

Aplikasi Prediksi IHSG Berbasis Web Dengan Integrasi Multi- Algoritma

Dwi Eko Waluyo¹, Cinantya Paramita^{2*}, Hayu Wikan Kinasih³, Dewi Pergiwati⁴, Fauzi Adi Rafrastara⁵

¹Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Dian Nuswantoro,

^{2*&5}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang

³Program Studi Akuntansi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang

⁴Program Studi Desain Komunikasi Visual, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro, Semarang rusan Ilmu
^{1,2,3,4,5}Jl. Imam Bonjol No. 207, Semarang, 50131, Indonesia

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Received: 28-11-2023

Final Revision: 09-08-2024

Accepted: 10-08-2024

Abstract – The four regression algorithms used in predicting the Composite Stock Price Index (IHSG) have contributed significantly, as the test results show that the Decision Tree algorithm outperforms k-Nearest Neighbor, Linear Regression, and Random Forest, especially in terms of Mean Squared Error (MSE) and R2 score. The stages of data collection, pre-processing, and modeling, followed by model performance measurement, have provided valuable insights into the effectiveness of each algorithm. The success of the Decision Tree in this testing has further propelled its development into a web-based application. This conversion process, following the outlined flowchart, integrates various essential aspects of the model, including user interface and back-end integration, ensuring that the application can be accessed and used efficiently and effectively. Furthermore, the black box testing and User Acceptance Testing (UAT) results, using the Mean Opinion Score (MOS), enhance the validity and reliability of the application. Black box testing involving 2 features with 37 steps demonstrates the system's effectiveness in producing valid outputs, from the initial menu display to the prediction results. Additionally, UAT involving students and entrepreneurs as respondents provides in-depth insights into user acceptance. With a focus on functionality at 97.08%, reliability at 96.09%, and usability at 98.09%, UAT yields high scores in all three aspects, with usability achieving the highest score. These results not only confirm the efficiency of the system in performing its functions but also indicate a high level of user satisfaction, strongly suggesting the potential for widespread adoption of this application in the future.

Keywords: IHSG, regression, prediction, application, testing, blackbox, UAT, MOS, algorithm

Corresponding Author:

Cinantya Paramita

Email:

cinantya.paramita@dsn.dinus.ac.id



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

Abstrak – Penelitian ini, memfokuskan pada evaluasi efektivitas empat algoritma regresi dalam memprediksi Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG), telah berkontribusi dengan hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma Decision Tree memiliki keunggulan yang signifikan dibandingkan dengan k-Nearest Neighbor, Linear Regression, dan Random Forest, terutama dalam aspek Mean Squared Error (MSE) dan skor R2. Tahapan pengumpulan data, pre-processing, dan modelling, yang diikuti dengan pengukuran kinerja model, telah memberikan insight penting tentang efektivitas masing-masing algoritma. Keberhasilan Decision Tree dalam pengujian ini telah mendorong pengembangannya lebih lanjut menjadi sebuah aplikasi berbasis web. Proses konversi ini, yang mengikuti alur yang dijabarkan dalam flowchart, mengintegrasikan berbagai aspek penting dari model, termasuk antarmuka pengguna dan integrasi back-end, memastikan bahwa aplikasi tersebut dapat diakses dan digunakan secara efisien serta efektif. Selanjutnya, hasil pengujian black box dan User Acceptance Testing (UAT) dengan menggunakan Mean Opinion Score (MOS) menambah validitas dan keandalan aplikasi. Uji black box pada 2 fitur dengan 37 langkah, aplikasi menunjukkan efektivitas sistem dalam menghasilkan output yang valid, mulai dari tampilan menu awal hingga hasil prediksi. Selain itu, UAT yang melibatkan mahasiswa dan pengusaha sebagai responden memberikan gambaran yang mendalam tentang penerimaan pengguna. Dengan fokus pada fungsionalitas 97.08%, keandalan 96.09%, dan kegunaan 98.09%, UAT menunjukkan skor tinggi dalam ketiga aspek tersebut, dengan kegunaan mencapai skor paling tinggi. Hasil-hasil ini tidak hanya membuktikan efisiensi sistem dalam menjalankan fungsi-fungsinya, tetapi juga menunjukkan tingkat kepuasan pengguna yang tinggi, memberikan indikasi kuat tentang potensi adopsi luas aplikasi ini di masa depan.

Kata Kunci: IHSG, regresi, prediksi, aplikasi, pengujian, blackbox, UAT, MOS, algoritma

I. PENDAHULUAN

Sebagai salah satu negara emerging market dunia dan negara dengan ekonomi terbesar di Asia Tenggara, Indonesia menjadi salah satu negara tujuan investasi yang dianggap sangat menjanjikan. Alasan tersebut dipicu oleh stabilitas politik yang relatif aman dan juga bonus demografi dari Indonesia yang mendukung potensi kinerja ekonomi dalam jangka menengah. Menurut data yang diambil dari Kustodial Efek Indonesia (KSEI), terdapat sejumlah 11,58 juta investor pasar modal per Agustus 2023, yang mana jumlah tersebut mengalami kenaikan dari periode sebelumnya yaitu 11,42 juta investor. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa minat investor saham untuk berinvestasi di pasar modal Indonesia cukup besar.

Pasar modal memiliki peranan yang penting dalam sebuah perekonomian [1], yaitu sebagai sarana yang dapat dipergunakan untuk mentransfer dana dari unit yang mengalami kelebihan kepada unit yang kekurangan dana. Pada beberapa negara pasar modal merupakan sebuah indikator yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk melihat perekonomian sebuah negara, seperti pada negara Amerika Serikat dengan NYSE nya, Inggris dengan LSE nya dan Jepang dengan TSE. Sama halnya dengan di Indonesia yang memiliki Bursa Efek Indonesia (BEI), perkembangan indeks harga saham pada bursa – bursa tersebut juga menjadi perhatian bagi Masyarakat. Peningkatan pada indeks harga saham merupakan salah satu indikator ekonomi bagi negara.

IHSG dipandang sebagai bentuk penggambaran kondisi saham yang ada di Indonesia. IHSG juga dianggap sebagai sebuah indikator ekonomi bagi negara ini memiliki tingkat volatilitas yang tinggi. Tingkat volatilitas yang tinggi ini akan mendatangkan tingkat risiko yang tinggi dan juga tingkat keuntungan yang tinggi pula. IHSG yang merupakan gambaran dari kondisi saham di Indonesia ini secara umum dipengaruhi oleh faktor internal maupun eksternal. Pada saat kondisi perekonomian global mengalami guncangan maka IHSG juga bergerak turun, begitupun sebaliknya. Kondisi saham sendiri juga dapat dipengaruhi oleh keberadaan sentiment investor serta persepsi pasar terhadap saham. Sentimen positif dari investor akan menyebabkan penjualan saham tinggi dan harga saham akan naik, namun akan berlaku sebaliknya ketika investor memberikan sentiment yang negatif.

Keputusan investor dalam melakukan pembelian atau penjualan atas saham dilakukan dengan menggunakan analisis baik teknikal maupun fundamental. Analisis teknikal ini dapat dilakukan dengan melihat grafik pergerakan harga saham yang ada di bursa, sedangkan analisis fundamental terkait dengan bagaimana seorang investor melihat sebuah perusahaan dari kinerja keuangan yang telah diberikan oleh perusahaan tersebut. Dalam analisis teknikal, melakukan prediksi atas harga saham merupakan hal yang sangat penting untuk melakukan keputusan jual atau beli. Apabila investor melakukan kesalahan dalam membuat prediksi maka akan menyebabkan timbulnya kerugian bagi investor itu sendiri. Maka dari itu seorang investor harus menemukan berbagai cara yang dapat dipergunakan untuk memprediksi harga saham, salah satunya adalah dengan menggunakan machine learning atas data historis yang diperoleh dari bursa.

Penelitian ini berfokus pada pengembangan aplikasi web untuk prediksi Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dengan mengintegrasikan berbagai algoritma machine learning [2][3], dimana upaya inovatif dalam memanfaatkan teknologi canggih dipergunakan untuk analisis pasar saham. Dalam penelitian ini, algoritma k-Nearest Neighbor, Linear Regression [4], Random Forest, dan Decision Tree dipilih karena kemampuannya yang teruji dalam analisis data dan prediksi. Keunikan dari penelitian ini terletak pada penggunaan Orange Data Mining untuk pre-processing data, yang memungkinkan simulasi prediksi dan evaluasi yang efisien, serta penggunaan Anaconda untuk pengembangan simulasi berbasis kode dengan bahasa Python.

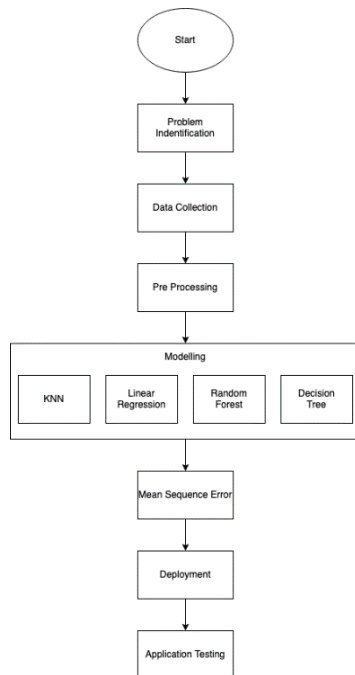
Perancangan aplikasi ini mengikuti metodologi pengembangan perangkat lunak Waterfall, sebuah pendekatan linear dan sekuensial yang memungkinkan penelitian ini untuk dikelola dengan struktur yang jelas dan metodis. Setiap fase dalam metodologi Waterfall [5], mulai dari analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan, dijalankan secara sistematis dan berurutan. Pendekatan ini memastikan bahwa setiap aspek dari aplikasi, termasuk integrasi multi-algoritma, dikembangkan dengan perhatian penuh terhadap detail dan kualitas.

Pengembangan aplikasi ini melibatkan penggunaan Anaconda untuk pembangunan simulasi berbasis kode dengan Python, yang kemudian dikonversi menjadi aplikasi web. Anaconda [6][7], dengan kemampuannya yang luas dalam mengelola pustaka dan modul Python, membantu dalam mengelola kerumitan yang muncul dari penggunaan beragam algoritma. Aplikasi web yang dihasilkan dihosting di GitHub, memastikan aksesibilitas dan kolaborasi, dan diintegrasikan dengan Streamlit untuk menyediakan antarmuka pengguna yang interaktif dan user-friendly.

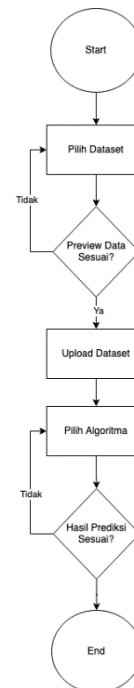
Dalam tahap pengujian, penelitian ini menggunakan teknik black box testing [8] dan berfokus untuk mengukur kinerja dengan tiga karakteristik yakni fungsionalitas, kegunaan, dan keandalan yang diperoleh dari User Acceptance Test [9] dengan mengimplementasikan metode Mean Opinion Score (MOS) [10] [11] untuk mengolah hasil kuesioner opini pengguna aplikasi prediksi IHSG. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi dalam pengembangan aplikasi praktis untuk membantu pengambilan keputusan di pasar saham dan membuka peluang untuk penelitian lebih lanjut dalam penggunaan algoritma machine learning dibidang keuangan.

II. METODE

Dalam menjalankan penelitian ini, beberapa langkah penting harus diselesaikan, dimulai dari Gambar.1



Gambar 1. Tahapan Multi-Algoritma



Gambar 2. Tahapan Multi-Algoritma

A. Infrastruktur Teknologi

Perangkat lunak yang kuat tanpa dukungan perangkat keras yang memadai mungkin tidak akan berjalan secara efisien. Sebaliknya, perangkat keras berkualitas tinggi tidak akan memberikan banyak manfaat jika tidak didukung oleh perangkat lunak yang sesuai. Oleh karena itu, baik perangkat keras maupun perangkat lunak memiliki peran penting dalam menunjang kelancaran pelaksanaan penelitian.

Adapun kebutuhan perangkat keras yang digunakan dalam melakukan mengumpulkan data pada aplikasi ini dan pengembangan perangkat lunak seperti: Processor: Intel Xeon E5620, RAM: 16 GB, Harddisk: 3TB, dan VGA: Radeon RX550.

Pada penelitian ini perangkat lunak unik yang memberikan keunggulan tambahan dalam pengembangan aplikasi. Orange Data Mining [12] digunakan untuk pre-processing data serta melakukan simulasi prediksi dan evaluasi dengan efisien. Sementara itu, Anaconda digunakan untuk mengembangkan simulasi berbasis kode dengan menggunakan bahasa Python dan mengonversinya menjadi aplikasi berbasis web yang dapat diakses melalui GitHub [13] dan Streamlit [14]. Dengan kombinasi perangkat lunak ini, penelitian menjadi lebih inovatif dan efektif dalam mencapai tujuannya.

B. Data Collection

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Yahoo Finance, mencakup periode 21 Juni hingga 31 Agustus 2023. Pilihan periode ini berhubungan dengan keputusan Presiden Joko Widodo yang mengubah status COVID-19 menjadi endemi pada 21 Juni 2023, yang berpengaruh positif terhadap kinerja IHSG. Dataset yang didapatkan berisi 847 baris dan mencakup 7 fitur: Tanggal, Pembukaan, Tertinggi, Terendah, Penutupan, Penutupan Disesuaikan, dan Volume. Namun, hanya fitur Tanggal, Pembukaan, dan Penutupan yang akan dimanfaatkan dalam analisis, dengan Tanggal sebagai atribut meta

C. Pre-Procesing

Pada tahapan ini pemilihan fitur (feature selection) untuk memastikan kesiapan dataset dalam pemodelan. Ini melibatkan pemilihan fitur yang berkontribusi langsung dan signifikan terhadap variabel dependen atau kelas data. Dalam penelitian ini, seleksi fitur serupa dengan pengurangan fitur, yang berarti mengeliminasi fitur yang tidak memberi kontribusi atau tidak relevan dengan tujuan pemodelan. Dataset IHSG awalnya terdiri dari lima fitur: tanggal, pembukaan, tertinggi, terendah, dan penutupan. Dalam proses pengurangan fitur, fitur tertinggi dan terendah dihapus,

meninggalkan tiga fitur: tanggal, pembukaan, dan penutupan. Fitur tanggal kemudian diubah menjadi meta-atribut, yang tidak perlu diperhatikan selama proses pemodelan.

D. Modeling

Dalam fase pemodelan penelitian ini, kita menggunakan empat teknik data mining yang berbeda k-Nearest Neighbor (kNN), Linear Regression, Random Forest, dan Decision Tree [15] untuk proyeksi nilai IHSG. Keempat teknik ini dikhususkan untuk mengimplementasikan regresi, yaitu memproyeksikan kategori dalam bentuk angka. Decision Tree, yang diakui baik untuk klasifikasi maupun regresi, membedakan pendekatannya dalam regresi dengan menerapkan Standard Deviation Reduction (SDR), berbeda dengan pendekatan information gain yang digunakan dalam klasifikasi.

Random Forest, yang mengkombinasikan beberapa Decision Trees, membedakan pendekatannya dalam klasifikasi dengan metode voting dan dalam regresi dengan menghitung rata-rata hasil prediksi.

Di sisi lain, k-Nearest Neighbor (kNN) merupakan algoritma non-parametrik yang sering digunakan untuk klasifikasi dan regresi. Dalam memprediksi nilai numerik dan data time series, kNN menggunakan prinsip jarak untuk menentukan tetangga terdekat, dengan Euclidean Distance sebagai metode pengukuran jarak. Sementara itu, Linear Regression digunakan untuk estimasi dan peramalan. Terbagi menjadi dua jenis, regresi linear sederhana dan berganda, penelitian ini menggunakan regresi linear sederhana yang melibatkan satu variabel independen dan satu dependen. Berikut beberapa fungsi yang digunakan dalam modeling multi-algoritma.

E. Mean

Empat algoritma regresi yang telah diterapkan akan dinilai dengan menggunakan metrik Mean Square Error (MSE), yang merupakan rata-rata dari kuadrat perbedaan antara nilai yang diprediksi dan yang sebenarnya. Kinerja algoritma dianggap lebih baik jika nilai MSE lebih rendah.

F. Deployment

Dalam fase pemodelan penelitian menggunakan empat teknik data mining yang berbeda k-Nearest Neighbor (kNN), Linear Regression, Random Forest, dan Decision Tree dan diintegrasikan menjadi aplikasi berbasis web dengan menggunakan modul phyton seperti psudocode pada tabel 1.

TABEL 1
PSUDOCODE PREDIKSI

#kNN	# Linear Regression
<pre>function predict_knn(x, y, features, day, tanggal): knn = train_model_KNN(x, y) hari = int(tanggal[0]) bulan = int(tanggal[1]) tahun = int('20' + tanggal[2]) date = [] opened = [] closed = [] for i in range(day): date.append(tanggal awal + i hari) if i == 0: opened.append(features[0]) closed.append(prediksi harga tutup dengan knn(features)[0]) else: opened.append(closed[i-1]) closed.append(prediksi harga tutup dengan knn(closed[i-1])[0]) predict = DataFrame dengan kolom 'Date', 'Open', 'Close' dari date, opened, dan closed return predict</pre>	<pre>function predict_linear_regression(x, y, features, day, tanggal): lr = train_model_LR(x, y) hari = int(tanggal[0]) bulan = int(tanggal[1]) tahun = int('20' + tanggal[2]) date = [] opened = [] closed = [] for i in range(day): date.append(tanggal awal + i hari) if i == 0: opened.append(features[0]) closed.append(prediksi harga tutup dengan regresi linear(features)[0]) else: opened.append(closed[i-1]) closed.append(prediksi harga tutup dengan regresi linear(closed[i-1])[0]) predict = DataFrame dengan kolom 'Date', 'Open', 'Close' dari date, opened, dan closed return predict</pre>
# Random Forest	# Decision Tree
<pre>function predict_random_forest(x, y, features, day, tanggal): rf = train_model_RF(x, y) hari = int(tanggal[0]) bulan = int(tanggal[1]) tahun = int('20' + tanggal[2]) date = [] opened = [] closed = [] for i in range(day): date.append(tanggal awal + i hari) if i == 0: opened.append(features[0]) closed.append(prediksi harga tutup dengan Random Forest(features)[0]) else: opened.append(closed[i-1]) closed.append(prediksi harga tutup dengan Random Forest(closed[i-1])[0]) predict = DataFrame dengan kolom 'Date', 'Open', 'Close' dari date, opened, dan closed return predict</pre>	<pre>function predict_decision_tree(x, y, features, day, tanggal): tree_model = train_model_DT(x, y) hari = int(tanggal[0]) bulan = int(tanggal[1]) tahun = int('20' + tanggal[2]) date = [] opened = [] closed = [] for i in range(day): date.append(tanggal awal + i hari) if i == 0: opened.append(features[0]) closed.append(prediksi harga tutup dengan Decision Tree(features)[0]) else: opened.append(closed[i-1]) closed.append(prediksi harga tutup dengan Decision Tree(closed[i-1])[0]) predict = DataFrame dengan kolom 'Date', 'Open', 'Close' dari date, opened, dan closed return predict</pre>

G. Application Testing

Dalam ini, teknik black box testing difokuskan khusus pada pengukuran kinerja. Pendekatan ini menekankan pada hasil yang diperoleh dari aplikasi tanpa memerlukan pengetahuan tentang kode internal atau struktur sistem. Bagian penting dari proses ini adalah *User Acceptance Testing* (UAT), di mana pengguna akhir aplikasi diberi kesempatan untuk mengevaluasi dan memberikan umpan balik. Untuk mengumpulkan dan menganalisis data umpan balik ini, metode *Mean Opinion Score* (MOS) diimplementasikan berdasarkan tiga karakteristik utama: fungsionalitas,

kegunaan, dan keandalan. MOS adalah teknik yang efektif untuk mengukur persepsi subjektif pengguna tentang kualitas aplikasi. Dalam konteks ini, pengguna diundang untuk menilai aspek-aspek tertentu dari aplikasi, seperti fungsionalitas, kegunaan, dan keandalan, melalui kuesioner. Skor yang dihasilkan dari kuesioner ini kemudian dianalisis untuk menghasilkan rata-rata, yang memberikan indikasi jelas tentang tingkat kepuasan pengguna terhadap aplikasi. Hasil dari MOS tidak hanya untuk menilai kinerja aplikasi saat ini tetapi juga untuk mengidentifikasi area potensial untuk peningkatan di masa depan. Proses testing ini memungkinkan pengembang untuk memahami seberapa baik aplikasi memenuhi kebutuhan pengguna dan seberapa efektifnya dalam memberikan prediksi yang andal mengenai IHSG.

Dalam analisis data dari kuisioner untuk metode MOS, peneliti menerapkan persamaan 1 untuk menghasilkan skor dari survei yang telah kami distribusikan.

$$\text{MOS C} = \frac{r}{M} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana, C: skor persentase yang dicari, r: perolehan skor oleh validator, M= skor maksimal. Penilaian dari hasil pengujian didasarkan pada bobot penilaian MOS yang dapat ditunjukkan pada table 2.

TABEL 2
BOBOT PENILAIAN MOS

Kategori	Bobot	MOS
Sangat Setuju/ Sangat Baik	4	SB / SS
Setuju / Baik	3	B / S
Kurang Setuju / Kurang Baik	2	KB / KS
Tidak Baik / Tidak Setuju	1	TB / TS

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan data Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dari periode 2 Maret 2020 sampai dengan 29 Agustus 2023. Hasil pengujian efektivitas empat algoritma regresi, yang terdiri dari k-Nearest Neighbor, Linear Regression, Random Forest, dan Decision Tree ditampilkan dalam dengan menggunakan Mean Squared Error (MSE) sebagai metrik terlihat pada tabel 3.

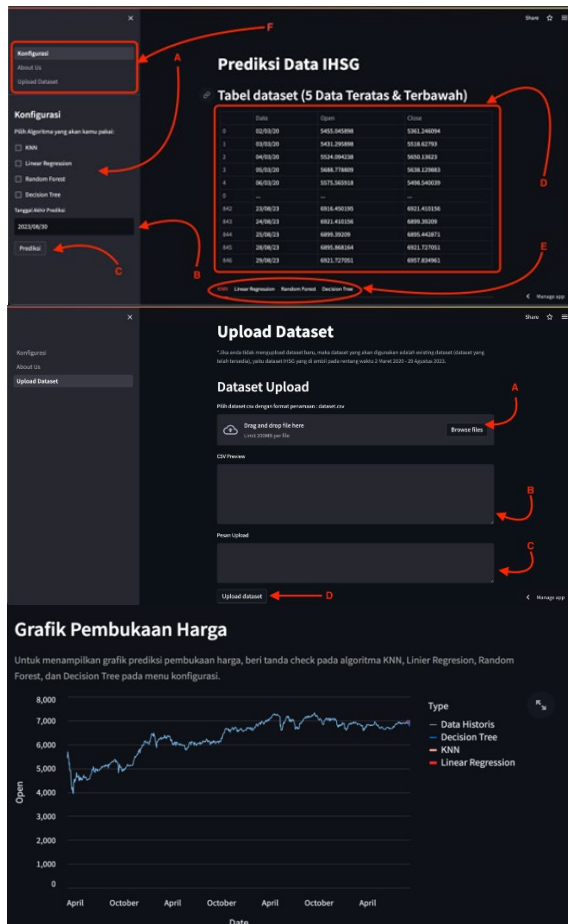
TABEL 3
HASIL PERBANDINGAN PERFORMA MULTI-ALGORITMA

Model	MSE	R2
Decision Tree	1268.343	0.998
Random Forest	1344.187	0.998
kNN	255.347	0.996
Linear Regression	3257.452	0.995

Berdasarkan informasi yang tersedia, terlihat bahwa algoritma Decision Tree unggul dibandingkan tiga algoritma lainnya. Meski Decision Tree dan Random Forest sama-sama mencatatkan skor R2 sebesar 99.8%, Decision Tree memiliki skor Mean Squared Error (MSE) yang lebih rendah. Ini menandakan keunggulan Decision Tree atas Random Forest, serta dua algoritma lainnya, yaitu kNN dan Linear Regression, terutama dalam hal prediksi IHSG. Karena keefektifannya yang terbukti, Decision Tree dipilih untuk diterapkan dalam prediksi IHSG, dengan hasil yang dapat dilihat pada tabel 4.

TABEL 4
HASIL PREDIKSI PENUTUPAN IHSG

Date	Open	Prediksi Close (Decision Tree)
2023-08-30	6957.83	6913.66
2023-08-31	6913.66	6885.75
2023-09-01	6885.75	6859.31
2023-09-02	6859.31	6868.84



Gambar 3. User Interface Aplikasi Prediksi IHSG

Fitur	Test Case	Hasil yang diharapkan	Langkah-langkah	Hasil Uji
Upload File	Memverifikasi fungsionalitas unggah file	Memastikan bahwa aplikasi dapat mengunggah file CSV yang valid dengan sukses.	Arahkan ke halaman Unggah Dataset. Pilih file CSV yang valid. Klik tombol "Unggah dataset". Verifikasi bahwa file diunggah dengan sukses dan pesan konfirmasi ditampilkan.	Valid Valid Valid Valid
	Validasi format CSV	Memastikan bahwa aplikasi dapat dengan benar.	Arahkan ke halaman Unggah Dataset. Coba unggah file yang bukan file CSV yang valid. Tidak bisa memilih file lain selain CSV	Valid Valid
	Memverifikasi pratinjau data	Memastikan bahwa aplikasi menampilkan pratinjau data CSV	Arahkan ke halaman Upload Dataset. Pilih file CSV yang valid. Verifikasi bahwa pratinjau beberapa baris pertama data CSV ditampilkan.	Valid Valid
	Memverifikasi pesan status unggahan	Memastikan bahwa aplikasi memberikan pesan status unggahan yang jelas dan akurat.	Arahkan ke halaman Upload Dataset. Lakukan berbagai tindakan, seperti memilih file, mengunggah file, dan membatalkan unggahan. Verifikasi bahwa pesan status unggahan secara akurat mencerminkan status saat ini dari proses unggahan.	Valid Valid
	Memvalidasi penyimpanan file	Memastikan bahwa file CSV yang diunggah disimpan dengan benar dan dapat diakses nanti.	Arahkan ke halaman Upload Dataset. Pilih file CSV yang valid dan unggah. Tutup aplikasi dan restart. Arahkan ke halaman Upload Dataset lagi. Verifikasi bahwa file yang diunggah sebelumnya masih tersedia untuk dipilih.	Valid Valid Valid Valid
	Memverifikasi fungsionalitas prediksi	Memastikan bahwa aplikasi dapat memprediksi harga pembukaan IHSG dengan menggunakan prediksi.	Arahkan ke halaman Prediksi. Pilih salah satu algoritma prediksi. Masukkan tanggal akhir prediksi. Klik tombol "Prediksi". Verifikasi bahwa aplikasi menampilkan tabel hasil prediksi.	Valid Valid Valid Valid
Konfigurasi	Memverifikasi fungsionalitas grafik prediksi	Memastikan bahwa aplikasi dapat menampilkan grafik prediksi pembukaan harga	Arahkan ke halaman Prediksi. Pilih salah satu algoritma prediksi. Masukkan tanggal akhir prediksi. Klik tombol "Prediksi". Verifikasi bahwa aplikasi menampilkan grafik pred	Valid Valid Valid Valid
	Memverifikasi validitas data prediksi	Memastikan bahwa data prediksi yang dihasilkan oleh aplikasi valid.	Arahkan ke halaman Prediksi. Pilih salah satu algoritma prediksi. Masukkan tanggal akhir prediksi. Klik tombol "Prediksi". Verifikasi bahwa data prediksi yang dihasilkan tidak mengandung nilai yang tidak valid, seperti nilai negatif atau NaN.	Valid Valid Valid Valid
	Memverifikasi kompatibilitas dengan berbagai browser	Memastikan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik di berbagai browser.	Buka aplikasi di berbagai browser, seperti Chrome, Firefox, dan Safari. Verifikasi bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik dan tidak mengalami masalah pada setiap browser.	Valid Valid
	Memverifikasi kinerja aplikasi	Memastikan bahwa aplikasi dapat memprediksi harga pembukaan IHSG dengan cepat dan	Uji aplikasi dengan menggunakan dataset yang besar dan kompleks. Verifikasi bahwa aplikasi dapat memprediksi harga pembukaan IHSG dengan waktu yang wajar.	Valid Valid

Gambar 4. Pengujian MOS

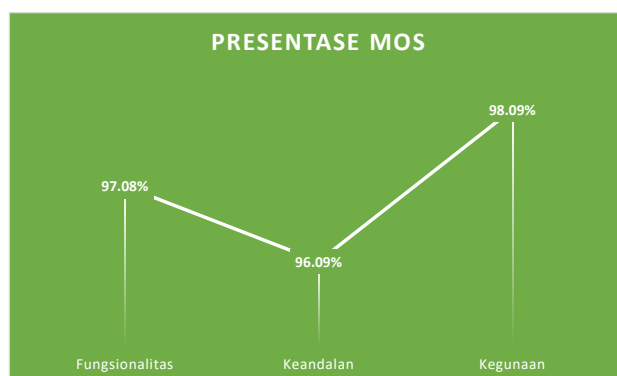
Hasil pengujian black box yang telah dilakukan pada 2 fitur dengan 37 langkah dari aplikasi yang diuji, menunjukkan bahwa setiap fitur beroperasi dengan valid, mulai dari tampilan menu awal atau dashboard, meliputi proses input dan output, hingga hasil prediksi yang dihasilkan oleh aplikasi. Penyajian hasil pengujian ini dibuat lebih jelas dengan beberapa Gambar 3 dan 4 secara visual memperlihatkan bagaimana setiap fitur bekerja, serta menunjukkan bagaimana input yang diberikan menghasilkan output yang sesuai. Keterkaitan antara input dan output ini penting untuk memastikan bahwa aplikasi bekerja sesuai dengan ekspektasi dan spesifikasi. Kevalidan hasil-hasil ini menegaskan keandalan dan efisiensi sistem dalam menjalankan berbagai fungsi yang telah diintegrasikan di dalamnya.

TABEL 5
USER ACCEPTANCE TESTING DENGAN MOS

No	Pertanyaan	Kategori	SB	B	KB	TB
p1	Seberapa mudah Anda menavigasi sistem prediksi IHSG yang diperkenalkan dalam pelatihan	Fungsionalitas	50	5	0	0
p2	Apakah fitur-fitur sistem prediksi IHSG sesuai dengan kebutuhan Anda dalam menganalisis pasar saham	Fungsionalitas	50	4	1	0
p3	Seberapa cepat sistem prediksi IHSG memproses data dan memberikan hasil prediksi	Fungsionalitas	51	4	0	0

P4	Menurut Anda sistem prediksi IHSG sangat minim terjadi kesalahan teknis saat digunakan	Fungsionalitas	46	6	3	0
P5	Seberapa sering sistem prediksi IHSG diperbarui untuk mengakomodasi perubahan pasar	Fungsionalitas	46	6	3	0
P6	Seberapa akurat prediksi IHSG yang dihasilkan oleh sistem dibandingkan dengan data pasar nyata	Keandalan	47	6	2	0
P7	Seberapa konsisten sistem prediksi IHSG dalam memberikan hasil prediksi yang dapat diandalkan	Keandalan	47	4	4	0
P8	Seberapa andal sistem menangani data yang hilang atau tidak lengkap saat melakukan prediksi	Keandalan	46	5	4	0
P9	Seberapa yakin Anda dengan keandalan sistem prediksi IHSG setelah mengikuti pelatihan	Keandalan	45	6	4	0
P10	Apakah pelatihan ini memberikan Anda pengalaman dalam mengatasi masalah atau error yang muncul saat menggunakan sistem	Keandalan	47	5	3	0
P11	Apakah pelatihan ini telah meningkatkan pemahaman Anda tentang penggunaan decision tree dalam prediksi IHSG	Kegunaan	52	2	1	0
P12	Seberapa berguna sistem prediksi IHSG dalam merancang strategi investasi Anda	Kegunaan	51	3	1	0
P13	Apakah sistem prediksi IHSG membantu Anda membuat keputusan investasi yang lebih baik	Kegunaan	51	4	0	0
P14	Apakah ada kebutuhan investasi yang Anda rasakan sudah terpenuhi oleh sistem prediksi IHSG	Kegunaan	50	4	1	0
P15	Setelah mengikuti pelatihan, seberapa besar peningkatan kepercayaan Anda dalam membuat keputusan investasi di pasar saham Indonesia	Kegunaan	50	3	2	0

Tabel yang disajikan memberikan analisis mendalam terhadap hasil User Acceptance Testing (UAT), yang telah dilakukan dengan melibatkan 35 mahasiswa dan 20 pengusaha sebagai responden. Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah Mean Opinion Score, sebuah pendekatan kuantitatif untuk mengukur perspektif pengguna terhadap aspek tertentu dari sistem atau produk. Uji ini mengevaluasi tiga karakteristik utama: fungsionalitas, keandalan, dan kegunaan, dengan setiap kategori terdiri dari 5 pertanyaan, sehingga total ada 15 pertanyaan.



Gambar 5. Hasil Mean Opinion Score

Hasil yang dihasilkan sangat signifikan yang ditunjukkan pada Gambar 5, menunjukkan tingkat penerimaan yang tinggi dari para pengguna. Fungsionalitas, yang mengukur seberapa baik sistem memenuhi kebutuhan teknis dan fungsional, mendapatkan skor tinggi dengan persentase 97.08%. Keandalan, yang menilai seberapa handal dan konsisten kinerja sistem, juga menunjukkan hasil yang sangat baik dengan skor 96.09%. Terakhir, kegunaan, yang berfokus pada kemudahan penggunaan dan kenyamanan pengguna, mencatatkan skor tertinggi di antara ketiganya, yaitu 98.09%.

Presentase yang tinggi ini menunjukkan keberhasilan sistem dalam memenuhi ekspektasi pengguna dari segi fungsionalitas, keandalan, dan kegunaan, memberikan indikasi positif terhadap potensi adopsi dan kepuasan pengguna dalam penerapannya yang lebih luas.

IV. SIMPULAN

Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma Decision Tree memiliki keunggulan yang signifikan dibandingkan dengan k-Nearest Neighbor, Linear Regression, dan Random Forest, terutama dalam aspek Mean Squared Error (MSE) dan skor R2. Tahapan pengumpulan data, pre-processing, dan modelling, yang diikuti dengan pengukuran kinerja model, telah memberikan insight penting tentang efektivitas masing-masing algoritma. Keberhasilan Decision Tree dalam pengujian ini telah mendorong pengembangannya lebih lanjut menjadi sebuah aplikasi berbasis web. Proses konversi ini, yang mengikuti alur yang dijabarkan dalam Gambar 2., dengan mengintegrasikan berbagai aspek penting dari model, termasuk antarmuka pengguna dan integrasi back-end, memastikan bahwa aplikasi tersebut dapat diakses dan digunakan secara efisien serta efektif. Terlihat dari hasil pengujian black box dan User Acceptance Testing (UAT)

dengan menggunakan Mean Opinion Score (MOS) menambah validitas dan keandalan aplikasi. Uji *Black Box* pada 2 fitur dengan 37 langkah menunjukkan efektivitas aplikasi dalam menghasilkan output yang valid, mulai dari tampilan menu awal hingga hasil prediksi. Selain itu, UAT yang melibatkan mahasiswa dan pengusaha sebagai responden memberikan gambaran yang mendalam tentang penerimaan pengguna. Dengan fokus pada fungsionalitas, keandalan, dan kegunaan, UAT menunjukkan skor tinggi dalam ketiga aspek tersebut. Hasil pengujian aplikasi tidak hanya membuktikan efisiensi sistem dalam menjalankan fungsi-fungsinya, tetapi juga menunjukkan tingkat kepuasan pengguna yang tinggi, memberikan indikasi kuat tentang potensi adopsi luas aplikasi ini di masa depan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Dian Nuswantoro atas dukungannya. Pendanaan penelitian ini berasal dari Skema Hibah Penelitian Dasar, dengan nomor kontrak 049/A.38-04/UDN-09/V/2023. Selain itu, penulis juga menyampaikan terima kasih yang tulus kepada seluruh tim atas kontribusinya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fitria Puteri Sholikah, W. Putri, and Rosalinda Maria Djangi, "Peranan Pasar Modal Dalam Perekonomian Negara Indonesia," *Arbitr. J. Econ. Account.*, vol. 3, no. 2, pp. 341–345, 2022, doi: 10.47065/arbitrase.v3i2.496.
- [2] A. Novianto and M. D. Anasanti, "Autism Spectrum Disorder (ASD) Identification Using Feature-Based Machine Learning Classification Model," *IJCCS (Indonesian J. Comput. Cybern. Syst.)*, vol. 17, no. 3, p. 259, 2023, doi: 10.22146/ijccs.83585.
- [3] S. Raschka, J. Patterson, and C. Nolet, "Machine learning in python: Main developments and technology trends in data science, machine learning, and artificial intelligence," *Inf.*, vol. 11, no. 4, 2020, doi: 10.3390/info11040193.
- [4] N. Chakrabarty, "A data mining approach to flight arrival delay prediction for American airlines," *IEMECON 2019 - 9th Annu. Inf. Technol. Electromechanical Eng. Microelectron. Conf.*, vol. 18, no. 3, pp. 102–107, 2019, doi: 10.1109/IEMECONX.2019.8876970.
- [5] Tjahjanto, A. Arista, and Ermatita, "Application of the Waterfall Method in Information System for State-owned inventories Management Development," *Sink. J. dan Penelit. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 4, pp. 2182–2192, 2022.
- [6] L. Mikkelsen, K. Moesgaard, M. Hegnauer, and A. D. Lopez, "ANACONDA: A new tool to improve mortality and cause of death data," *BMC Med.*, vol. 18, no. 1, pp. 1–13, 2020, doi: 10.1186/s12916-020-01521-0.
- [7] D. Rolon-Mérette, M. Ross, T. Rolon-Mérette, and K. Church, "Introduction to Anaconda and Python: Installation and setup," *Quant. Methods Psychol.*, vol. 16, no. 5, pp. S3–S11, 2020, doi: 10.20982/tqmp.16.5.s003.
- [8] G. S. Mahendra and I. K. A. Asmarajaya, "Evaluation Using Black Box Testing and System Usability Scale in the Kidung Sekar Madya Application," *Sinkron*, vol. 7, no. 4, pp. 2292–2302, 2022, doi: 10.33395/sinkron.v7i4.11755.
- [9] S. Risqi, W. Suryadilaga, C. Raras, A. Dwi, and S. Fauziyah, "Optimizing Early Childhood Education Management : Designing Sispaud KB Ananda Using End User Development (EUD) Method," vol. 5, no. 1, 2024.
- [10] A. Kirkland, S. Mehta, H. Lameris, G. E. Henter, E. Szekely, and J. Gustafson, "Stuck in the MOS pit: A critical analysis of MOS test methodology in TTS evaluation," pp. 41–47, 2023, doi: 10.21437/ssw.2023-7.
- [11] E. Cooper and J. Yamagishi, "Investigating Range-Equalizing Bias in Mean Opinion Score Ratings of Synthesized Speech," *Proc. Annu. Conf. Int. Speech Commun. Assoc. INTERSPEECH*, vol. 2023-Augus, pp. 1104–1108, 2023, doi: 10.21437/Interspeech.2023-1076.
- [12] F. Tscherne, N. Wilke, B. Schachenhofer, K. Roux, and G. Tavlaridis, "The thermo lignum ecological insect pest eradication process: The effects on gilded and painted wooden objects," *Int. J. Conserv. Sci.*, vol. 7, no. SpecialIssue1, pp. 295–300, 2016.
- [13] P. J. H. and S. C. Tom Preston-Werner, Chris Wanstrath, "GitHub," -, 2023. <https://github.com/>.
- [14] A. Treuille, "streamlit," *the org*, 2023. <https://streamlit.io/>.
- [15] D. Eko Waluyo *et al.*, "Implementasi Algoritma Regresi pada Machine Learning untuk Prediksi Indeks Harga Saham Gabungan," *Univ. Dian Nuswantoro, Semarang Jln. Imam Bonjol*, vol. 9, no. 1, pp. 12–17, 2024.