

KOMPARASI ALGORITMA REGRESI LINEAR DAN BACKPROPAGATION NEURAL NETWORK PADA SISTEM PREDIKSI HARGA SAHAM BERBASIS WEBSITE

Riyan Setiawan¹, Ade Irma Purnamasari², Irfan Ali³, Cep Lukman Rohmat⁴, Gifthera Dwilestari⁵

^{1,3,4}Rekasaya Perangkat Lunak, STMIK IKMI CIREBON, Jl. Perjuangan No.10B Cirebon, 45135

²Teknik Informatika, STMIK IKMI CIREBON, Jl. Perjuangan No.10B Cirebon, 45135

⁵Sistem Informasi, STMIK IKMI CIREBON, Jl. Perjuangan No.10B Cirebon, 45135

Keywords:

Backpropagation Neural Network, Machine Learning, Perbandingan Algoritma, Prediksi Harga Saham, Regresi Linear.

Correspondent Email:

setiawanriyan200@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa algoritma Regresi Linear dan *Backpropagation Neural Network* dalam memprediksi harga saham PT Astra Agro Lestari serta mengimplementasikannya ke dalam sistem prediksi berbasis web. Data historis saham dari Kaggle digunakan dengan variabel *previous*, *high*, *low* sebagai input dan *close* sebagai target. Pengembangan sistem menggunakan model *Waterfall* melalui tahapan analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, dan analisis komparatif. Pelatihan model dilakukan menggunakan *Scikit-learn* untuk Regresi Linear dan *TensorFlow/Keras* untuk *Backpropagation Neural Network*, dengan *preprocessing MinMaxScaler* dan pembagian data latih dan uji sebesar 80:20. Evaluasi model menggunakan *Root Mean Squared Error (RMSE)* dan *Mean Absolute Error (MAE)*. Hasil pengujian menunjukkan BPNN lebih akurat dengan RMSE 26.81 dan MAE 19.01, dibandingkan Regresi Linear dengan RMSE 45.11 dan MAE 29.56. Sistem web berhasil menampilkan prediksi otomatis, grafik komparatif, dan evaluasi error secara *real-time*.

Abstract. This study aims to compare the performance of Linear Regression and Backpropagation Neural Network algorithms in predicting the stock price of PT Astra Agro Lestari and implementing them into a web-based prediction system. Historical stock data from Kaggle was used with the variables *previous*, *high*, *low* as inputs and *close* as the target. The system was developed using the Waterfall model through the stages of requirements analysis, design, implementation, testing, and comparative analysis. Model training was performed using Scikit-learn for Linear Regression and TensorFlow/Keras for Backpropagation Neural Network, with MinMaxScaler preprocessing and a training and testing data split of 80:20. Model evaluation used Root Mean Squared Error (RMSE) and Mean Absolute Error (MAE). The test results showed that BPNN was more accurate with an RMSE of 26.81 and an MAE of 19.01, compared to Linear Regression with an RMSE of 45.11 and an MAE of 29.56. The web system successfully displayed automatic predictions, comparative graphs, and error evaluations in real-time.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan, khususnya dalam bidang *machine learning*, telah memberikan kontribusi

signifikan dalam analisis dan prediksi data keuangan [1]. Salah satu penerapan pentingnya adalah prediksi harga saham, yang bersifat kompleks, dinamis, dan dipengaruhi oleh

berbagai faktor teknis maupun fundamental [2]. Kemampuan algoritma *machine learning* dalam mempelajari pola historis dan memprediksi nilai masa depan menjadikannya alternatif yang lebih adaptif dibandingkan metode statistik tradisional. Prediksi harga saham yang akurat dapat membantu investor dalam pengambilan keputusan investasi yang lebih tepat, serta meminimalkan risiko akibat fluktuasi pasar [3].

Regresi Linear merupakan salah satu algoritma yang banyak digunakan dalam peramalan harga saham karena bersifat sederhana, interpretatif, dan efektif dalam mengolah data berdistribusi linier. Namun, model ini memiliki keterbatasan dalam menangani pola data non-linear yang sering muncul pada data saham berbasis *time-series*. Alternatifnya, *Backpropagation Neural Network* (BPNN) menawarkan kemampuan pemodelan non-linear dengan proses pembelajaran berlapis dan penyesuaian bobot secara adaptif. Berbagai penelitian membuktikan bahwa BPNN dapat memberikan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan algoritma linier, meskipun membutuhkan kompleksitas pemrosesan yang lebih besar [4].

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas penerapan algoritma Regresi Linear dan BPNN dalam prediksi harga saham. Namun, sebagian besar hanya fokus pada evaluasi akurasi model tanpa membandingkan performa kedua algoritma secara komprehensif menggunakan metrik error seperti RMSE dan MAE [5]. Selain itu, belum banyak penelitian yang mengimplementasikan model prediksi tersebut dalam bentuk sistem berbasis website yang interaktif dan aplikatif untuk memudahkan pengguna dalam melakukan prediksi harga saham secara *real-time*.

Berdasarkan celah penelitian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan komparasi performa algoritma Regresi Linear dan *Backpropagation Neural Network* dalam prediksi harga saham PT Astra Agro Lestari (AALI) berbasis data historis *time-series*, menggunakan metrik evaluasi RMSE dan MAE. Selain itu, penelitian ini juga mengimplementasikan hasil prediksi ke dalam sistem berbasis website yang memungkinkan pengguna melakukan analisis dan prediksi secara langsung.

Kontribusi utama penelitian ini adalah: analisis komparatif performa Regresi Linear dan BPNN dalam prediksi harga saham berbasis *time-series*, evaluasi akurasi menggunakan metrik RMSE dan MAE untuk menentukan algoritma yang memberikan performa terbaik dan pengembangan sistem prediksi berbasis website yang dapat digunakan secara praktis oleh investor, akademisi, dan pengguna umum.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Prediksi Harga Saham*

Prediksi harga saham merupakan proses mengestimasi nilai saham di masa depan berdasarkan data historis. Data saham berbentuk *time-series* dengan variabel teknis seperti *Open*, *High*, *Low*, dan *Close* (OHLC) yang digunakan sebagai fitur dalam pemodelan *machine learning* karena mampu merepresentasikan pola perubahan harga dalam rentang waktu tertentu [6].

2.2. *Regresi Linear*

Regresi Linear adalah algoritma statistik yang digunakan untuk memodelkan hubungan linier antara variabel independen dan dependen. Model ini memprediksi nilai keluaran menggunakan persamaan garis lurus yang diperoleh melalui minimisasi error menggunakan metode *Ordinary Least Squares* (OLS). Regresi Linear banyak digunakan pada data keuangan sebagai model *baseline* karena sederhana, interpretatif, dan cepat dalam komputasi [7].

2.3. *Backpropagation Neural Network*

Backpropagation Neural Network merupakan algoritma *supervised learning* berbasis jaringan saraf tiruan yang mampu mempelajari hubungan non-linear pada data. Algoritma ini bekerja melalui proses *feedforward* dan *backpropagation* untuk memperbarui bobot guna meminimalkan error [8]. BPNN lebih adaptif dibandingkan model linier dalam menangani data saham yang kompleks dan non-linear [9].

2.4. *Metrik Evaluasi RMSE dan MAE*

Root Mean Squared Error (RMSE) dan *Mean Absolute Error* (MAE) merupakan metrik evaluasi yang digunakan untuk

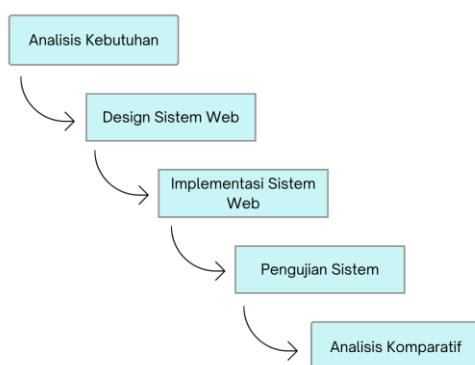
mengukur tingkat akurasi model regresi. RMSE memberikan penalti lebih besar terhadap error yang tinggi karena menggunakan kuadrat selisih, sedangkan MAE menghitung rata-rata selisih absolut antara nilai aktual dan prediksi. Kedua metrik ini umum digunakan dalam evaluasi model prediksi saham [10].

2.5. Sistem Prediksi Berbasis Website

Pengembangan sistem prediksi berbasis website memungkinkan pengguna melakukan analisis dan prediksi harga saham secara *real-time* melalui antarmuka yang interaktif. Sistem berbasis web mendukung integrasi model *machine learning* ke dalam aplikasi yang dapat diakses pengguna secara langsung tanpa memerlukan instalasi software khusus [11]. Hal ini meningkatkan nilai guna dan penerapan model prediksi dalam dunia nyata, baik untuk investor, akademisi, maupun pengambil keputusan [12].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan model pengembangan sistem *Waterfall* karena memiliki tahapan yang sistematis, terstruktur, dan mudah diterapkan pada pengembangan perangkat lunak berbasis website. Model ini sesuai digunakan karena kebutuhan sistem telah didefinisikan dengan jelas sejak awal, dan proses pengembangan dilakukan secara berurutan. Tahapan *Waterfall* dalam penelitian ini terdiri dari analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi sistem web, pengujian sistem, dan analisis komparatif [13].



Gambar 1 Tahapan *Waterfall*

3.1. Analisis Kebutuhan

Tahap pertama adalah analisis kebutuhan, yang bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan data, kebutuhan algoritmik dan kebutuhan sistem web prediksi harga saham. Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap data historis saham PT Astra Agro Lestari dari Kaggle, penentuan fitur dataset (*previous*, *high*, *low*, dan *close*), dan identifikasi algoritma yang digunakan yaitu Regresi Linear dan *Backpropagation Neural Network*. Selain itu, dirumuskan kebutuhan pengguna seperti fitur unggah data, prediksi otomatis, visualisasi grafik, dan perbandingan hasil evaluasi.

3.2. Desain Sistem

Tahap kedua adalah desain sistem, yang mencakup perancangan arsitektur sistem dan desain antarmuka pengguna (UI). Pada tahap ini juga dilakukan pemodelan sistem menggunakan UML, meliputi *use case diagram*, *activity diagram*, dan desain *prototype* sistem. Selain desain perangkat lunak, dirancang pula arsitektur model prediksi menggunakan alur *preprocessing*, *training*, evaluasi model Regresi Linear dan BPNN, serta penyimpanan model dalam format *.pkl* dan *.keras* untuk integrasi ke sistem web [14].

3.3. Implementasi Sistem Web

Tahap ketiga adalah implementasi, yaitu proses pengkodean berdasarkan desain yang telah dibuat. Sistem dikembangkan menggunakan framework *Flask* sebagai *backend* dan *JavaScript* sebagai tampilan *frontend* [15]. Model prediksi dibangun menggunakan Python, *TensorFlow*, dan *Scikit-learn*, lalu diintegrasikan ke sistem melalui API. Pengguna dapat menginput data historis atau mengunggah file dataset, kemudian sistem akan melakukan prediksi menggunakan kedua algoritma dan menampilkan hasilnya dalam bentuk grafik dan tabel evaluasi.

3.4. Pengujian Sistem

Tahap keempat adalah pengujian sistem, yang dilakukan untuk memastikan sistem berjalan sesuai kebutuhan dan menghasilkan prediksi yang akurat. Pengujian model *machine learning* menggunakan metrik RMSE dan MAE untuk mengukur performa Regresi Linear dan BPNN. Sementara itu, pengujian perangkat lunak dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan

seluruh fitur berfungsi dengan baik, termasuk input data, prediksi otomatis, tampilan grafik, dan penyimpanan hasil [16].

3.5. Analisis Komparatif

Tahap kelima adalah analisis komparatif, yaitu membandingkan performa algoritma Regresi Linear dan *Backpropagation Neural Network* berdasarkan nilai RMSE dan MAE [17]. Analisis ini bertujuan untuk menentukan model dengan akurasi terbaik dalam memprediksi harga saham. Model yang menghasilkan nilai error paling rendah dianggap paling optimal dan dipilih untuk diintegrasikan secara penuh ke dalam sistem prediksi berbasis website. Hasil analisis komparatif ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik prediksi, dan penjelasan deskriptif.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

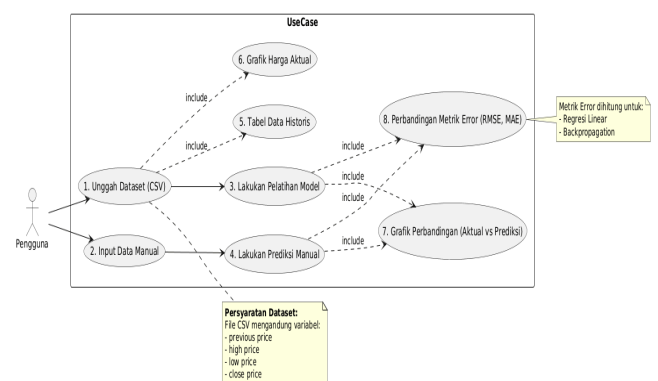
Bagian ini menyajikan hasil penelitian yang telah diperoleh berdasarkan tahapan analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan analisis komparatif sebagaimana dijelaskan pada metodologi penelitian. Hasil yang ditampilkan meliputi realisasi sistem prediksi harga saham berbasis web, performa algoritma Regresi Linear dan *Backpropagation Neural Network*, serta interpretasi komparatif berdasarkan metrik evaluasi RMSE dan MAE.

4.1. Analisis Kebutuhan

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa elemen data, algoritmik, dan sistem web telah terpenuhi. Dataset historis saham PT Astra Agro Lestari dari Kaggle memiliki struktur lengkap, urutan kronologis stabil, serta tidak mengandung nilai kosong sehingga layak digunakan untuk pemodelan. Model Regresi Linear digunakan sebagai *baseline* dengan pelatihan menggunakan *Scikit-learn*, sedangkan model *Backpropagation Neural Network* dibangun menggunakan *TensorFlow/Keras* dengan arsitektur dua lapisan tersembunyi. Seluruh proses *preprocessing*, termasuk normalisasi *MinMaxScaler*, *train-test splitting* (80:20), dan penetapan *random seed*, berhasil diterapkan dengan baik. Dari sisi sistem web, integrasi *Flask* sebagai *backend*, penyimpanan model dalam format *.pkl* dan *.keras*, serta penggunaan *Matplotlib* untuk visualisasi.

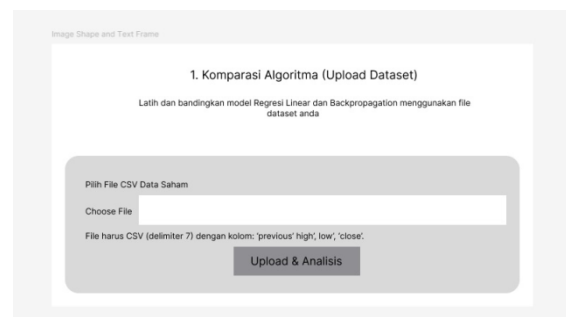
4.2. Design Sistem

Desain sistem menghasilkan *blueprint* yang terdiri dari arsitektur perangkat lunak, model interaksi pengguna, dan rancangan antarmuka. Use case diagram menunjukkan empat interaksi utama pengguna: unggah dataset, prediksi otomatis, prediksi manual, dan visualisasi hasil. Use Case diagram menggambarkan alur proses prediksi mulai dari input, *preprocessing*, pemanggilan model Regresi Linear dan BPNN, hingga penyajian hasil dalam bentuk grafik dan tabel. *Prototype* sistem web dirancang dengan beberapa tampilan, yaitu form unggah dataset, grafik aktual, tabel historis, grafik perbandingan seluruh data, tabel RMSE dan MAE seluruh data, form input prediksi manual, tabel RMSE dan MAE satuan, grafik komparatif satuan, dan evaluasi metrik.



Gambar 2 Use Case Diagram

Use case diagram menunjukkan empat interaksi utama pengguna: upload dataset, prediksi otomatis, prediksi manual, dan visualisasi hasil.

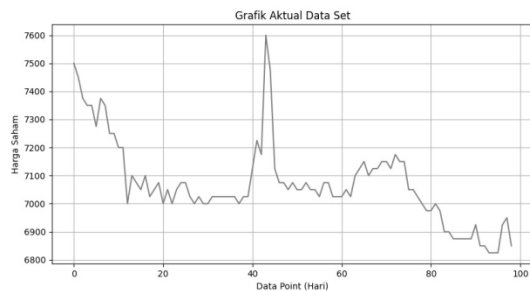


Gambar 3 Prototype Upload Data Prediksi

Fitur antarmuka yang memungkinkan pengguna untuk mengunggah dataset saham (berupa file CSV) yang akan digunakan untuk

melatih dan membandingkan model Regresi Linear dan Backpropagation. Dataset ini harus memuat kolom *previous*, *high*, *low*, dan *close*.

1. Grafik Aktual Data Set (Harga Close)



Gambar 4 *Prototype* Grafik Aktual

Grafik deret waktu *time series* yang menampilkan pergerakan Harga Saham *Close* terhadap Data Point (Hari) dari dataset historis. Ini digunakan untuk memahami tren pasar dan fluktuasi harga.

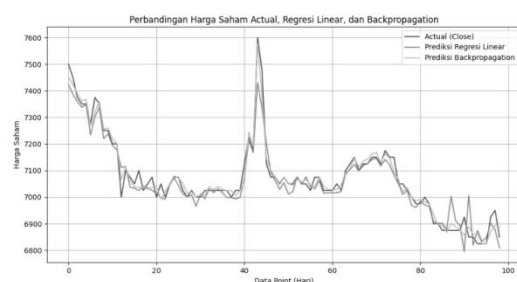
Image Shape and Text Frame

Data Historis Dataset				
No.	Previous	High	Low	Close (Actual)
1	7500	7500	7500	7500
2	7500	7500	7500	7500
3	7500	7500	7500	7500
4	7500	7500	7500	7500
5	7500	7500	7500	7500

Gambar 5 *Prototype* Tabel Historis

Tabel yang menyajikan seluruh data input historis *Previous*, *High*, *Low*, dan *Close* dari dataset yang diunggah. Tujuannya adalah memberikan transparansi data mentah yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian model.

3. Grafik Perbandingan Actual vs Regresi Linear vs Backpropagation



Gambar 6 *Prototype* Grafik Perbandingan

Prototype grafik yang memvisualisasikan perbandingan antara Harga Saham Aktual dengan hasil prediksi dari kedua algoritma Regresi Linear dan Backpropagation pada keseluruhan dataset historis. Ini menunjukkan seberapa akurat hasil prediksi setiap model dengan nilai aktual.

Image Shape and Text Frame

4. Studi Komparasi Algoritma (Metrik Error)		
Algoritma	RMSE (Root Mean Squared Error)	MAE (Mean Absolute Error)
Regresi Linear	45.11	29.56
Backpropagation (NN)	26.81	19.1

Nilai RMSE dan MAE yang lebih kecil menunjukkan model prediksi yang lebih baik

Gambar 7 *Prototype* Perbandingan Metrik

Tabel hasil Metrik Error (RMSE dan MAE) yang disajikan untuk keseluruhan dataset. Tujuannya adalah membandingkan performa akurasi kedua algoritma (Regresi Linear vs. Backpropagation) di mana nilai yang lebih kecil menunjukkan model yang lebih baik.

Image Shape and Text Frame

Prediksi Manual Harian

Dapatkan prediksi harga "Close" hari ini berdasarkan harga 4 parameter historis.

Input Previous

Input High

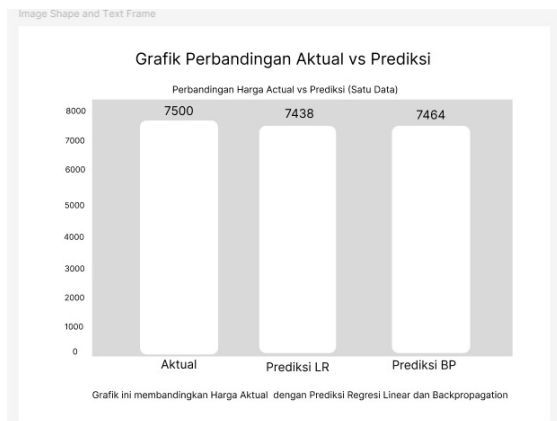
Input Low

Input Close (Actual)

Prediksi Sekarang

Gambar 8 *Prototype* Input Manual

Fitur antarmuka untuk melakukan Prediksi Manual Harian. Pengguna memasukkan empat parameter harga *historis Previous*, *High*, *Low*, dan *Close* secara manual untuk mendapatkan hasil prediksi harga *Close* hari ini dari kedua model Regresi Linear dan BPNN.

Gambar 9 *Prototype* Grafik Perbandingan

Grafik batang yang menampilkan perbandingan hasil prediksi untuk satu data input (hasil dari Form Input Manual). Grafik ini membandingkan Harga Aktual dengan Prediksi Regresi Linear dan Prediksi Backpropagation.

Algoritma	RMSE	MAE
Regresi Linear	45.11	29.56
Backpropagation (NN)	26.81	191

Nilai RMSE dan MAE yang lebih kecil menunjukkan model prediksi yang lebih baik

Gambar 10 *Prototype* Perbandingan Metrik

Tabel hasil Metrik Error (RMSE dan MAE) yang dihitung berdasarkan perbandingan hasil prediksi terhadap Aktual *Close* dari satu data input manual.

4.3. Implementasi Sistem Web

Implementasi dilakukan menggunakan Flask sebagai *backend* dan TensorFlow/Keras sebagai *inference engine*. Model Regresi Linear disimpan dalam format *.pkl*, sedangkan model BPNN dalam format *.keras* untuk memastikan efisiensi saat pemanggilan ulang. Endpoint `/predict` menerima input berupa nilai *previous*, *high*, *low*, dan *close*, kemudian menjalankan proses normalisasi dan prediksi untuk kedua model. Antarmuka web dibangun menggunakan HTML, CSS Bootstrap, dan JavaScript dengan visualisasi dinamis melalui Matplotlib. Sistem memungkinkan pengguna melakukan prediksi otomatis, analisis manual, melihat tabel historis, menampilkan grafik prediksi, dan membandingkan performa model berdasarkan RMSE dan MAE.

1. Komparasi Algoritma (Upload Dataset)

Latih dan bandingkan model Regresi Linear dan Backpropagation menggunakan file dataset Anda.

Pilih File CSV Data Saham

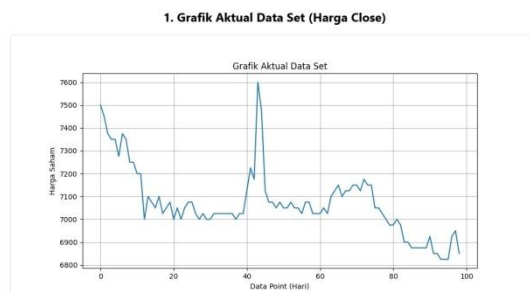
Choose File No file chosen

File harus CSV (delimiter ',') dengan kolom: 'previous', 'high', 'low', 'close'.

Upload & Analisis

Gambar 11 Form Upload Dataset

Form Upload Dataset, Ini adalah fitur untuk mengunggah dataset yang akan digunakan untuk melatih dan membandingkan model Regresi Linear dan Backpropagation. Dataset harus berupa file CSV dengan delimiter ; dan memiliki kolom *previous*, *high*, *low*, dan *close*.



Gambar 12 Grafik Data Aktual

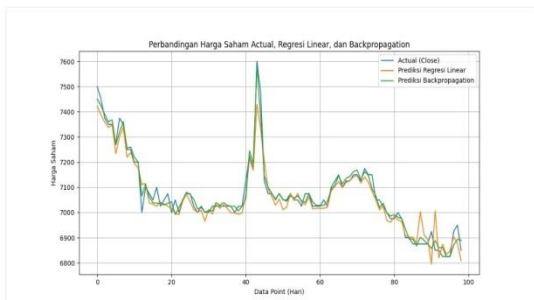
Grafik Data Aktual, Fitur ini menampilkan grafik deret waktu dari Harga Saham (Harga *Close*) terhadap Data Point (Hari) dari dataset yang digunakan dalam penelitian. Grafik menunjukkan pergerakan harga saham historis.

No.	Previous	High	Low	Close (Actual)
1	7500.00	7550.00	7425.00	7500.00
2	7500.00	7500.00	7425.00	7450.00
3	7450.00	7475.00	7375.00	7375.00
4	7375.00	7425.00	7350.00	7350.00
5	7350.00	7425.00	7350.00	7350.00
6	7350.00	7350.00	7250.00	7275.00
7	7275.00	7400.00	7250.00	7375.00
8	7375.00	7425.00	7350.00	7350.00
9	7350.00	7350.00	7225.00	7250.00

Gambar 13 Tabel Historis

Data Historis Dataset, Bagian ini menampilkan tabel yang berisi seluruh data historis dataset, mencakup kolom *Previous*, *High*, *Low*, dan *Close* (Aktual), sehingga pengguna dapat melihat data mentah yang digunakan untuk pelatihan.

3. Grafik Perbandingan Actual vs Regresi Linear vs Backpropagation



Gambar 14 Hasil Grafik Perbandingan

Grafik Perbandingan (Keseluruhan), Grafik ini memvisualisasikan perbandingan antara Harga Saham Aktual dengan hasil prediksi dari dua algoritma: Regresi Linear dan Backpropagation pada dataset historis. Dari grafik hasil prediksi yang disajikan, model backpropagation sedikit lebih baik dibandingkan regresi linear.

4. Studi Komparasi Algoritma (Metrik Error)

Algoritma	RMSE (Root Mean Squared Error)	MAE (Mean Absolute Error)
Regresi Linear	45.11	29.56
Backpropagation (NN)	26.81	19.1

Nilai "RMSE" dan "MAE" yang "lebih kecil" menunjukkan model prediksi yang "lebih baik".

Gambar 15 Hasil Metrik Evaluasi

Metrik Evaluasi (Keseluruhan Dataset), Metrik yang diukur adalah RMSE (*Root Mean Squared Error*) dan MAE (*Mean Absolute Error*). Nilai yang lebih kecil menunjukkan model prediksi yang lebih baik, Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model Regresi Linear menghasilkan nilai RMSE sebesar 45.11 dan MAE sebesar 29.56, sedangkan model *Backpropagation Neural Network* menghasilkan nilai RMSE sebesar 26.81 dan MAE sebesar 19.01.

2. Prediksi Manual Harian

Dapatkan prediksi harga "Close" hari ini berdasarkan harga 4 parameter historis.

Input Previous

Input High

Input Low

Input Close (Actual)

Gambar 16 Form Input Manual

Form Input Manual, Ini adalah fitur untuk melakukan Prediksi Manual Harian di mana pengguna dapat memasukkan 4 parameter historis (*Previous*, *High*, *Low*, dan *Close*) untuk mendapatkan prediksi harga *Close* hari ini berdasarkan input tersebut.

Grafik Perbandingan Aktual vs Prediksi



Grafik ini membandingkan Harga Aktual (Biru) dengan Prediksi Regresi Linear (Hijau) dan Backpropagation (Merah).

Gambar 17 Grafik Perbandingan Satuan

Grafik Perbandingan Satuan, Grafik batang ini menunjukkan perbandingan hasil prediksi untuk satu data input (dari Form Input Manual) antara Harga Aktual, Prediksi Regresi Linear dan Prediksi Backpropagation. Dari grafik batang salah satu data ini menunjukkan model backpropagation sedikit lebih unggul dibandingkan model regresi linear.

Metrik Error Prediksi Tunggal:

Algoritma	RMSE (Root Mean Squared Error)	MAE (Mean Absolute Error)
Regresi Linear (LR)	61.8	61.8
Backpropagation (NN)	35.4	35.4

Metrik ini dihitung berdasarkan perbandingan hasil prediksi terhadap "Actual Close" yang Anda inputkan.

Gambar 18 Metrik Evaluasi Tunggal

Tabel ini menampilkan Metrik Error (RMSE dan MAE) yang dihitung berdasarkan perbandingan hasil prediksi terhadap Aktual *Close* dari satu data input manual. Hal ini memungkinkan evaluasi performa kedua model pada kasus prediksi tunggal. Pada tabel ini model backpropagation menunjukkan nilai RMSE dan MAE yang lebih kecil daripada regresi linear yang berarti model backpropagation lebih baik dalam satu data tunggal yang dipakai.

4.4. Pengujian Sistem

Pengujian menggunakan pendekatan *Black Box Testing* menunjukkan seluruh fitur utama berjalan sesuai spesifikasi. Sistem mampu memvalidasi input, menolak file tidak valid, memberikan pesan kesalahan jika format tidak sesuai, dan menghasilkan output prediksi yang lengkap untuk kedua model.

Tabel Hasil Black-box Testing

No	Skenario Pengujian	Klasifikasi Alur	Output Yang Diharapkan	Output Aktual	Status
1	Mengunggah Dataset Saham (CSV) dengan format dan variabel yang valid (<i>previous, high, low, close</i>).	Normal (Positif)	Sistem berhasil mengolah data, menampilkan Tabel Data Historis dan Grafik Harga Aktual. Model (LR & BP) terlatih, dan sistem menampilkan Grafik Perbandingan serta Tabel Metrik Error.	Sistem berhasil menampilkan Tabel Data Historis, Grafik Harga Aktual, Grafik Perbandingan, dan Tabel Metrik Error setelah pelatihan model.	Berhasil
2	Mengunggah Dataset Saham dengan format tidak valid (misalnya, file TXT) atau variabel yang kurang.	Kegagalan (Negatif)	Sistem menolak file yang tidak sesuai, menampilkan pesan <i>pop-up</i> "Format file tidak didukung" atau "Variabel data tidak lengkap," dan tetap di halaman unggah.	Sistem menampilkan pesan <i>pop-up</i> "Format file tidak didukung," dan pengguna gagal memuat data.	Berhasil
3	Input Data Manual dengan nilai (<i>previous, high, low, close</i>) yang valid dan berada dalam batas yang wajar.	Normal (Positif)	Sistem menggunakan model yang sudah dilatih (LR & BP) untuk melakukan prediksi, menampilkan Grafik Perbandingan (Aktual vs Prediksi) dan Tabel Metrik Error untuk data input tersebut.	Sistem berhasil melakukan prediksi dan menampilkan Grafik Perbandingan serta Tabel Metrik Error sesuai dengan data input manual.	Berhasil
4	Input Data Manual dengan nilai tidak valid (misalnya, input berupa teks pada kolom harga).	Kegagalan (Negatif)	Sistem menolak input, menampilkan pesan <i>error</i> "Input harus berupa angka," dan prediksi gagal dilakukan.	Sistem menampilkan pesan <i>error</i> "Input harus berupa angka," dan prediksi gagal dilakukan.	Berhasil

Gambar 19 Hasil Black Box Testing

Hasil pengujian menunjukkan sistem telah memenuhi kriteria fungsional dan siap digunakan oleh pengguna.

4.5. Analisis Komparatif

Analisis komparatif dilakukan berdasarkan nilai RMSE dan MAE dari kedua model.

Tabel Metrik Perbandingan

Model	RMSE	MAE
Regresi Linear	45.11	29.56
Backpropagation Neural Network	26.81	19.01

Gambar 20 Metrik Perbandingan

Pada tabel metrik perbandingan tersebut, Model BPNN menghasilkan nilai error yang lebih rendah pada kedua metrik, menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam mempelajari pola data non-linear dan fluktuasi harga saham yang dinamis. Meski Regresi Linear memiliki keunggulan pada interpretabilitas dan kecepatan pelatihan, BPNN lebih unggul dalam akurasi dan fleksibilitas pembelajaran terutama pada dataset saham yang volatil. Berdasarkan analisis komparatif keseluruhan, *Backpropagation Neural Network* terbukti

sebagai algoritma yang paling unggul dalam konteks prediksi harga saham PT Astra Agro Lestari, baik dari sisi akurasi, stabilitas, maupun kemampuannya mempelajari pola non-linear pada data historis.

5. KESIMPULAN

- Penelitian ini berhasil mengimplementasikan model prediksi harga saham PT Astra Agro Lestari menggunakan algoritma Regresi Linear dan *Backpropagation Neural Network* yang diintegrasikan ke dalam sistem prediksi berbasis website. Proses pengembangan dilakukan menggunakan metodologi *Waterfall*, meliputi analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan analisis komparatif. Dataset historis saham AALI digunakan sebagai data pelatihan dan pengujian, dengan variabel *previous*, *high*, dan *low* sebagai input serta *close* sebagai target prediksi. Sistem web berhasil menyediakan fitur unggah dataset, prediksi otomatis dan manual, visualisasi grafik, serta evaluasi performa model secara *real-time* melalui antarmuka yang interaktif.
- Hasil evaluasi menunjukkan bahwa algoritma *Backpropagation Neural Network* memiliki performa prediksi yang lebih baik dibandingkan Regresi Linear. Nilai RMSE dan MAE pada model Regresi Linear adalah masing-masing 45.11 dan 29.56, sedangkan pada model *Backpropagation Neural Network* nilai RMSE dan MAE menurun menjadi 26.81 dan 19.01. Nilai ini menunjukkan bahwa BPNN memiliki tingkat kesalahan prediksi yang lebih rendah dan lebih mampu menangkap pola non-linear pada data saham. Dengan demikian, model BPNN dinilai lebih optimal untuk digunakan dalam sistem prediksi harga saham berbasis web.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Saberironaghi, J. Ren, and A. Saberironaghi, "Stock market prediction using machine learning and deep learning techniques: A review," *Appl. Math.*, vol. 5, no. 3, p. 76, 2025, doi: 10.3390/appliedmath5030076.
- [2] W. Bao, Y. Cao, Y. Yang, H. Che, J. Huang, and S. Wen, "Data-driven stock forecasting models based on neural networks : A review," *Inf. Fusion*, vol. 113, no. July 2024, p. 102616, 2025, doi: 10.1016/j.inffus.2024.102616.
- [3] T. Götze, M. Gürtler, and E. Witowski, "Forecasting accuracy of machine learning and linear regression: evidence from the secondary CAT bond market," *J. Bus. Econ.*, vol. 93, no. 9, pp. 1629–1660, 2023, doi: 10.1007/s11573-023-01138-8.
- [4] Muhamad Muzani, Martanto, Arif Rinaldi Dikananda, and Ahmad Rifai, "Algoritma Backpropagation Neural Network dengan Mengoptimasi Particle Swarm Optimization untuk Memprediksi Saham Bank BCA," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 13, no. 2, pp. 331–338, Apr. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i2.6208.
- [5] Eldrianto Christian Wibowo and Ariya Dwika Cahyono, "Analisis Perbandingan Algoritma Regresi Linier dengan Neural Network untuk Prediksi Harga Saham," *Sist. J. Sist. Inf.*, vol. 14, pp. 1879–1896, 2025.
- [6] A. Q. Mudasar, F. Bukhari, R. Talib, and I. Khurshid, "Predicting Stock Exchange Closing Prices using Machine Learning Techniques," vol. 7, no. 1, pp. 1–25, 2025.
- [7] Widhi Aryanti, "Penerapan Artificial Neural Network dengan Algoritma Backpropagation untuk Memprediksi Harga Saham," *J. Ris. Stat.*, vol. 3, no. 2, pp. 107–118, Dec. 2023, doi: 10.29313/jrs.v3i2.2953.
- [8] Moh. Dasuki, "Backpropagation neural network untuk Peramalan Data Time Series," *J. Apl. Sist. Inf. Dan Elektron.*, vol. 2, no. 1, pp. 43–51, 2020.
- [9] E. Kurniawan *et al.*, "Implementasi Metode Backpropagation dengan Inisialisasi Bobot Nguyen Widrow untuk Peramalan Harga Saham," vol. 6, no. 1, pp. 49–54, 2019, doi: 10.25126/jtiik.20196904.
- [10] T. O. Hodson, "Root-mean-square error (RMSE) or mean absolute error (MAE): When to use them or not," *Geosci. Model Dev.*, vol. 15, pp. 5481–5487, 2022, doi: 10.5194/gmd-15-5481-2022.
- [11] Muhamad Saputra and Teguh Nurhadi Suharsono, "Implementasi Metode Artificial Neural Network untuk Memprediksi Harga Saham (Studi Kasus PT. Bank Centra Asia Tbk)," *J. Rekayasa Sist. Inf. dan Teknol.*, vol. 2, no. 4, 2025.
- [12] T. R. S. Christofer Genta Kresnamurti Simatupang, Windra Swastika, "Perancangan Aplikasi Berbasis Web untuk Prediksi Harga Saham dengan Metode LSTM," *J. Ilm. Sains Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2022.
- [13] S. Melinda *et al.*, "Penerapan Model Waterfall dalam Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web sebagai Sistem Pengolahan Nilai Siswa," vol. 4, no. 2, pp. 98–102, 2021, doi: 10.32493/jtsi.v4i2.10196.
- [14] Y. E. Muhammad Zulvikar Fadlillah Kamil, Rita Purnamasari, "Perancangan Sistem Deploy Untuk Menghubungkan Machine learning Ke Website," vol. 11, no. 6, pp. 6394–6396, 2024.
- [15] F. G. Sembiring, V. F. Tambunan, and S. A. Gulo, "Pengembangan Aplikasi Pemeriksa Tata Bahasa Inggris Berbasis Web Menggunakan Flask dan Integrasi Artificial Intelligence," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 13, no. 3.
- [16] M. Maulida, F. Zahro, R. Hakim, M. S. Akbar, and U. N. Surabaya, "Pengujian Balck Box Testing pada Sistem Website Pemesanan Online Toko Ayam Krispy," *J. MEDIA Akad.*, vol. 3, no. 5, 2025.
- [17] Brama Hendra Mahendra and Lulu Chaerani dan Marliza Gane Gumay, "Analisis Perbandingan Prediksi Harga Saham Menggunakan Algoritma Artificial Neural Network dan Linear Regression," *Jikstik*, vol. 22, no. 2, pp. 303–312, 2023, doi: 10.32409/jikstik.22.2.3357.