan persiapan dan mengurangi resiko.

Tujuan :

- Untuk mengetahui keadaan cuaca yang akurat dalam jangka pendek
- Mengembangkan metode prediksi yang efisien.

## TIMELINE PELAKSANAAN PROJECT

- Mencari dataset untuk diolah kedalam program prediksi cuaca.
- Melakukan preprocessing data untuk memastikan data yang diproses tidak bermasalah.
- Feature extraction mengubah data mentah menjadi data yang dapat dipahami oleh komputer.
- Feature selection melakukan pemfilteran data untuk meningkatkan pengoptimalan data yang akan diproses.
- Training dan testing melakukan training pada program yang dibuat dan testing apakah program berjalan sesuai yang diharapkan peneliti.
- Result dan analisis menampilkan hasil dan mengevaluasi output program.
- Prototyping merancang tampilan aplikasi sistem prediksi cuaca.

## PEMBAGIAN TUGAS ANGGOTA KELOMPOK

- Cia thing : Feature selection & extraction
- Muhammad Rafi Munggaran : Pengumpulan Dataset, preprocessing
- Zahid Maulana Hafizh : Result & analisis
- Iqbal Ramadhan Saputra : Prototype

## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### STATE OF THE ART

Muhammad Rizki.(2020).Implementasi Deep Learning Menggunakan Arsitektur Long Short Term Memory Untuk Prediksi Curah Hujan Kota Malang.

metode yang digunakan berupa Long Short Term Memory (LSTM) yang cocok digunakan untuk memprediksi cuaca jangka panjang.

aplikasi yang dibuat berhasil namun perlu melakukan pengkajian ulang terhadap penentuan jumlah parameter dan jumlah data yang digunakan harus banyak untuk meningkatkan hasil yang baik.

Nenni Mona Aruan,S.Pd, M.Si.(2021). PREDIKSI TINGGI CURAH HUJAN DAN KECEPATAN ANGIN BERDASARKAN DATA CUACA DENGAN PENERAPAN ALGORITMA ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN).

Metode yang digunakan berupa Neural Network yaitu melakukan pengajaran kepada komputer untuk mengadopsi kemampuan otak manusia.

pemodelan terbaik dalam melakukan prediksi curah hujan adalah dengan algoritma Backpropagation Neural Network. disarankan untuk membangun sistem yang terintegrasi dengan perangkat yang memiliki kemampuan mengukur nilai dari variabel-variabel sehingga data yang diperoleh dapat lebih akurat.

### KONDISI SISTEM BERJALAN SAAT INI

Saat ini, prediksi cuaca umumnya dilakukan oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG). BMKG menggunakan berbagai metode untuk memprediksi cuaca, termasuk metode konvensional dan metode numerik. Metode konvensional menggunakan data pengamatan cuaca di lapangan, seperti suhu, kelembaban, dan tekanan udara. Metode numerik menggunakan model matematika untuk memprediksi cuaca.

Metode prediksi cuaca yang digunakan BMKG umumnya memiliki akurasi yang cukup tinggi untuk jangka waktu pendek, yaitu hingga lima hari. Namun, akurasi prediksi cuaca akan menurun untuk jangka waktu yang lebih panjang.

## TEORI YANG DIGUNAKAN

Regresi linear adalah metode statistik yang digunakan untuk memprediksi nilai variabel target berdasarkan nilai variabel prediktor. Metode ini menggunakan hubungan linier antara variabel prediktor dan variabel target untuk membuat prediksi.

Regresi linear dapat digunakan untuk memprediksi banyak variabel, seperti cuaca, ekonomi, dan kesehatan. Dalam konteks cuaca, regresi linear dapat digunakan untuk memprediksi suhu, curah hujan, dan angin, antara lain.

Rumus regresi linear sederhana adalah sebagai berikut:

$$y = ax + b$$

dimana:

- y adalah nilai variabel target
- x adalah nilai variabel prediktor
- a adalah koefisien regresi
- b adalah konstanta

Beberapa keunggulan regresi linear termasuk:

- Mudah digunakan dan dipahami.
- Tidak perlu banyak data untuk latihan.
- Bisa digunakan untuk memprediksi banyak variabel.

Namun, regresi linear memiliki beberapa kelemahan, seperti:

Tidak dapat digunakan untuk memprediksi variabel target yang tidak memiliki hubungan linier dengan variabel prediktor karena akurasi dapat menurun untuk data yang tidak linier.

## TINJAUAN LITERATUR

Cuaca adalah komponen penting dari kehidupan sehari-hari yang secara signifikan mempengaruhi aktivitas manusia. Dalam upaya untuk memahami dan memprediksi pola cuaca, berbagai teknik telah digunakan, termasuk teknik statistik seperti regresi linear. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat bagaimana regresi linear dapat membantu pengambilan keputusan dengan lebih baik dan efisien.

Pada penelitian Analisis Regresi Linear Berganda untuk Prakiraan Curah Hujan di Kota Medan menggunakan regresi linear berganda untuk memprediksi curah hujan di Kota Medan. Data yang digunakan adalah data curah hujan dari Stasiun Meteorologi Polonia Medan tahun 2015-2020. Hasil penelitian menunjukkan bahwa regresi linear berganda

dapat memprediksi curah hujan dengan akurasi yang cukup baik, dengan nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,66 (Marbun, 2021).

Studi yang dilakukan di negara-negara berkembang menunjukkan bahwa menggunakan regresi linear untuk memprediksi cuaca dalam jangka pendek telah membantu mengurangi kerugian ekonomi dan dampak sosial yang disebabkan oleh perubahan cuaca. Studi ini juga menekankan betapa pentingnya memasukkan teknologi ekonomis dan ramah lingkungan ke dalam sistem prediksi cuaca untuk mendorong ketahanan dan keberlanjutan masyarakat lokal.

Kompleksitas perubahan iklim global dan kekurangan data cuaca berkualitas tinggi adalah beberapa masalah besar yang memerlukan penggunaan regresi linear sebagai alat untuk prediksi cuaca jangka pendek. Namun, ada peluang besar untuk menggabungkan regresi linear dengan model yang lebih kompleks untuk meningkatkan akurasi prediksi cuaca di masa depan.

## BAB 3 METODE PENELITIAN

DIAGRAM METODE PENELITIAN DISERTAI  
PENJELASANNYA



Rincian dari alur metode penelitian dijelaskan di bawah sebagai berikut :

1. Proses Data Pre-processing dilakukan untuk menentukan serta membersihkan data pada parameter atau variabel yang diperlukan untuk melatih model. Proses ini memerlukan pembersihan data pada setiap parameter agar berkurangnya kemungkinan error dalam memprediksi cuaca.
2. Proses feature extraction adalah proses pengubahan data mentah dari hasil proses Data Pre-processing menjadi fitur baru yang menjadi relevan atau minim error untuk pengujian model. Metode yang digunakan pada proses feature selection adalah Min-Max Scaling atau dengan mengubah rentang data jadi 0 sampai 1.
3. Proses feature selection adalah proses untuk memilih fitur fitur yang paling relevan untuk pemodelan sistem.
4. Training & Testing
5. Result & Analysis
6. Dashboard trend



## BAB 4 PERANCANGAN SISTEM

### DATASET

Penelitian ini menemukan bahwa penggunaan dataset sejarah dari Pusat Database BMKG tahun 2023 sangat penting untuk mengembangkan model prediksi cuaca yang menggunakan regresi linear yang akurat. Data ini mencakup berbagai parameter cuaca, seperti suhu, kecepatan angin, kelembaban, dan tekanan udara, yang diperoleh dari berbagai stasiun cuaca di seluruh wilayah Indonesia. Dengan menggunakan data berkualitas ini, kami dapat memastikan akurasi model kami dan fokus pada informasi cuaca terbaru, memungkinkan pengembangan model yang lebih baik. Secara keseluruhan, data historis BMKG tahun 2023 adalah aset utama dalam inisiatif ini.

Berikut adalah beberapa kriteria data yang perlu dipertimbangkan:

- **Kualitas Data:** Data yang digunakan harus berkualitas tinggi, yang mencakup ketepatan, konsistensi, dan keandalan. Data yang rusak atau tidak akurat dapat menyebabkan prediksi cuaca yang salah.
- **Relevansi:** Data yang dipilih harus relevan dengan tujuan prediksi cuaca. Ini termasuk variabel cuaca seperti suhu, kelembaban, tekanan udara, kecepatan, dan arah angin, serta variabel lain yang dapat mempengaruhi cuaca, seperti data geografis, astronomi, dll.
- **Ketersediaan Data:** Untuk prediksi cuaca dalam waktu nyata, data harus tersedia secara berkala atau sesuai dengan kebutuhan proyek.
- **Data Historis dan Data Aktual:** Data historis digunakan untuk pelatihan model, sementara data aktual digunakan untuk menguji dan memvalidasi model. Kombinasi keduanya membantu memastikan prediksi cuaca yang akurat.

### DATA COLLECTION

1. **Sumber Data BMKG:** BMKG adalah otoritas utama untuk informasi cuaca di Indonesia dan memiliki berbagai stasiun cuaca di seluruh negeri, yang memungkinkan kami mengakses data cuaca yang luas dan akurat. Pusat Database Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) adalah sumber data kami untuk proyek kami.
2. **Metode Pengumpulan Data melalui Analisis BMKG:** Metode analisis data melibatkan pemrosesan, penguraian, dan penyusunan data BMKG. Ini termasuk mengekstrak data cuaca dari sumber BMKG yang tersedia secara online, seperti laporan harian dan observasi cuaca.
3. **Alat Pengumpulan Data:** Untuk melakukan analisis data BMKG, kami membutuhkan perangkat keras seperti komputer, laptop, dan koneksi internet yang stabil. Data cuaca

memerlukan alat-alat ini untuk mengunduh, menyimpan, dan memprosesnya dalam bentuk yang dapat dianalisis.

4. Teknik Sampling Stratified: Kami memilih sampel data yang representatif dari berbagai wilayah geografis Indonesia dalam proses pengumpulan data. Dengan demikian, kami dapat mengakomodasi variasi kondisi cuaca di seluruh wilayah.
5. Validasi dan Verifikasi Data: Langkah penting dalam memastikan bahwa data yang kami kumpulkan akurat adalah validasi data, yang dilakukan dengan membandingkan data yang kami peroleh dari BMKG dengan data lain atau dengan standar kualitas data. Verifikasi juga memastikan bahwa data kami sesuai dengan tujuan proyek dan telah dikumpulkan dengan benar.
6. Kualitas Data: Kesuksesan proyek kami bergantung pada kualitas data, yang mencakup pengawasan ketepatan, konsistensi, integritas, dan keandalan data. Kami berusaha memastikan bahwa data cuaca yang kami gunakan adalah data cuaca berkualitas tinggi.
7. Etika dan Privasi: Kami mengikuti prinsip-prinsip etika penelitian, termasuk mendapatkan izin yang sesuai untuk menggunakan data dari BMKG. Kami juga menghormati data pribadi, jika ada, dan menjaga keamanan data yang kami kumpulkan agar tidak disalahgunakan.

## DATA PRE-PROCESSING

- Pengurutan Data: Mengurutkan data adalah langkah pertama dalam preprocessing data. Untuk prediksi cuaca, pengurutan data berdasarkan tanggal sangat penting karena memungkinkan kami menganalisis tren dan pola cuaca seiring berjalannya waktu dengan mengurutkan data cuaca sesuai urutan hari.
- Pembersihan Data Menggunakan Python: Python adalah bahasa pemrograman yang sering digunakan untuk melakukan pembersihan data, dan untuk memproses data dengan mudah, kami menggunakan perpustakaan seperti pandas.
- Imputasi Data: kami harus mengisi data dalam dataset cuaca kami jika ada yang hilang. Ini dapat dilakukan dengan metode sederhana seperti mengisi nilai rata-rata atau bahkan menggunakan model untuk menemukan nilai yang hilang. Ini dapat dicapai dengan bantuan alat yang disediakan oleh Scikit-learn.
- Pemisahan Data: Terakhir, data harus dibagi menjadi set pelatihan dan pengujian. Data pengujian digunakan untuk menguji kinerja model prediksi cuaca, sementara data pelatihan digunakan untuk melatihnya. Biasanya, ini dilakukan dengan membagi data dalam porsi tertentu.

## FEATURE EXTRACTION

Kami menggunakan metode Min-Max Scaling atau dengan mengubah rentang data menjadi 0 hingga 1.

Rumus metode Min-Max Scaling yaitu :

$$x1 = (x0 - \min) / (\max - \min)$$

variabel tersebut mewakili :

- Variabel  $x1$  yaitu nilai yang ingin dicari yaitu nilai Min-Max Scaling.
- Variabel  $x0$  yaitu nilai yang ingin dijadikan nilai pada metode Min-Max Scaling.
- Variabel  $\min$  adalah nilai terendah dari data berdasarkan parameternya.
- Variabel  $\max$  adalah nilai tertinggi dari data berdasarkan parameternya.

Data yang kami peroleh memiliki skala yang berbeda pada masing-masing parameternya. Penggunaan metode Min-Max Scaling menjadikan skala pada setiap parameter menjadi 0 sampai 1 sehingga mempermudah mesin untuk menginterpretasi hasil prediksi. Pemanfaatan metode Min-Max Scaling diharapkan dapat mengurangi error data dan meningkatkan performa proses pembelajaran mesin.

## FEATURE SELECTION

1. Lakukan analisis hubungan antara variabel cuaca saat ini:

- Saat ini, variabel cuaca yang ada dievaluasi untuk mengetahui bagaimana mereka berhubungan satu sama lain.
- Metode seperti korelasi Pearson atau Spearman dapat digunakan untuk melakukan analisis korelasi.
- Tujuan dari analisis korelasi adalah untuk menentukan variabel cuaca mana yang memiliki hubungan yang signifikan dengan variabel target, yaitu curah hujan.

2. Pilih variabel yang memiliki korelasi yang signifikan dengan variabel target, yaitu curah hujan:

- Setelah analisis korelasi selesai, variabel cuaca—curah hujan, sebagai variabel target—dipilih untuk digunakan dalam model prediksi.
- Memilih variabel yang tepat dapat membantu meningkatkan akurasi model prediksi.

3. Untuk memprediksi curah hujan, gunakan teknik regresi linear berganda:

- Untuk memprediksi curah hujan, metode regresi linear berganda digunakan setelah variabel cuaca yang tepat telah dipilih.

- Untuk mempertimbangkan pengaruh berbagai variabel cuaca terhadap variabel target (curah hujan), metode regresi linear berganda digunakan.
- Hujan, atau variabel target, dianggap sebagai variabel dependen dalam metode regresi linear berganda, sedangkan cuaca dianggap sebagai variabel independen.

## VALIDATION (TRAINING/TESTING)

### 1. Membagi data ke dalam data pelatihan dan pengujian.

- Pada tahap ini, semua data yang telah dikumpulkan dan diproses akan dibagi menjadi dua bagian: data pelatihan dan data pengujian. Data pelatihan digunakan untuk melatih model regresi linear berganda, dan data pengujian digunakan untuk mengevaluasi kinerja model.

### 2. Gunakan data pelatihan untuk melatih model regresi linear berganda.

- Data pelatihan digunakan untuk pelatihan model regresi linear berganda setelah dipisahkan.
- Pelatihan model menggunakan algoritma regresi linear berganda untuk menghitung nilai variabel target, yaitu curah hujan, berdasarkan nilai variabel cuaca yang dipilih pada tahap pemilihan fitur.

### 3. Menggunakan teknik cross-validation untuk memastikan bahwa model memiliki performa yang baik:

- Setelah model telah dilatih, dilakukan evaluasi performa model dengan teknik cross-validation.
- Teknik cross-validation memastikan bahwa model memiliki performa yang baik dan dapat digunakan untuk memprediksi curah hujan dengan akurasi yang tinggi.
- Teknik cross-validation membagi data pelatihan menjadi beberapa bagian kecil, dan model kemudian dimodelkan menggunakan teknik ini.

## PROTOTYPE DASHBOARD

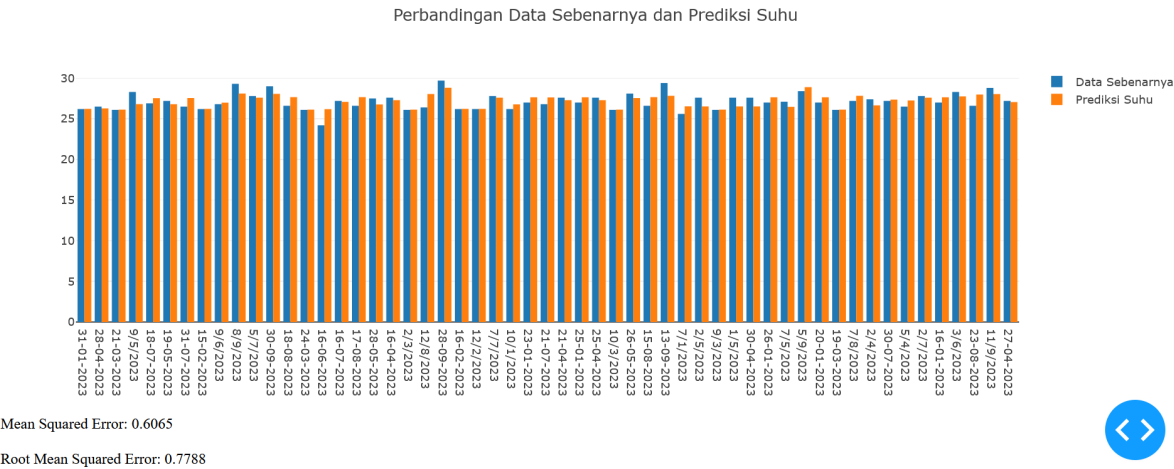
Pada tahap pertama yang dilakukan adalah membuat objek aplikasinya dulu, kemudian buat layouts dashboard menggunakan dcc. Setelah itu gunakan callback untuk memperbaharui tampilan grafik sesuai dengan label yang dipilih. Lalu membuat fungsi untuk update data di dashboard. terakhir jalankan aplikasinya di localhost.

# Dashboard Interaktif Prediksi Cuaca

Prediksi Suhu

×

▼



## DOKUMENTASI PELAKSANAAN IMPLEMENTASI

## BAB 5 TAHAPAN PENGUJIAN

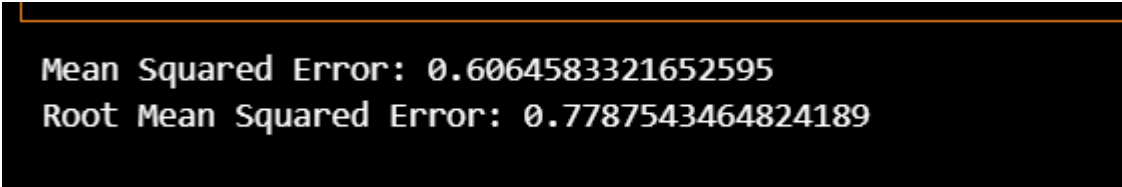
### SKENARIO PENGUJIAN

Kedua matrik evaluasi yang umum digunakan dalam ilmu data dan statistika adalah Root Mean Square Error (RMSE) dan Mean Square Error (MSE) yang digunakan untuk mengukur sejauh mana model prediktif atau perkiraan membedakan antara nilai yang diobservasi dan nilai yang diprediksi. Kedua metrik ini digunakan untuk mengevaluasi kualitas model regresi.

Skenario pengujian kami terdapat lima skenario, masing-masing skenario pengujian berdasarkan variabel apa yang ingin diuji. Pertama adalah skenario pengujian prediksi suhu. Skenario ini adalah pengujian hasil dari prediksi suhu dengan metrik RMSE dan MSE. Kami membandingkan hasil yang didapat dari prediksi dan dengan data uji. Sama halnya metrik pengujian kami yaitu RMSE dan MSE untuk skenario kedua, ketiga, keempat, kelima dengan masing-masing diurutkan yaitu prediksi kelembapan, prediksi curah hujan, prediksi lamanya penyinaran matahari, dan prediksi durasi hujan.

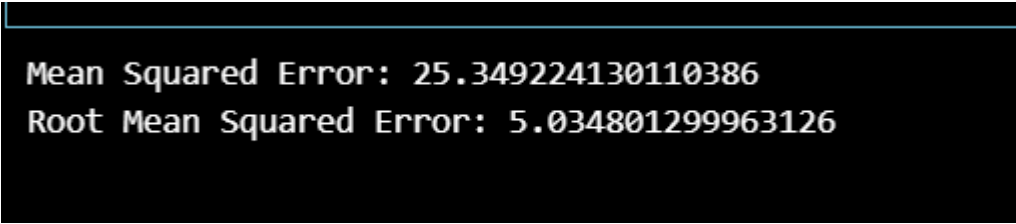
### HASIL PENGUJIAN

Kami mendapatkan hasil metrik RMSE dan MSE pada setiap skenario pengujian kami. Hasil metrik RMSE dan MSE pada setiap skenario akan ditampilkan dengan gambar sesuai dengan urutan skenario pengujian kami.



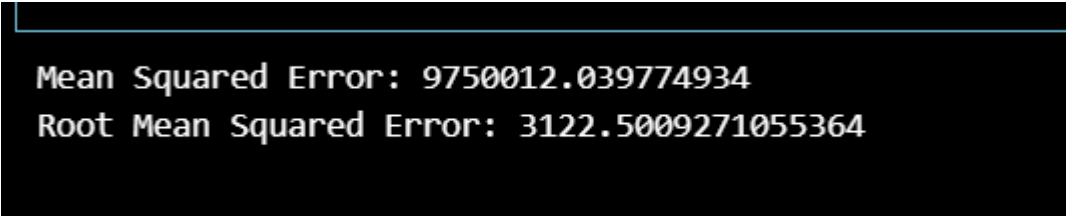
**Mean Squared Error: 0.6064583321652595**  
**Root Mean Squared Error: 0.7787543464824189**

Gambar 5.1 Hasil MSE dan RMSE pengujian 1



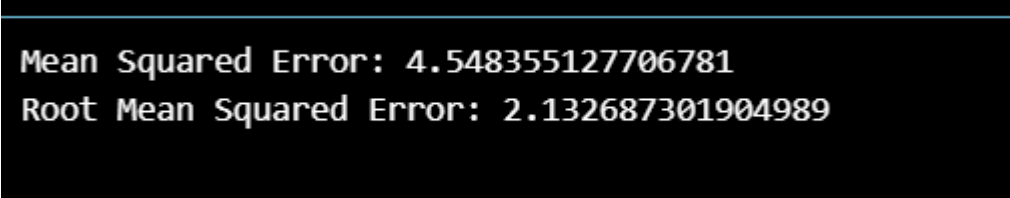
Mean Squared Error: 25.349224130110386  
Root Mean Squared Error: 5.034801299963126

Gambar 5.2 Hasil MSE dan RMSE pengujian 2



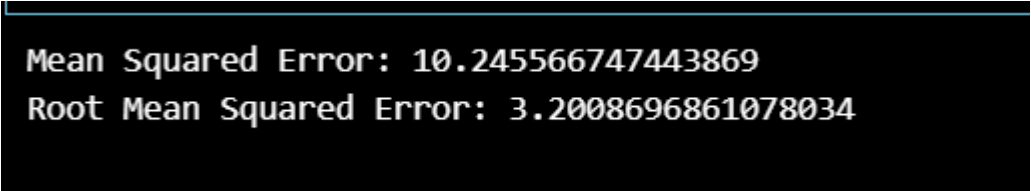
Mean Squared Error: 9750012.039774934  
Root Mean Squared Error: 3122.5009271055364

Gambar 5.3 Hasil MSE dan RMSE pengujian 3



Mean Squared Error: 4.548355127706781  
Root Mean Squared Error: 2.132687301904989

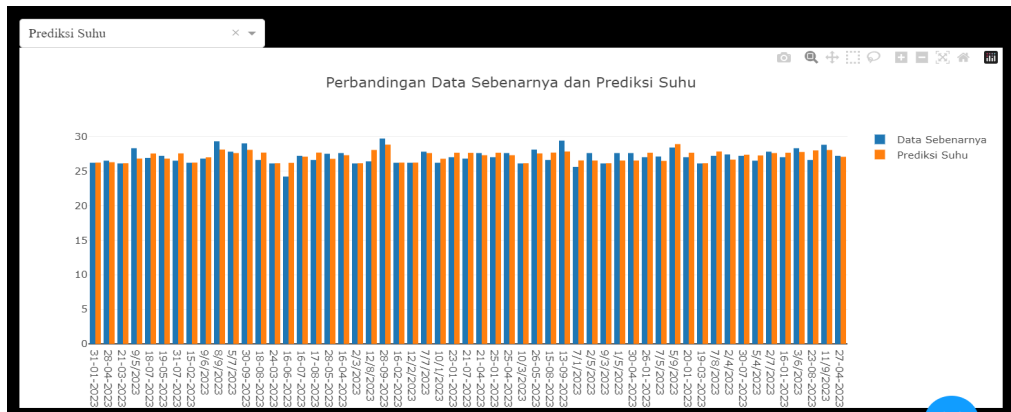
Gambar 5.4 Hasil MSE dan RMSE pengujian 4



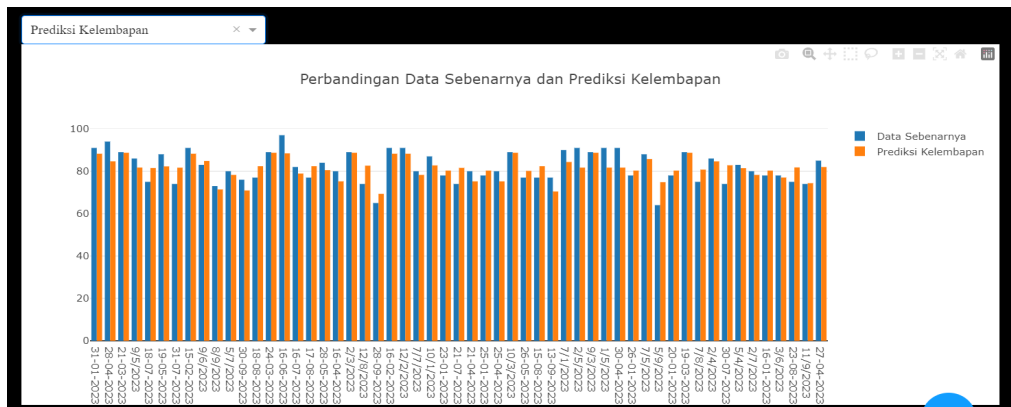
Mean Squared Error: 10.245566747443869  
Root Mean Squared Error: 3.2008696861078034

Gambar 5.5 Hasil MSE dan RMSE pengujian 5

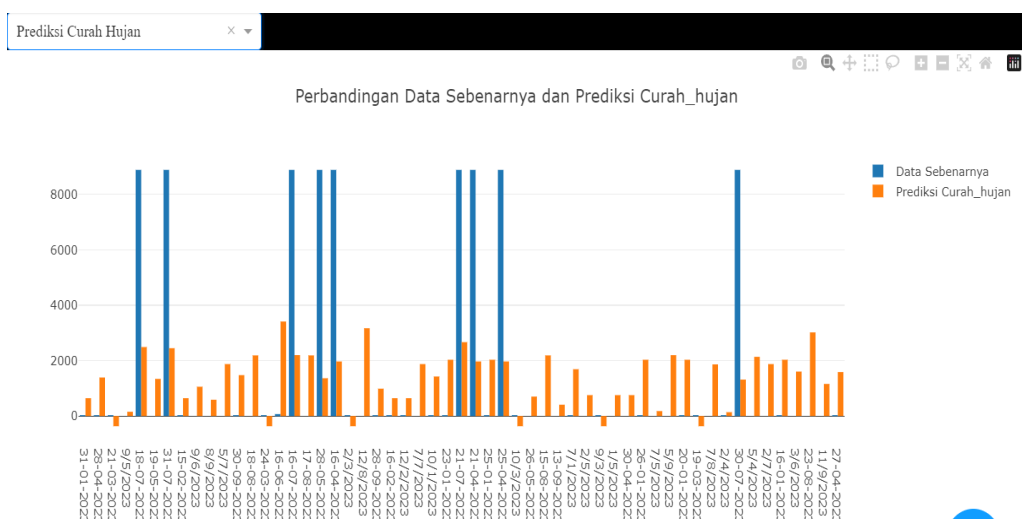
Selanjutnya, kami menampilkan grafik perbandingan data prediksi masing-masing prediksi dengan data aktual atau data pada y uji kami. Berikut hasilnya :



Gambar 5.6 Hasil MSE dan RMSE pengujian 1

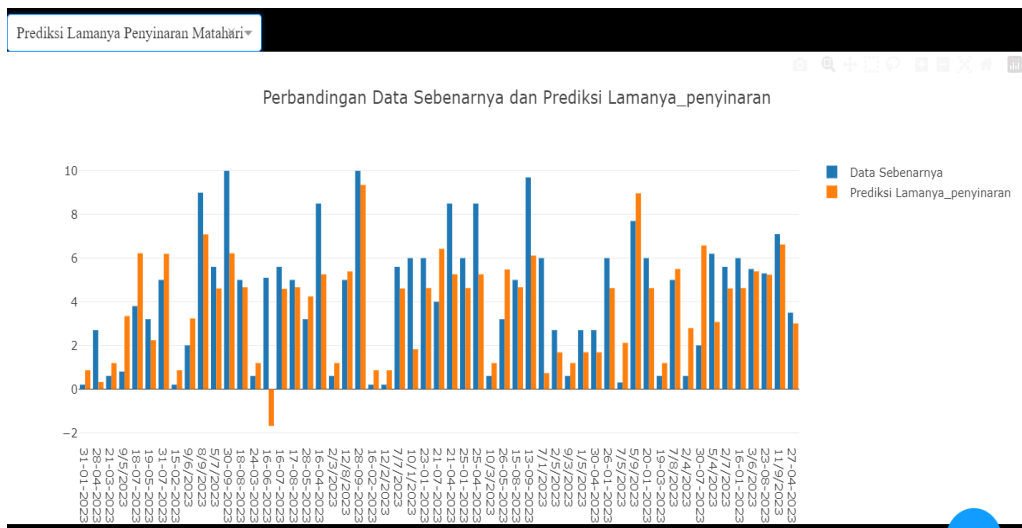


Gambar 5.7 Hasil MSE dan RMSE pengujian 2

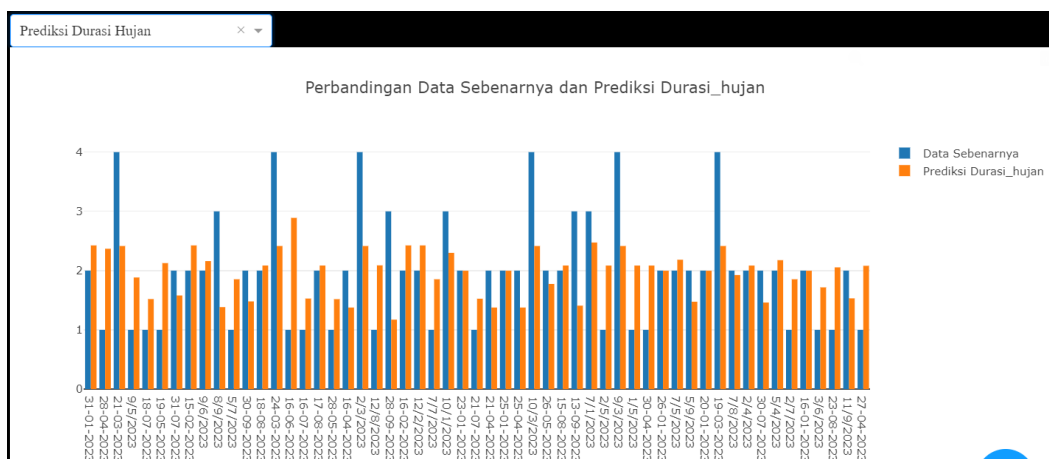


Gambar 5.8 Hasil MSE dan RMSE pengujian 3





Gambar 5.4 Hasil MSE dan RMSE pengujian 4



Gambar 5.10 Hasil MSE dan RMSE pengujian 5

## PEMBAHASAN HASIL YANG DIPEROLEH

Skenario pertama kami memiliki hasil RMSE yaitu 0,606 5 dan hasil MSE yaitu 0,7788. Kami menyimpulkan analisa kami bahwa hasil RMSE dan MSE cukup rendah karena beberapa hal yaitu kualitas data yang baik, fitur yang relevan, atau pemilihan model yang tepat dapat menyebabkan tingkat kesalahan yang rendah ini. Hasil MSE dan RMSE yang relatif rendah juga menunjukkan kemampuan model regresi linear untuk memprediksi suhu dengan baik. Selain itu, hasil RMSE yang hampir nol menunjukkan bahwa nilai prediksi suhu relatif dekat dengan nilai sebenarnya. Ini menunjukkan bahwa model secara umum mampu menangkap pola-pola dalam data suhu. Selanjutnya, jika distribusi datanya linier dan tidak terlalu kompleks, model regresi linear mungkin berfungsi dengan data suhu. Terakhir, evaluasi kinerja model harus dilakukan sesuai dengan penggunaan khusus. Mungkin diperlukan model yang lebih kompleks atau teknik lain yang lebih canggih jika prediksi suhu diperlukan untuk aplikasi kritis.

Skenario kedua yang kami peroleh ini mendapatkan hasil RMSE 5,0348 dan MSE yaitu 25.3492. Kami menyimpulkan analisa kami bahwa nilai RMSE yang tinggi karena data kelembapan kami memiliki skala 74 sampai 94. RMSE 5 ini kami simpulkan dapat diterima karena data kami memang cukup tinggi skalanya. Namun hasil RMSE yang tinggi ini ada peran dari beberapa data prediksi yang berbeda cukup signifikan dengan data aktual.

Skenario ketiga yang kami peroleh mendapatkan MSE yaitu 9750012,0398 RMSE yaitu 3122,5009. Kami menyimpulkan bahwa nilai MSE dan RMSE yang tinggi menunjukkan ketidakcocokan yang signifikan antara prediksi model dan nilai sebenarnya.

Skenario keempat yang kami peroleh mendapatkan MSE yaitu 4,5484 dan RMSE yaitu 2,1327. Kami menyimpulkan analisa kami bahwa meskipun masih ada kesalahan karena hasil RMSE dan MSE cukup tinggi, nilai RMSE yang lebih rendah menunjukkan tingkat ketelitian yang lebih baik dalam memprediksi durasi penyinaran matahari. Meningkatkan performa dapat dicapai melalui pengoptimalan model tambahan, seperti penambahan fitur tambahan atau penyesuaian parameter.

Skenario kelima yang kami peroleh hasilnya ini kami dapatkan MSE yaitu 3,2009 dan RMSE yaitu 3, 2009. Kami menyimpulkan analisa kami bahwa nilai MSE dan RMSE yang tinggi menunjukkan ketidakcocokan yang signifikan antara prediksi model dan nilai sebenarnya.

## BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

### KESIMPULAN

Proyek ini menunjukkan bahwa regresi linear dapat menjadi pendekatan yang efektif dalam memodelkan dan memprediksi kondisi cuaca. Kinerja sistem cerdas ini dapat ditingkatkan melalui peningkatan kualitas data, penyesuaian parameter model, dan pembaruan berkala untuk mempertahankan relevansi prediksi dengan perubahan kondisi atmosfer. Sistem prediksi cuaca berbasis regresi linear diimplementasikan untuk digunakan secara praktis. Pengguna dapat mengakses prediksi cuaca melalui antarmuka yang mudah digunakan, memberikan nilai tambah dalam merencanakan aktivitas sehari-hari.

### SARAN

Mungkin ada peluang untuk meningkatkan performa model regresi linear dengan mengeksplorasi dan mencoba model lain yang lebih kompleks atau teknik pembelajaran mesin yang lebih canggih. Pemilihan fitur yang lebih tepat dan penyesuaian parameter dapat membantu meningkatkan akurasi prediksi.

Melakukan pengujian lebih lanjut dengan dataset yang lebih luas dan variasi cuaca yang lebih ekstrem untuk mengevaluasi kinerja model dalam situasi yang lebih beragam. Pemantauan kinerja secara terus-menerus dan pengoptimalan model secara berkala dapat membantu menjaga akurasi sistem seiring waktu. Saran-saran ini diharapkan dapat memberikan arah untuk pengembangan lebih lanjut dan peningkatan kinerja sistem prediksi cuaca berbasis regresi linear.

# DAFTAR PUSTAKA

Muhammad Rizki.(2020).Implementasi Deep Learning Menggunakan Arsitektur Long Short Term Memory Untuk Prediksi Curah Hujan Kota Malang.[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/77309790/54-libre.pdf?1640437439=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DImplementasi\\_Deep\\_Learning\\_Menggunakan\\_A.pdf&Expires=1697297146&Signature=M2SiMaQOyv1LUaDPjjXIq1laxFeH6R6ZGTW6Q73bMPCKEvGOYtnxNeHLM0UKUIeoAIr4rpyI0wBa70hCi8BPzuZMhM3NI8lkR1YCTIjYYZeNgwSp9dKYOX6PGCBsCUzEXkVWQIFp5KKtMb3Yfucd3YOZwcJnkGn~lSCkhiaoje1g5ji6LskeEcUef8Ez2CE-WBD9bpgNC7VgD906uEw3RPIzR0ClpQcre9ac9kj-TPaSF2KiHZV6TLvwHw2NFECimggmzm6UCaQ~sWG4iDNgKkIpUnzQ2YIR4sggl4MdxOtgfAeKC~4ITvfKEZHQd4dDJ~nkFE4-n8Udsopl4uUNA\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/77309790/54-libre.pdf?1640437439=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DImplementasi_Deep_Learning_Menggunakan_A.pdf&Expires=1697297146&Signature=M2SiMaQOyv1LUaDPjjXIq1laxFeH6R6ZGTW6Q73bMPCKEvGOYtnxNeHLM0UKUIeoAIr4rpyI0wBa70hCi8BPzuZMhM3NI8lkR1YCTIjYYZeNgwSp9dKYOX6PGCBsCUzEXkVWQIFp5KKtMb3Yfucd3YOZwcJnkGn~lSCkhiaoje1g5ji6LskeEcUef8Ez2CE-WBD9bpgNC7VgD906uEw3RPIzR0ClpQcre9ac9kj-TPaSF2KiHZV6TLvwHw2NFECimggmzm6UCaQ~sWG4iDNgKkIpUnzQ2YIR4sggl4MdxOtgfAeKC~4ITvfKEZHQd4dDJ~nkFE4-n8Udsopl4uUNA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

Nenni Mona Aruan,S.Pd, M.Si.(2021). PREDIKSI TINGGI CURAH HUJAN DAN KECEPATAN ANGIN BERDASARKAN DATA CUACA DENGAN PENERAPAN ALGORITMA ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN)  
<https://journal.universitasmulia.ac.id/index.php/seminastika/article/download/237/197>

Anzelina Marbun.(2021).ANALISA DATA MINING UNTUK MENGESTIMASI POTENSI CURAH HUJAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR BERGANDA.  
<https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jct/article/download/3589/1655>