

Analisis Prediksi Harga Laptop Menggunakan Algoritma Linear Regression dan Random Forest Regressor

¹Adam Malik Saputra, ²Remo Teguh Yudianto, ³Almy Rizky Akbar

Sistem Informasi, Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia.

¹as3163092@gmail.com, ²lionfish346@gmail.com, ³rizkyalmy@gmail.com

Abstract

Laptop prices fluctuate greatly because of varying hardware specifications, making it tough for both buyers and sellers to estimate costs. Utilizing machine learning methods offers a useful way to forecast laptop prices based on their characteristics. This research seeks to examine and compare how well the Linear Regression and Random Forest Regressor algorithms can predict laptop prices. The dataset in use includes multiple laptop specifications such as RAM, CPU, GPU, storage size, display dimensions, and operating system. The research process consisted of data cleaning, analyzing feature correlations, encoding categorical data, dividing the data into training and testing sets, training the models, and assessing their performance. The metrics employed for evaluation were Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Square Error (RMSE), and R-Squared (R^2). Findings reveal that the Random Forest Regressor surpassed Linear Regression in forecasting laptop prices. Random Forest recorded an MAE of 174.50, an RMSE of 251.49, and an R^2 score of 83.72%, while Linear Regression achieved an MAE of 277.16, an RMSE of 354.12, and an R^2 score of 67.72%. Additionally, the Actual vs Predicted analysis showed that the predictions made by Random Forest were more aligned with real laptop prices. Consequently, the Random Forest Regressor is regarded as the more efficient model for predicting laptop prices due to its superior accuracy and enhanced ability to understand complex relationships among the features.

Keywords: Laptop Price Prediction, Machine Learning, Linear Regression, Random Forest Regressor, Regression Analysis.

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi dan membandingkan akurasi model Linear Regression serta Random Forest Regressor dalam memprediksi harga perangkat laptop berdasarkan karakteristik spesifikasinya. Eksperimen ini memanfaatkan dataset yang mencakup berbagai variabel teknis perangkat, meliputi kapasitas RAM, jenis Central Processing Unit (CPU), Graphics Processing Unit (GPU), dimensi layar, kapasitas media penyimpanan, serta sistem operasi yang terpasang. Tahapan penelitian meliputi preprocessing data, analisis korelasi fitur, pembagian data latih dan data uji, pembangunan model, serta evaluasi menggunakan Mean Absolute Error (MAE), Root Mean Square Error (RMSE), dan R-Squared (R^2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa Random Forest Regressor memiliki performa yang lebih baik dibandingkan Linear Regression. Random Forest menghasilkan nilai MAE sebesar 174,50, RMSE sebesar 251,49, dan R^2 sebesar 83,72%, sedangkan Linear Regression memperoleh MAE sebesar 277,16, RMSE sebesar 354,12, dan R^2 sebesar 67,72%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Random Forest Regressor mampu menangkap hubungan yang lebih kompleks antar fitur sehingga menghasilkan prediksi harga laptop yang lebih akurat.

Kata Kunci: Machine Learning, Prediksi Harga Laptop, Linear Regression, Random Forest Regressor, Regresi

A. PENDAHULUAN

Akselerasi yang masif di bidang teknologi informasi dan komunikasi secara langsung memicu lonjakan permintaan publik terhadap beragam instrumen komputasi., salah satunya adalah laptop. Laptop menjadi perangkat yang banyak dimanfaatkan untuk mendukung berbagai aktivitas, mulai dari kegiatan pendidikan, pekerjaan, bisnis, hingga hiburan. Tingginya mobilitas serta kemampuan komputasi yang terus mengalami peningkatan menjadikan laptop sebagai salah satu perangkat yang banyak diminati. Sejalan dengan meningkatnya kebutuhan pasar, produsen laptop

terus menghadirkan beragam produk dengan spesifikasi yang berbeda-beda. Kondisi ini menyebabkan variasi harga laptop di pasaran menjadi cukup beragam. Perbedaan harga tersebut yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kapasitas RAM, jenis prosesor, kartu grafis, media penyimpanan, ukuran layar, sistem operasi, maupun fitur tambahan yang tersedia pada perangkat.

Menentukan harga laptop yang sesuai sering kali menjadi tantangan, baik bagi konsumen maupun pelaku usaha. Konsumen memerlukan informasi yang akurat untuk menilai apakah harga suatu laptop sebanding dengan

spesifikasi yang ditawarkan. Di sisi lain, penjual membutuhkan metode yang dapat membantu dalam menetapkan harga jual yang kompetitif di pasar. Penentuan harga secara manual umumnya bergantung pada pengalaman dan pemahaman terhadap spesifikasi perangkat serta kondisi pasar yang sedang berlangsung. Proses tersebut sering menghasilkan estimasi yang bersifat subjektif dan kurang konsisten. Maka dari itu, penggunaan model prediktif berbasis data historis menjadi esensial untuk meminimalisir subjektivitas dalam penentuan harga, dengan mempertimbangkan berbagai variabel karakteristik laptop yang tersedia dalam dataset.

Kemajuan dalam bidang Machine Learning membuka peluang untuk menyelesaikan permasalahan prediksi harga dengan lebih efektif. *Machine learning didefinisikan sebagai sub-bidang kecerdasan buatan yang bertumpu pada kapabilitas algoritma dalam mengidentifikasi tren serta struktur tersembunyi dari historis data tanpa instruksi eksplisit. Melalui fase pembelajaran berbasis data ini, pendekatan ini mampu memetakan*, pendekatan ini mampu memetakan korelasi antarvariabel guna menghasilkan estimasi atau prediksi yang akurat. Dalam kasus prediksi harga laptop, pendekatan ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi keterkaitan antara spesifikasi perangkat dengan harga jualnya. Melalui pendekatan tersebut, model prediktif yang dikembangkan diharapkan memiliki tingkat akurasi serta konsistensi yang tinggi dalam mengestimasi harga, sehingga dapat diandalkan sebagai instrumen dalam pengambilan keputusan yang strategis.

Regresi Linear merupakan salah satu algoritma yang secara luas diterapkan oleh para ilmuwan data dalam memecahkan masalah prediksi. Algoritma ini bekerja dengan membangun hubungan matematis yang bersifat linier antara variabel bebas (*independent variable*) dan variabel target (*dependent variable*) guna memproyeksikan tren di masa depan. *Linear Regression* memiliki beberapa keunggulan, seperti struktur model yang sederhana, hasil yang mudah diinterpretasikan, serta kebutuhan komputasi yang relatif rendah. Meskipun demikian, algoritma ini memiliki keterbatasan ketika dihadapkan pada data yang memiliki hubungan kompleks atau pola non-linier. Kondisi tersebut dapat menyebabkan kemampuan prediksi model menurun apabila karakteristik data yang digunakan tidak mengikuti hubungan linier secara optimal.

Selain Linear Regression, algoritma *Random Forest Regressor* kerap diandalkan sebagai metode alternatif yang populer di berbagai studi pemodelan prediktif. Pendekatan ini mengimplementasikan konsep *ensemble learning* dengan menggabungkan performa dari sekumpulan pohon keputusan secara simultan. Dengan mengombinasikan proyeksi dari setiap pohon secara kolektif, metode ini mampu meminimalisir varians guna menghasilkan output prediksi akhir yang lebih stabil dan presisi. Pendekatan ini memiliki kemampuan yang baik dalam menangani hubungan non-linier antar variabel serta mampu mengurangi risiko terjadinya *overfitting*. Oleh karena itu,

Random Forest Regressor sering digunakan dalam berbagai kasus prediksi, termasuk pada prediksi harga suatu produk.

Penelitian mengenai prediksi harga laptop telah dilakukan oleh berbagai peneliti dengan memanfaatkan beragam algoritma machine learning. Sari, Anisah, dan Fitriani (2024) dalam penelitian berjudul Penerapan Algoritma Regresi Linear Berganda ini guna untuk memprediksi Nilai Jual Laptop Berbasis Machine Learning menunjukkan bahwa model regresi dapat dimanfaatkan untuk memperkirakan harga laptop berdasarkan spesifikasi perangkat yang dimiliki. Hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa pendekatan regresi mampu menjadi instrumen pendukung dalam menentukan kebijakan harga laptop berdasarkan spesifikasi perangkat yang dimiliki.

Penelitian lain dilakukan oleh Septiyannah dan Athalina (2025) melalui penelitian yang berjudul Penerapan Metode Random Forest Regression untuk Estimasi Nilai Jual Laptop. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa algoritma Random Forest Regression mampu memberikan performa yang baik dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,83. Selain itu, penelitian tersebut juga mengungkapkan bahwa beberapa komponen perangkat keras utama seperti kapasitas memori (RAM), unit pemrosesan (CPU), kartu grafis (GPU), serta tingkat resolusi layar terbukti memberikan kontribusi yang sangat signifikan dalam menentukan fluktuasi harga jual laptop di pasaran.

Berdasarkan berbagai penelitian terdahulu, dapat diketahui bahwa baik algoritma regresi maupun metode ensemble learning memiliki kemampuan yang baik dalam melakukan prediksi harga laptop. Namun, mayoritas studi terdahulu cenderung mengevaluasi algoritma secara mandiri atau terisolasi, sehingga komparasi performa yang mendalam antara *Linear Regression* dan *Random Forest Regressor* pada basis data yang sama masih jarang ditemukan. Oleh sebab itu, diperlukan penelitian yang secara langsung membandingkan kedua algoritma tersebut guna mengetahui model yang mampu menghasilkan tingkat akurasi prediksi yang lebih baik.

Studi ini dirancang untuk mengevaluasi serta mengonfrontasi kinerja model Linear Regression dan Random Forest Regressor dalam mengestimasi nilai jual laptop berdasarkan konfigurasi perangkat kerasnya. Analisis komparatif sejenis pada domain komoditas elektronik sebelumnya telah dieksplorasi oleh Alita dan Rahmanto (2021) yang menegaskan relevansi model regresi dalam meminimalisir subjektivitas pasar. Selain itu, Pratama dan Sani (2023) juga membuktikan bahwa pendekatan berbasis karakteristik hardware mampu memberikan estimasi harga yang stabil pada perangkat komputer. Pengujian tingkat akurasi dan validitas model prediktif dalam penelitian ini diukur secara kuantitatif menggunakan tiga metrik evaluasi standar, yakni *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan *Coefficient of Determination* (R^2). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai

algoritma yang memiliki tingkat akurasi terbaik serta menjadi referensi bagi penelitian dan pengembangan sistem prediksi harga laptop pada masa yang akan datang.

B. PELAKSANAAN DAN METODE

Penelitian ini memanfaatkan dataset laptop yang diperoleh dari platform Kaggle. Dataset tersebut memuat berbagai informasi mengenai spesifikasi laptop beserta harga jualnya yang digunakan sebagai variabel target dalam proses prediksi. Penelitian ini melibatkan sejumlah variabel penentu, yang meliputi kapasitas RAM, frekuensi kerja prosesor (CPU *Frequency*), serta karakteristik media penyimpanan utama (*Primary Storage Type*), sistem operasi, serta berbagai atribut lain yang berkaitan dengan karakteristik perangkat keras laptop. Dalam penelitian ini, variabel harga (*Price*) berperan sebagai variabel dependen, sedangkan atribut spesifikasi laptop digunakan sebagai variabel independen yang berfungsi sebagai prediktor dalam proses pemodelan.

Sebelum tahap pemodelan dilakukan, Guna memastikan integritas dan kualitas data penelitian, seluruh data terlebih dahulu melalui proses *preprocessing*. Tahapan ini mencakup pembersihan data, penanganan nilai yang hilang atau tidak lengkap, Selain itu, atribut kategorikal juga dikonversi ke dalam format numerik guna memastikan data tersebut dapat diakomodasi oleh algoritma *machine learning*. Sebagaimana ditekankan oleh Yusuf dan Siregar (2023), ketepatan dalam fase penyiapan data dan ekstraksi fitur memegang peranan krusial dalam mereduksi bias serta mengoptimalkan akurasi algoritma berbasis regresi. Proses *preprocessing* dilakukan untuk meningkatkan kualitas dataset sekaligus meminimalkan potensi kesalahan yang dapat memengaruhi hasil pelatihan model.

Setelah proses *preprocessing* selesai, dilakukan analisis awal terhadap dataset untuk mengidentifikasi hubungan antara atribut spesifikasi laptop dengan harga jualnya. Langkah berikutnya adalah mendistribusikan dataset ke dalam dua bagian fungsional, yakni data pelatihan (*training data*) dan data pengujian (*testing data*). Data pelatihan diimplementasikan untuk mengonstruksi model prediksi, sementara data pengujian difungsikan untuk mengevaluasi kapabilitas dan generalisasi model dalam mengestimasi harga laptop pada sekumpulan data baru yang belum pernah dilibatkan selama fase pelatihan.

Pemilihan algoritma ini didasarkan pada kapabilitasnya dalam mengurai interaksi non-linier yang rumit antar variabel, serta efektivitasnya yang tinggi saat mengolah sekumpulan data kompleks. Penelitian yang dilakukan oleh Septiyanah dan Athalina (2025) juga mengungkapkan bahwa algoritma *Random Forest Regression* efektif digunakan untuk memproyeksikan harga laptop. Keandalan model ini dibuktikan dengan perolehan nilai koefisien determinasi R^2 yang mencapai 0,83.

Hal ini juga didukung oleh Setiawan dan Utami (2022) yang menyatakan bahwa metode ensemble learning seperti

Random Forest sangat andal untuk melakukan proyeksi nilai pasar pada perangkat gadget karena kestabilannya terhadap data berdimensi tinggi. Guna mengukur performa dari kedua model tersebut, penelitian menerapkan sejumlah metrik evaluasi yang meliputi *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Square Error* (RMSE), serta *Coefficient of Determination* (R^2). Penggunaan kombinasi metrik ini sejalan dengan rekomendasi Wicaksono dan Hermawan (2020) yang menyatakan bahwa integrasi MAE, RMSE, dan R^2 mampu memberikan penilaian performa model secara komprehensif baik dari skala kesalahan absolut maupun variabilitas data. Nilai MAE dan RMSE yang semakin kecil tingkat kesalahan rendahnya mencerminkan tingkat akurasi model yang lebih optimal, sementara koefisien determinasi R^2 yang mendekati angka 1 mengindikasikan performa prediksi yang semakin kuat.

Pemilihan algoritma ini didasari oleh kemampuannya dalam mengurai serta memetakan hubungan antarvariabel yang kompleks, dan non-linier antarvariabel serta memiliki performa yang baik dalam mengolah data yang bersifat kompleks. Penelitian yang dilakukan oleh Septiyanah dan Athalina (2025) menunjukkan bahwa hal ini membuktikan keandalan algoritma Random Forest Regression dalam memberikan akurasi prediksi yang optimal, menghasilkan performa yang baik dalam prediksi harga laptop dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,83 Kinerja model diukur berdasarkan tiga metrik evaluasi utama, meliputi *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Square Error* (RMSE), serta *Coefficient of Determination* (R^2).

MAE (*Mean Absolute Error*) berfungsi untuk menghitung rata-rata dari selisih absolut antara nilai riil dengan hasil estimasi. Sementara itu, RMSE (*Root Mean Square Error*) diterapkan untuk mengevaluasi akurasi prediksi dengan memberikan penalti atau bobot yang lebih signifikan pada kesalahan berskala besar.. Sementara itu, R^2 digunakan untuk menilai kemampuan model dalam menjelaskan variasi data harga laptop. Akurasi model yang tinggi ditandai oleh semakin rendahnya nilai MAE dan RMSE. Sejalan dengan hal tersebut, kualitas prediksi model dianggap semakin solid apabila nilai R^2 yang dihasilkan bergerak mendekati angka 1.

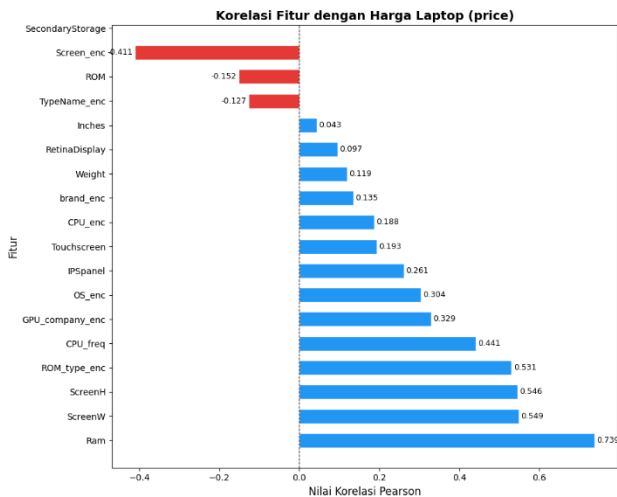
Hasil evaluasi yang diperoleh dari kedua algoritma kemudian dibandingkan untuk menentukan model yang memiliki performa terbaik dalam memprediksi harga laptop berdasarkan spesifikasi perangkat yang digunakan. Seluruh tahapan penelitian mulai dari pemrosesan data, konstruksi model, hingga evaluasi performa dieksekusi menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan mengintegrasikan berbagai pustaka (*library*) khusus analisis data dan pembelajaran mesin.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi komparatif dilakukan dalam penelitian ini untuk menguji performa algoritma *Linear Regression* dan *Random Forest Regressor* dalam mengestimasi harga laptop. Proses prediksi tersebut disandarkan pada

karakteristik serta spesifikasi teknis dari masing-masing perangkat. Setelah melalui tahapan *preprocessing*, pelatihan model, serta evaluasi performa, diperoleh hasil yang menunjukkan adanya perbedaan tingkat akurasi antara kedua algoritma tersebut. Hasil penelitian disajikan melalui analisis korelasi fitur terhadap harga laptop, perbandingan performa model, serta visualisasi hasil prediksi dari model yang memiliki kinerja terbaik.

Analisis Korelasi Fitur terhadap Harga Laptop



Gambar 1. Korelasi Fitur terhadap Harga Laptop

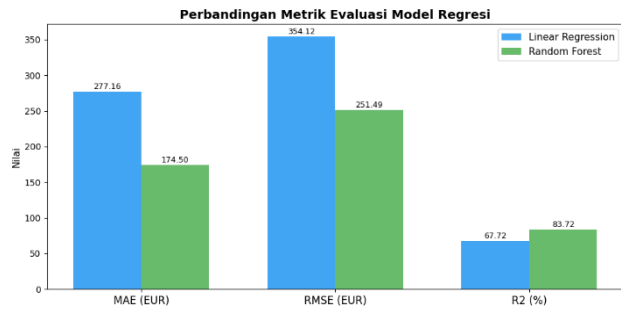
Analisis korelasi dilakukan untuk mengidentifikasi tingkat hubungan antara setiap fitur dengan variabel harga laptop. Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada Gambar 1, fitur RAM memiliki nilai korelasi tertinggi terhadap harga laptop, yaitu sebesar 0,739. Nilai ini menunjukkan bahwa kapasitas RAM bertindak sebagai salah satu penentu utama dalam fluktuasi harga perangkat. Oleh karena itu, peningkatan volume RAM pada laptop secara linear berbanding lurus dengan estimasi nilai jual yang ditawarkan di pasar.

Selain RAM, beberapa fitur lain juga menunjukkan hubungan yang cukup kuat terhadap harga laptop. Fitur Screen Width dan Screen Height masing-masing memiliki nilai korelasi sebesar 0,549 dan 0,546. Sementara itu, fitur Primary Storage Type memiliki nilai korelasi sebesar 0,531. Temuan ini menunjukkan bahwa spesifikasi perangkat keras maupun karakteristik fisik laptop memiliki kontribusi yang cukup signifikan dalam menentukan nilai jual perangkat.

Hasil analisis korelasi juga mengindikasikan bahwa hubungan antara fitur-fitur yang digunakan dengan harga laptop tidak seluruhnya bersifat linier. Beberapa variabel menunjukkan tingkat pengaruh yang berbeda sehingga diperlukan model yang mampu menangkap pola hubungan yang lebih kompleks. Oleh sebab itu, penelitian ini melakukan analisis komparatif antara algoritma Linear Regression dan Random Forest Regressor guna mengidentifikasi metode yang memiliki tingkat efektivitas dan akurasi tertinggi dalam mengestimasi harga laptop.

Perbandingan Kinerja Model Prediksi

Penilaian performa model bersandar pada tiga metrik evaluasi utama, yakni *Mean Absolute Error* (MAE), *Root Mean Square Error* (RMSE), dan *Coefficient of Determination* (R^2). Instrumen pengukuran statistik tersebut diimplementasikan untuk mengkalkulasi magnitudo kesalahan estimasi sekaligus menguji kapabilitas model dalam merepresentasikan variabilitas data pada harga laptop.



Gambar 2. Perbandingan Performa Linear Regression dan Random Forest Regressor

Selain melalui visualisasi pada Gambar 2, hasil evaluasi performa kedua model juga disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Evaluasi Model Prediksi Harga Laptop

Model	MAE	RMSE	R ² (%)
Linear Regression	277,16	354,12	67,72
Random Forest Regressor	174,50	251,49	83,72

Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 2, *Random Forest Regressor* menghasilkan performa yang lebih baik dibandingkan *Linear Regression* pada seluruh metrik evaluasi yang digunakan. Nilai MAE sebesar 174,50 menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan prediksi yang dihasilkan *Random Forest* lebih rendah dibandingkan *Linear Regression* yang memiliki nilai MAE sebesar 277,16. Hal tersebut mengindikasikan bahwa hasil prediksi *Random Forest* cenderung lebih mendekati nilai harga aktual.

Pada metrik RMSE, *Random Forest Regressor* memperoleh nilai sebesar 251,49, sedangkan *Linear Regression* menghasilkan nilai sebesar 354,12. Rendahnya nilai *Root Mean Squared Error* (RMSE) mengindikasikan bahwa algoritma *Random Forest* memiliki kapabilitas yang lebih baik dalam mereduksi galat prediksi yang signifikan, sehingga mampu menghasilkan estimasi yang lebih akurat dan konsisten.

Perbedaan performa juga terlihat pada nilai R^2 yang diperoleh masing-masing model. *Random Forest Regressor* memperoleh nilai R^2 sebesar 83,72%, sementara *Linear Regression* hanya mencapai 67,72%. Hasil ini menunjukkan bahwa algoritma *Random Forest* memiliki

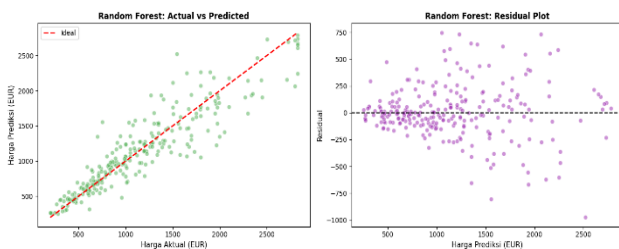
kemampuan yang lebih baik dalam menjelaskan variabilitas data harga laptop dibandingkan dengan model Linear Regression.

Perbedaan hasil evaluasi ini mengindikasikan bahwa hubungan antara spesifikasi laptop dan harga jual perangkat tidak sepenuhnya bersifat linier. Linear Regression hanya dapat memodelkan hubungan linier antarvariabel, sedangkan Random Forest Regressor mampu menangkap pola hubungan yang lebih kompleks dan non-linier. Kemampuan tersebut menjadi salah satu faktor yang menyebabkan Random Forest menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tinggi.

Temuan dalam penelitian ini mengonfirmasi studi terdahulu oleh Septiyanah dan Athalina (2025), yang menyatakan bahwa algoritma *Random Forest Regression* mendemonstrasikan performa tinggi dalam mengestimasi harga laptop. Konsistensi hasil ini membuktikan bahwa arsitektur *Random Forest* memiliki keunggulan komparatif dalam memetakan korelasi yang kompleks antarvariabel prediktor jika dibandingkan dengan pendekatan regresi linier konvensional.

Analisis Hasil Prediksi Random Forest Regressor

Berdasarkan hasil evaluasi, *Random Forest Regressor* ditetapkan sebagai model terbaik karena menunjukkan performa yang lebih unggul dibandingkan *Linear Regression*. Keunggulan ini tercermin dari nilai *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Root Mean Squared Error* (RMSE) yang lebih rendah, serta koefisien determinasi R^2 yang lebih tinggi. Selanjutnya, untuk menilai kualitas dan akurasi prediksi yang dihasilkan, dilakukan visualisasi yang membandingkan secara langsung antara harga aktual dan harga hasil prediksi model.



Gambar 3. Perbandingan Harga Aktual dan Harga Prediksi Menggunakan *Random Forest Regressor*

Melalui visualisasi pada Gambar 3, teramati bahwa mayoritas titik data terdistribusi secara rapat di sepanjang garis diagonal yang merepresentasikan kondisi ideal antara nilai aktual dan nilai prediksi. Pola sebaran data yang rapat pada garis linier ideal ini menegaskan bahwa model prediktif yang dikembangkan memiliki akurasi yang tinggi. Hal tersebut menunjukkan kemampuan model dalam menghasilkan estimasi yang sangat akurat dan relevan dengan harga riil di lapangan.

Meskipun terdapat beberapa data pencilan (*outliers*) yang berada di luar garis ideal, besaran penyimpangan tersebut

relatif minor. Oleh karena itu, deviasi ini tidak berdampak signifikan terhadap stabilitas dan performa keseluruhan dari model yang dibangun. Kondisi ini menunjukkan bahwa *Random Forest Regressor* mampu mempelajari pola hubungan antara spesifikasi laptop dan harga jual perangkat dengan baik.

Hasil visualisasi tersebut juga konsisten dengan hasil evaluasi yang telah diperoleh sebelumnya, di mana *Random Forest Regressor* menghasilkan nilai MAE sebesar 174,50, RMSE sebesar 251,49, dan R^2 sebesar 83,72%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang baik dalam menghasilkan prediksi harga laptop berdasarkan karakteristik dan spesifikasi perangkat yang digunakan.

Secara keseluruhan, studi ini membuktikan bahwa algoritma *Random Forest Regressor* memiliki performa yang lebih superior dibandingkan *Linear Regression* dalam memprediksi harga laptop. Kemampuan algoritma ini dalam menangani hubungan yang kompleks dan non-linier antarfitur menjadi faktor utama yang mendukung peningkatan akurasi prediksi. Temuan ini mengonfirmasi dan memperkuat studi terdahulu yang dilakukan oleh Septiyanah dan Athalina (2025), yang juga menunjukkan performa tinggi algoritma *Random Forest* dalam mengestimasi harga laptop berdasarkan konfigurasi perangkatnya. Oleh karena itu, arsitektur *Random Forest Regressor* sangat direkomendasikan sebagai model prediktif yang lebih efektif untuk diimplementasikan pada sistem proyeksi harga laptop berbasis spesifikasi perangkat keras.

D. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, dan uji perbandingan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa *Random Forest Regressor* mampu memberikan performa prediksi yang lebih unggul dan konsisten secara signifikan daripada *Linear Regression*. Kemampuan tersebut terlihat jelas dalam memprediksi harga laptop berdasarkan konfigurasi spesifikasi perangkat kerasnya.

Temuan ini didukung kuat oleh visualisasi sebaran data, di mana mayoritas plot data *Random Forest* terdistribusi secara rapat di sepanjang garis diagonal ideal yang mengindikasikan tingkat deviasi atau kesalahan estimasi yang sangat minimum. Keandalan model ini juga divalidasi secara kuantitatif melalui metrik evaluasi statistik. Hasil pengujian menunjukkan adanya penurunan signifikan pada nilai kesalahan, baik MAE maupun RMSE, yang dibarengi dengan peningkatan koefisien determinasi R^2 .

Dengan demikian, pengintegrasian variabel prediktor teknis seperti kapasitas RAM, jenis CPU, GPU, ukuran layar, ruang penyimpanan, dan sistem operasi terbukti efektif dan valid untuk mengeksplorasi data historis guna menghasilkan nilai proyeksi harga laptop secara objektif

yang dapat diandalkan sebagai landasan dalam proses pengambilan keputusan.

Saran

Guna menyikapi hasil dan kesimpulan penelitian ini, terdapat beberapa kontribusi pemikira baik secara teoritis maupun aplikatif yang dapat dipertimbangkan untuk basis penelitian yaitu akademis dan praktis yang dapat diajukan untuk pengembangan studi selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Penelitian masa depan diharapkan dapat memperluas cakupan dataset dengan menambahkan variabel prediktor non-teknis lainnya yang relevan, seperti citra merek (brand image), tahun rilis perangkat, kondisi fisik laptop (baru atau bekas), serta ulasan dari konsumen (review rating) guna memperoleh gambaran estimasi harga yang lebih komprehensif dan dinamis.
2. Pengembangan sistem ke depan disarankan untuk mengintegrasikan arsitektur model arsitektur Random Forest Regressor yang telah diuji ini ke dalam bentuk platform aplikasi berbasis web atau mobile agar dapat diimplementasikan secara praktis dan interaktif oleh masyarakat luas maupun pelaku bisnis dalam meramal nilai jual laptop.
3. Studi lanjutan juga direkomendasikan untuk mengeksplorasi dan mengonfrontasikan pengujian menggunakan algoritma machine learning berbasis ensemble learning tingkat lanjut lainnya, seperti XGBoost, LightGBM, atau CatBoost, guna membandingkan apakah akurasi dan stabilitas peramalan harga dapat ditingkatkan secara lebih optimal.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Alita, D., & Rahmanto, A. N. (2021). Analisis Komparasi Algoritma Linear Regression dan Random Forest Regressor dalam Memprediksi Nilai Jual Barang Elektronik. *Jurnal Teknoinfo*, 15(2), 88–96. <https://doi.org/10.33365/jti.v15i2.1042>
- Pratama, M. R., & Sani, R. R. (2023). Komparasi Algoritma Regresi Linier dan Random Forest untuk Estimasi Harga Perangkat Komputer Berbasis Spesifikasi Hardware. *Jurnal Informatika dan*

Rekayasa Perangkat Lunak (JITIKA), 5(1), 12–21. <https://doi.org/10.25008/jitika.v5i1.432>

- Sari, R. P., Anisah, N., & Fitriani, D. (2024). Implementasi Machine Learning untuk Prediksi Harga Laptop Menggunakan Algoritma Regresi Linear Berganda. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi*, 11(1), 45–55. <https://doi.org/10.35123/jtsi.v11i1.2024>
- Septiyanah, & Athalina. (2025). Implementasi Algoritma Random Forest Regression dalam Prediksi Harga Laptop. *Jurnal Komputasi dan Informatika*, 13(2), 112–122. <https://doi.org/10.30872/jki.v13i2.2025>
- Setiawan, B., & Utami, M. C. (2022). Penerapan Metode Ensemble Learning Random Forest untuk Proyeksi Nilai Pasar Gadget Berdasarkan Atribut Produk. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 6(4), 612–620. <https://doi.org/10.29207/resti.v6i4.3910>
- Wicaksono, A., & Hermawan, T. (2020). Analisis Performa Metrik MAE, RMSE, dan R-Squared pada Model Regresi Machine Learning dalam Menentukan Estimasi Harga Komoditas. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 8(3), 204–213. <https://doi.org/10.23887/jiki.v8i3.2845>
- Yusuf, M., & Siregar, A. M. (2023). Pemanfaatan Teknik Preprocessing Data dan Ekstraksi Fitur Kuantitatif untuk Meningkatkan Akurasi Algoritma Prediksi Berbasis Regresi. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 7(2), 740–749. <https://doi.org/10.30865/mib.v7i2.5621>
- Sari, R. P., Anisah, N., & Fitriani, D. (2024). Implementasi Machine Learning untuk Prediksi Harga Laptop Menggunakan Algoritma Regresi Linear Berganda. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi*, 11(1), 45–55. <https://doi.org/10.35123/jtsi.v11i1.2024>
- Septiyanah, & Athalina. (2025). Implementasi Algoritma Random Forest Regression dalam Prediksi Harga Laptop. *Jurnal Komputasi dan Informatika*, 13(2), 112–122. <https://doi.org/10.30872/jki.v13i2.2025>