

PREDIKSI HARGA MOBIL BEKAS MENGGUNAKAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR

Hadi immanuel¹, Samsoni²

^{1,2}Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia, 15310
e-mail: ¹hadiimmanuel17@gmail.com
e-mail: ²dosen00388@unpam.ac.id

Abstract

The used car market in Indonesia has shown significant growth, as people's need for more economically priced vehicles increases. However, inconsistent price variations often make it difficult for consumers to determine the fair value of a used car. This research aims to build a used car price prediction model using the K-Nearest neighbor (KNN) algorithm. The dataset used amounts to 1,079 used car data with selected variables that affect the price of cars such as toyota, honda, mitsubishi brands taken from the oto.com website with data scraping techniques using octoparse, with features such as brand, model, kilometer, location, transmission, type, year, engine size and price. This research follows the CRISP-DM approach which includes the stages of business understanding, data understanding, data preparation, modeling, and evaluation. Model evaluation is performed using three metrics, namely Mean Absolute Error (MAE), Mean Squared Error (MSE), and Root Mean Squared Error (RMSE). by finding the best K value based on the division of 80% testing & test datasets. The results show that the KNN algorithm is able. to predict used car prices with a relatively low error rate. This model is expected to help consumers and automotive industry players in estimating used car market prices more accurately and data-based.

Keywords: Used Cars, Price Prediction, K-Nearest neighbor (KNN), CRISP-DM, Octoparse, Mae, Mse, Rmse.

Abstrak

Pasar mobil bekas di Indonesia menunjukkan perkembangan yang signifikan, seiring meningkatnya kebutuhan masyarakat akan kendaraan dengan harga yang lebih ekonomis. Namun, variasi harga yang tidak konsisten seringkali menyulitkan konsumen dalam menentukan nilai wajar suatu mobil bekas. Penelitian ini bertujuan untuk membangun model prediksi harga mobil bekas menggunakan algoritma K-Nearest neighbor (KNN). Dataset yang digunakan berjumlah 1.079 data mobil bekas dengan variabel yang dipilih dan mempengaruhi harga pada mobil seperti brand toyota, honda, mitsubishi yang diambil dari situs oto.com dengan teknik scraping data menggunakan octoparse, dengan fitur-fitur seperti brand, model, kilometer, lokasi, transmisi, jenis, tahun, engine size dan harga. Penelitian ini mengikuti pendekatan CRISP-DM yang mencakup tahapan business understanding, data understanding, data preparation, modeling, dan evaluation. Evaluasi model dilakukan menggunakan tiga metrik, yaitu Mean Absolute Error (MAE), Mean Squared Error (MSE), dan Root Mean Squared Error (RMSE). dengan mencari nilai K terbaik berdasarkan pembagian dataset 80% testing 20 & uji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma KNN mampu memprediksi harga mobil bekas dengan tingkat kesalahan yang relatif rendah. Model ini diharapkan dapat membantu konsumen dan pelaku industri otomotif dalam memperkirakan harga pasar mobil bekas secara lebih akurat dan berbasis data.

Keywords: Mobil Bekas, Prediksi Harga, K-Nearest neighbor (KNN), CRISP-DM, Octoparse, Mae, Mse, Rmse.

1. PENDAHULUAN

Pada perkembangan industri otomotif, mobil telah memasuki peran penting dalam mendukung aktivitas individu dan bisnis, perubahan dari alat transportasi sederhana menjadi kebutuhan pokok yang terintegrasi dengan adanya teknologi modern. Saat ini kebutuhan kendaraan di setiap wilayah semakin meningkat, Karena adanya peningkatan transportasi kendaraan mobil yang menyebabkan banyaknya jalan menjadi kurang kondusif, faktor tersebut timbul karena adanya pertumbuhan ekonomi pada masyarakat dan berkembang setiap tahun nya, dan juga mempengaruhi akan kebutuhan transportasi kendaraan.



Gambar 1. 1 Data Penjualan Kendaraan Mobil Tahun 2018-2025

Dilansir dari data gabungan industri kendaraan bermotor indonesia (GAIKINDO) mencatat bahwa, penjualan mobil di indonesia menunjukkan tren yang menarik dalam beberapa tahun terakhir. Berdasarkan data yang dihimpun, penjualan mobil pada tahun 2018 mencapai angka 1.151.308 unit. Dan pada tahun 2019 penjualan mengalami penurunan menjadi 1.030.126 unit. Namun pada tahun 2020, penjualan mobil kembali turun menjadi 532.407 unit. Penjualan mobil mulai meningkat pada tahun 2021 sebanyak 887.202 unit. Pada tahun 2022 penjualan meningkat drastis mencapai 1.048.040 unit. Pada tahun 2023 angka mobil yang terjual mencapai 1.005.802 unit. Dan pada 2025 ditetapkan sebesar 900.000 unit [1].

Seiring berjalan nya waktu harga mobil baru semakin tinggi karena telah dibekali berbagai fitur canggih yang dapat membantu manusia dalam memudahkan aktivitasnya. Akibat dari hal tersebut, masyarakat mencari alternatif untuk membeli mobil bekas dengan kondisi yang masih layak untuk digunakan dalam melakukan aktivitas sehari-hari.

Ketika membeli mobil bekas pastikan semua fitur berfungsi dengan baik adalah hal yang penting. Kerusakan fitur mobil dapat mempengaruhi kenyamanan, keselamatan, dan pengalaman berkendara secara keseluruhan. Kondisi mobil yang keadaan-nya masih baik dan layak, serta harga nya yang masih terjangkau akan menjadi banyak pilihan masyarakat [2].

Karena tingginya ketertarikan masyarakat terhadap mobil bekas, membuat para pembisnis menjadi semangat dalam melakukan penjualan mobil bekas, hal itu diprediksi karena banyaknya *showroom* mobil bekas yang saling bersaing secara kompetitif dengan cara nya sendiri agar dapat menarik minat masyarakat dalam pembelian mobil bekas di *showroom* mereka. Masalah yang sering didapat pada perdagangan bisnis mobil bekas adalah dalam menentukan harga mobil secara cepat dan akurat [3]. Dengan adanya prediksi harga mobil bekas ini diharapkan dapat membantu para penjual maupun pembeli dalam mengukur harga pembelian ataupun penjualan mobil bekas.

Banyak *showroom* yang mengalami kesulitan dalam memprediksi harga mobil bekas yang ingin dijualnya, selain itu, bukan hanya *showroom*, namun pembeli juga merasa kesulitan dalam memilih harga kendaraan mobil bekas, karena di setiap *showroom*, harga mobil bekas akan bervariasi [4]. Untuk memprediksi harga pada mobil bekas, penelitian ini akan membuat model dalam menentukan prediksi dan mencari tahu harga pada mobil bekas. Selain itu penelitian ini akan membantu para pemilik *showroom* mobil bekas supaya dapat menentukan harga mobil yang ingin dijual dengan cepat.

Prediksi merupakan cara menganalisis perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui apa yang akan terjadi di masa yang akan datang dengan acuan berdasarkan data informasi terdahulu dan saat

ini [5]. Oleh karena itu dalam melakukan bisnis mobil bekas, prediksi sangat diperlukan sebagai acuan dalam mengambil keputusan untuk menentukan harga jual [6].

Dalam memprediksi harga pada mobil bekas, Metode *K-Nearest neighbor*, bisa digunakan, karena algoritma ini melakukan proses pengklasifikasian data berdasarkan rentan jarak terdekat dalam menentukan harga pada mobil bekas, karena metode *K-Nearest neighbor* memiliki rasio kesalahan yang minim dan akurasi yang sangat besar [7].

Karena banyaknya minat masyarakat terhadap mobil bekas sebagai alternatif, dengan kata lain yang masih layak dan juga harga yang terjangkau, menimbulkan tantangan untuk para pembisnis *showroom* mobil bekas dalam menentukan harga pasar yang akurat. Untuk mengatasi masalah ini, penulis akan melakukan prediksi harga pada mobil bekas menggunakan metode *K-Nearest neighbor*, agar para pembisnis mobil bekas dapat memprediksi, kenaikan atau penurunan harga pada mobil bekas.

2. METODE

Prediksi

Prediksi merupakan sebuah proses analisa yang akan memperkirakan tentang terjadinya sesuatu di masa depan berlandaskan dengan hasil informasi yang di dapat sebelumnya [8].

Harga

Menurut [8]. Harga merupakan sebuah nilai dari bentuk pembayaran atau mata uang dipakai untuk diperdagangkan oleh pembeli kepada penjual dari sebuah produk. Dalam membeli sebuah produk, tentunya ada nilai harga yang harus dibayar oleh calon pembeli kepada penjual jika ingin memiliki suatu barang yang di inginkannya kepada penjual secara sah.

Machine Learning

Menurut [9]. *Machine learning* merupakan cabang bidang ilmiah yang menyelidiki bagaimana mesin dapat belajar dari data untuk meningkatkan kemampuan prediksinya tanpa harus bergantung pada aturan yang ditentukan secara khusus. Dalam *Machine Learning* (ML), mesin dapat membangun model berdasarkan data yang diberikan dan memperbaiki model tersebut melalui proses pelatihan yang berulang.[10] Metode ini memanfaatkan teknik *Supervised Learning* (SL), yang telah terbukti efektif dalam menganalisis data historis untuk menghasilkan prediksi yang tepat[11]. Dengan menerapkan SL, sistem dapat belajar dari data yang ada sebelumnya dan mengembangkan model untuk memprediksi hasil yang sesuai dengan data input, sehingga meningkatkan akurasi dari prediksi yang dihasilkan.

K-Nearest Neighbor

Berdasarkan penelitian terdahulu menurut [7]. *K-Nearest neighbor* merupakan pendekatan pembelajaran terawasi (*supervised learning*) yang mengklasifikasikan data baru berdasarkan identifikasi K titik data terdekat dalam himpunan data pelatihan. Penentuan kelas untuk data baru dilakukan dengan mengamati kategori mayoritas diantara K tetangga terdekat tersebut. *K-Nearest neighbor* adalah algoritma untuk klasifikasi sederhana yang bekerja dengan menemukan K tetangga terdekat dari *instance* baru dan mengklasifikasikannya berdasarkan *voting* mayoritas dari kelas tetangga tersebut [12]. Meskipun memiliki beberapa kelemahan, kesederhanaannya dan kemampuannya menangani data yang tidak terstruktur menjadikannya pilihan yang populer untuk berbagai tugas klasifikasi, terutama sebagai titik awal.

$$\text{Euclidean Distance} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{\text{training}}^i - x_{\text{testing}})^2}$$

Rumus 2.1 *K-Nearest neighbor*

Mean Absolute Error(MAE)

Dalam *machine learning*, *mean absolute error* adalah salah satu ukuran penilaian yang digunakan untuk mengukur seberapa baik nilai yang diproyeksikan model sesuai dengan nilai aktual Tanpa

memperhitungkan arah kesalahan, apakah positif atau negatif, metrik ini menentukan rata-rata absolut dari perbedaan antara hasil yang diharapkan dan hasil aktual [13].

$$MAE = \sum_{i=1}^n |\hat{y}_i - y_i|$$

MAE = Rata-rata kesalahan absolut

$\hat{y}_i$ = Prediksi

y_i = Skor yang benar

n = Total jumlah titik data

Mean Squared Error (MSE)

Mean Squared Error adalah metrik yang menghitung nilai dari rata-rata selisih kuadrat di antara nilai prediksi dan nilai aktual [13].

Root Mean Squared Error (RMSE)

Metrik yang disebut *root mean squared error* digunakan untuk menilai seberapa baik model dalam memprediksi hasil [14]. Akar kuadrat dari sebuah nilai kesalahan kuadrat, rata-rata dihitung untuk memberikan ukuran dari metrik ini.

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \hat{x}_i)^2}$$

$RMSE$ = penyimpangan rata-rata kuadrat

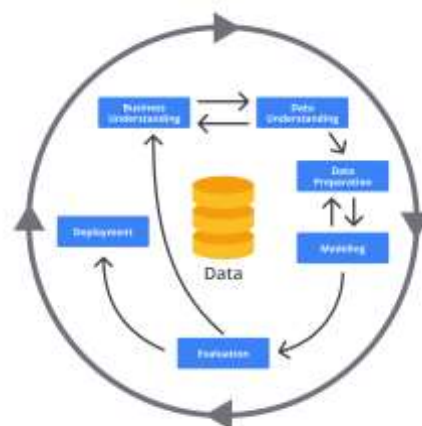
N = Jumlah titik data yang tidak hilang

X_i = Deret waktu observasi aktual

$\hat{X}_i$ = Perkiraan deret waktu

Cross-Industry Standard Process For Data Mining

Cross-industry standard process for data mining merupakan kerangka kerja yang populer untuk keperluan sebuah *data mining* ataupun penggunaan sebuah *machine learning*. Setiap proses atau fase dari kerangka kerja ini mempunyai prinsip dan fitur tersendiri [15].



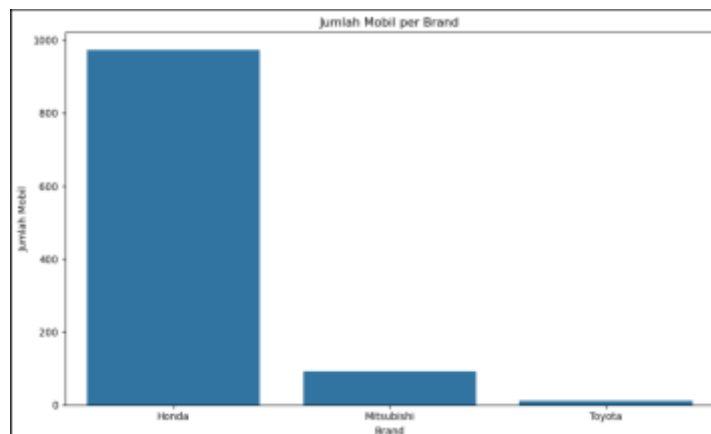
Gambar 2 Model CRISP-DM

Metode ini memiliki enam fase diantaranya :

- a. *Business Understanding* (Pemahaman bisnis)
Yaitu fase yang pertama kali dilakukan dengan memahami tujuan bisnis serta memahami masalah yang ingin diselesaikan.
- b. *Data Understanding* (Pemahaman data)
Yaitu pemahaman data ini dilakukan dengan melakukan pengambilan sebuah data lalu diteruskan dengan kegiatan mengidentifikasi data serta pemahaman data yang akan digunakan.
- c. *Data Preparation* (Persiapan data)
Yaitu membuat dataset akhir dalam bentuk data mentah. Ada beberapa fase dalam *data preparation* yaitu pembersihan data, dilanjut dengan pemilihan data, serta atribut-atribut lalu melakukan transformasi terhadap data untuk dimasukkan terhadap tahap pemodelan.
- d. *Modelling* (Pemodelan)
Modelling ini mencakup berbagai jenis model yang dipilih dan diterapkan, pada fase ini tahap *modelling* menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* untuk menganalisis data agar mencapai nilai optimal.
- e. *Evaluation* (Pengujian)
Sebelum melanjutkan ke tahap model berikutnya, model yang dipilih dinilai untuk memastikan data yang digunakan sesuai. Ini adalah langkah penting dalam memastikan bahwa model tersebut sesuai dengan tujuan bisnis.
- f. *Deployment* (Penyebaran)
Fase ini adalah fase terakhir dari sebuah kerangka kerja *Cross-Industry standard process for data mining* yaitu mengimplementasikan model yang sudah di rancang dengan sedemikian rupa sehingga pengguna dapat menggunakannya. Serta didukung dengan evaluasi berkelanjutan.

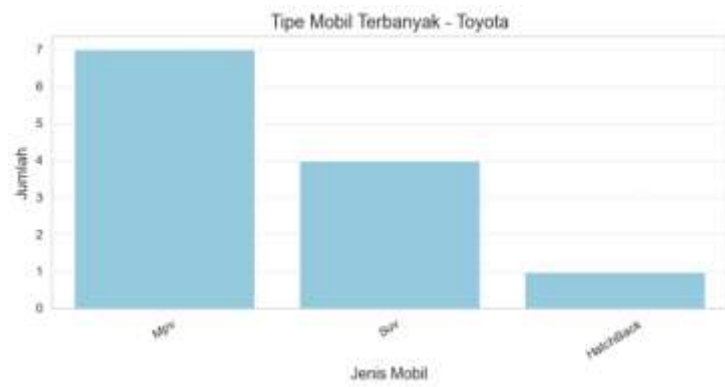
3. HASIL

Analisis data



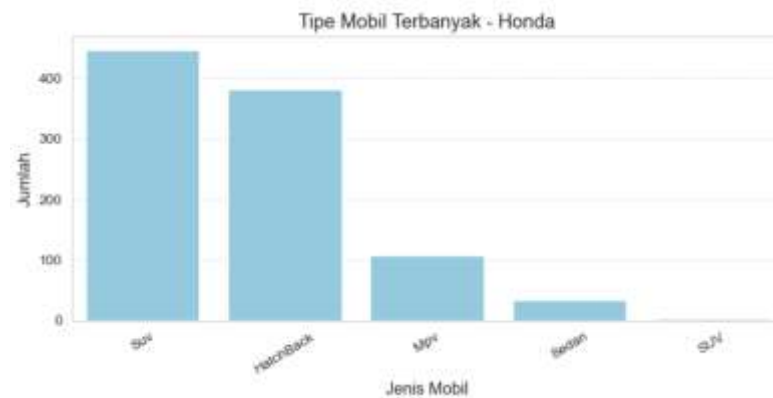
Gambar 4. 1 Visualisasi jumlah brand mobil terbanyak

Pada gambar 4.9 merupakan hasil visualisasi data yang mencakup banyaknya tipe brand atau merek pada mobil didalam data yang dimiliki, pada gambar diatas merek mobil terbanyak merupakan brand honda selanjutnya diikuti oleh mitsubishi dan toyota.



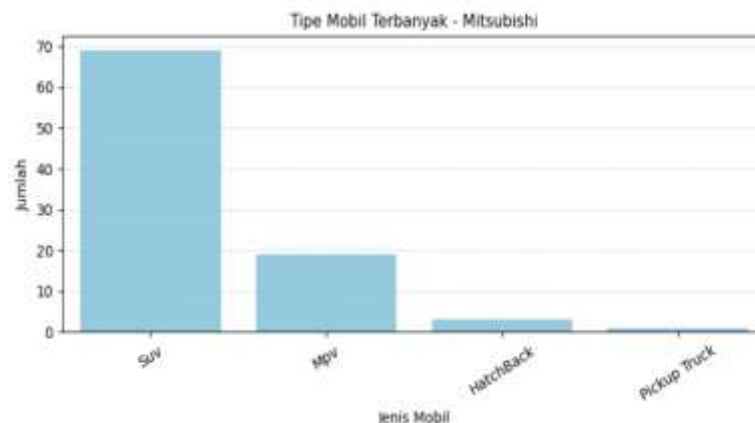
Gambar 4. 2 Visualisasi tipe mobil terbanyak dari toyota

Pada gambar 4.10 merupakan hasil visualisasi data dari brand mobil dengan merek toyota, didalam dataset ini mobil toyota terbanyak dengan jenis *mpv* lalu diikuti oleh *suv* selanjutnya *hatchback*.



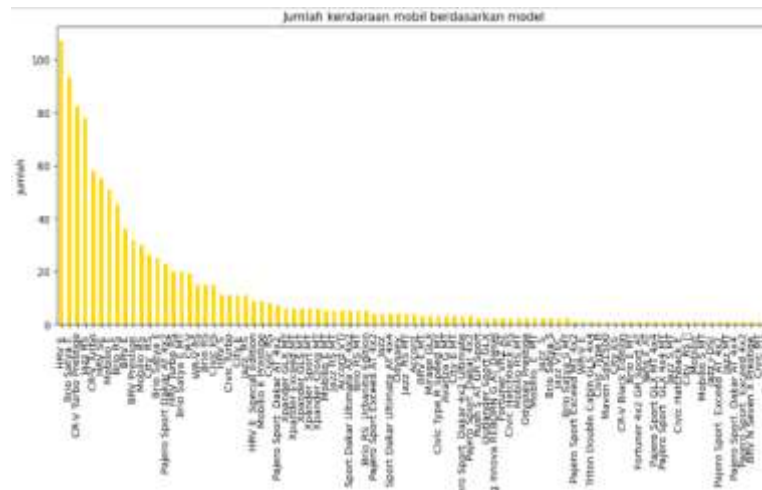
Gambar 4. 3 Visualisasi tipe mobil terbanyak dari honda

Pada gambar 4.11 merupakan hasil visualisasi data dari brand mobil dengan merek honda, didalam dataset ini mobil honda terbanyak dengan jenis *suv* diikuti oleh jenis *hatchback*, *mpv*, sedan.



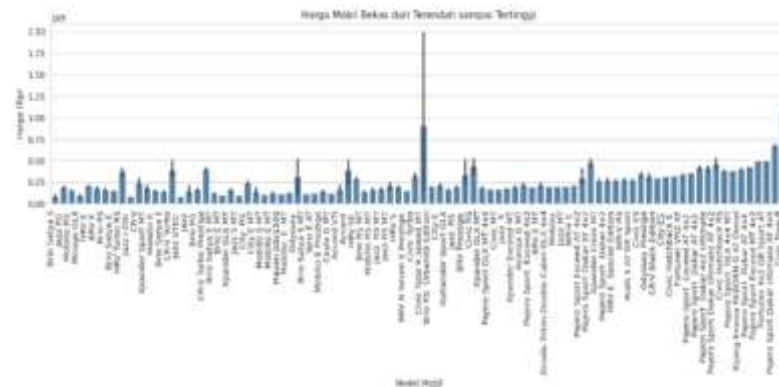
Gambar 4. 4 Visualisasi tipe mobil terbanyak dari brand mitsubishi

Pada gambar 4.12 merupakan hasil visualisasi data dari brand mobil dengan merek mitsubishi, didalam dataset ini mobil honda terbanyak dengan jenis *suv* diikuti oleh jenis *mpv*, *hatchback* dan *pickup truck*.



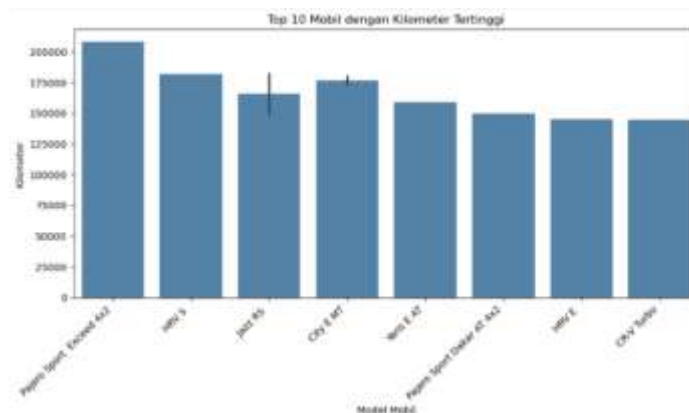
Gambar 4. 5 Visualisasi jumlah semua kendaraan mobil

Pada gambar 4.13 merupakan hasil dari visualisasi data mobil berdasarkan model kendaraan yang ada pada dataset, dapat dilihat pada grafik tabel tersebut jumlah mobil terbanyak yang ada didalam dataset adalah *brand* honda dengan tipe model HRV E.



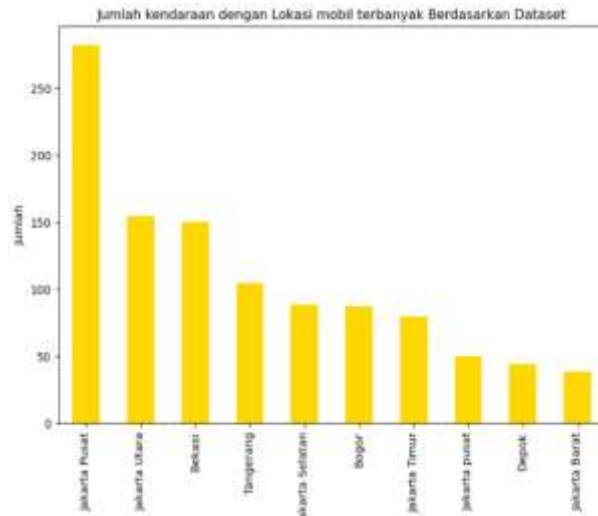
Gambar 4. 14 Visualisasi harga mobil rendah sampai tinggi

Pada gambar 4.14 merupakan hasil dari visualisasi data pada dataset yang mempunyai nilai mobil dari rendah sampai ke tertinggi, pada gambar ini mobil dengan harga terendah dimiliki oleh model mobil brio satya S lalu tipe tertinggi dipegang oleh civic turbo RS.



Gambar 4. 15 Visualisasi mobil dengan jarak tempuh tertinggi

Pada gambar 4.15 merupakan hasil visualisasi berdasarkan kilometer tertinggi pada dataset mobil bekas ini. Pada gambar grafik tipe kilometer terbanyak dimiliki oleh mobil pajero *sport exceed 4x2*. Dengan jarak tempuh melebihi dua ratus ribu kilometer, sedangkan tipe mobil lain masih dibawah dua ratus ribu.



Gambar 4. 16 Visualisasi lokasi kendaraan

Pada gambar 4.16 merupakan hasil visualisasi jumlah kendaraan berdasarkan lokasi mobil terbanyak di dalam dataset. Pada dataset untuk prediksi mobil bekas ini, lokasi mobil terbanyak untuk dijual adalah jakarta pusat, sedangkan terendah dipegang oleh jakarta barat.

Masukkan Spesifikasi Mobil

Brand

Toyota

Model

Kijang Innova REBORN G AT Diesel

Kilometer

12000

Lokasi

Jakarta Pusat

Transmisi

Manual

Gambar 4.37 Input *interface* data mobil

Pada gambar 4.37 merupakan tampilan setelah dilakukan penginputan pada *interface* yang dibuat untuk memprediksi harga mobil dengan brand Toyota dan model Kijang innova Reborn G AT Diessel.



Gambar 4.38 Tampilan hasil input dengan algoritma knn

Pada gambar 4.8 merupakan tampilan dari hasil estimasi harga pada mobil bekas kijang innova reborn G AT disesel dengan menggunakan algoritma *K-Nearest neighbor*. Hasil estimasi berikut sebesar, Rp. 431,800,000 juta rupiah.

Tabel 4.3 Hasil evaluasi model knn

Algoritma	MAE	MAE	RMSE
<i>K-Nearest neighbor</i>	5.33714405360134	1325024405.453192	8.159910598624677

Pada tabel 4.3 menyajikan hasil perbandingan penelitian yang telah dilakukan dengan hasil sebelumnya. Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan pada Tabel MAE, dapat disimpulkan bahwa nilai *Mean Absolute Error (MAE)* mengalami penurunan berturut-turut dari Pengujian 1 hingga Pengujian 3, yaitu dari 5.3371 menjadi 4.6621, dan akhirnya mencapai nilai terendah sebesar 3.8966. Penurunan ini menunjukkan bahwa kinerja algoritma dalam melakukan prediksi semakin meningkat pada setiap pengujian, Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa Pengujian 3 menghasilkan prediksi yang paling akurat, ditandai dengan nilai MAE terkecil.

Pada tabel 4.3 merupakan hasil evaluasi dari model knn, diperoleh nilai sebagai berikut.

a. *Mean absolute error (mae)*

Dalam bentuk presentase sebesar 5.34% artinya rata-rata kesalahan prediksi harga mobil oleh model *K-Nearest neighbor* sebesar 5.34%, dari harga mobil tertinggi dalam data uji.

b. *Mean squared error (mse)*

Dalam bentuk presentase sebesar 1.325.024.405.45%, nilai *MSE* cenderung lebih tinggi karena menghitung kuadrat dari selisih antara nilai prediksi dan nilai sebenarnya sehingga sangat sensitif terhadap kesalahan prediksi yang besar.

c. *Root mean squared error (rmse)*

Dalam bentuk presentase sebesar 8,16% *RMSE* menggambarkan besar rata-rata kesalahan prediksi model terhadap harga aktual, dan dalam hal ini sebesar 8.16% dari harga tertinggi dalam data uji.

Dari ketiga metrik tersebut dapat disimpulkan bahwa model *K-Nearest neighbor* mampu memberikan hasil prediksi yang cukup baik dengan kesalahan rata-rata yang relatif rendah. Nilai *mean absolute error* dan *root mean squared error* yang masih dibawah 10% menunjukan bahwa model memiliki performa yang cukup akurat dalam memprediksi harga mobil bekas, meskipun nilai *mean squared error* cukup besar, hal ini disebabkan oleh *sensitivitas* metrik tersebut terhadap kesalahan prediksi yang sangat tinggi (*outlier*) atau nilai yang jauh berbeda dari sebagian besar data lain-nya.

Secara keseluruhan, bahwa model *K-Nearest neighbor* menunjukan kinerja yang memuaskan dalam memprediksi harga mobil bekas berdasarkan data yang tersedia.

4. PEMBAHASAN

Tabel 4.4 Tabel pengujian

Metrik	Pengujian 1	Pengujia 2	Pengujian 3
<i>MAE</i>	5.33714405360134	4.662111483342639	3.8964734993614303

Pada tabel 4.4 menyajikan hasil perbandingan penelitian yang telah dilakukan dengan hasil sebelumnya. Berdasarkan hasil pengujian yang ditampilkan pada Tabel *MAE*, dapat disimpulkan bahwa nilai *Mean Absolute Error (MAE)* mengalami penurunan berturut-turut dari Pengujian 1 hingga

Pengujian 3, yaitu dari 5.3371 menjadi 4.6621, dan akhirnya mencapai nilai terendah sebesar 3.8966. Penurunan ini menunjukkan bahwa kinerja algoritma dalam melakukan prediksi semakin meningkat pada setiap pengujian, Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa Pengujian 3 menghasilkan prediksi yang paling akurat, ditandai dengan nilai *MAE* terkecil.

5. KESIMPULAN

- Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penerapan algoritma *K-Nearest neighbor* terbukti efektif dalam memprediksi harga mobil bekas, sehingga mengurangi ketidakpastian harga yang dihadapi oleh *showroom*.
- Faktor-faktor kunci teridentifikasi, memberikan informasi penting bagi *showroom* dan konsumen.
- Sistem berbasis *machine learning* dengan algoritma *K-Nearest neighbor* dapat meningkatkan efisiensi penentuan harga, serta membantu *showroom* dan masyarakat dalam pengambilan keputusan.

6. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada:

- Bapak samsoni S.kom., M.kom selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan menuntun saya hingga proses penelitian ini berjalan dengan baik.
- Kepada Kedua orang tua dan teman-teman yang selalu memberikan semangat dan doa serta dukungan kepada penulis agar penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
- Kepada semua pihak yang tidak disebutkan namanya yang telah membantu dalam penyusunan penelitian ini saya ingin mengucapkan banyak terima kasih.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. R. Adrian I.R. Gaikindo, M. Mutawallie Syarawie, Elsy R, “Bagaimana Tren Penjualan Mobil di Indonesia pada 2025? – GAIKINDO,” gaikindo. Accessed: Apr. 26, 2025. [Online]. Available: <https://www.gaikindo.or.id/bagaimana-tren-penjualan-mobil-di-indonesia-pada-2025/>
- [2] M. F. Sofyan and M. Nilmada, “SISTEM PAKAR PREDIKSI HARGA MOBIL BEKAS MENGGUNAKAN DECISION TREE BERBASIS WEB,” *UG J.*, vol. 17, no. 4, Sep. 2023, Accessed: Apr. 27, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.gunadarma.ac.id/index.php/ugjournal/article/view/9461>
- [3] B. Kriswantara, K. Kurniawati, and H. F. Pardede, “Prediksi Harga Mobil Bekas dengan Machine Learning,” *Syntax Lit. ; J. Ilm. Indones.*, vol. 6, no. 5, p. 2100, May 2021, doi: 10.36418/syntax-literate.v6i5.2716.
- [4] M. Arif and M. Faisal, “Penerapan Model Regresi Linear Untuk Estimasi Mobil Bekas Menggunakan Bahasa Python,” *Euler J. Ilm. Mat. Sains dan Teknol.*, vol. 11, no. 2, pp. 182–191, 2023, doi: 10.37905/euler.v11i2.20698.
- [5] R. Reynaldi, W. Syafrizal, and M. F. Al Hakim, “Analisis Perbandingan Akurasi Metode Fuzzy Tsukamoto dan Fuzzy Sugeno Dalam Prediksi Penentuan Harga Mobil Bekas,” *Indones. J. Math. Nat. Sci.*, vol. 44, no. 2, pp. 73–80, 2021, doi: 10.15294/ijmns.v44i2.32967.
- [6] M. D. H. Kusuma and S. Hidayat, “Penerapan Model Regresi Linier dalam Prediksi Harga Mobil Bekas di India dan Visualisasi dengan Menggunakan Power BI,” *J. Indones. Manaj. Inform. dan Komun.*, vol. 5, no. 2, pp. 1097–1110, 2024, doi: 10.35870/jimik.v5i2.629.
- [7] R. Hidayatullah, D. A. Fatah, and A. Yasid, “PENERAPAN ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR PADA MINAT BELI MOBIL BEKAS MENGGUNAKAN PENDEKATAN CRISP-DM,” vol. 9, no. 2, pp. 2210–2217, 2025.
- [8] D. Miftahul Huda, G. Dwilestari, and A. Rizki Rinaldi, “Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak Prediksi Harga Mobil Bekas Menggunakan Algoritma Regresi Linear Berganda,” *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 6, no. 1, pp. 150–157, 2024.
- [9] P. A. Azhar, M. A. Pratama, and R. Fitriani, “Prediksi Harga Mobil Audi Bekas Menggunakan Model Regresi Linear dengan Framework Streamlit,” vol. 6, no. 1, 2024, doi: 10.37802/joti.v6i1.763.
- [10] Diana Yusuf, “Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Pembelian Mobil Bekas Menggunakan Algoritma Naïve Bayes,” *J. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 29–38, 2023, doi: 10.32546/jusin.v4i1.2070.
- [11] F. D. A. I. G. Wulandari Wangi Ni Kadek, “Jurnal Inovasi Pendidikan,” *Jurnall Inov. Pendidik.*, vol. 6, no. 1, pp. 52–61, 2024, [Online]. Available: <https://journalpedia.com/1/index.php/jip/article/view/1285>
- [12] E. Hasibuan *et al.*, “Implementasi Machine Learning untuk Prediksi Harga Mobil Bekas dengan Algoritma Regresi Linear Berbasis Web Pendahuluan Tahapan Penelitian,” vol. 21, pp. 595–602, 2022.
- [13] I. Amansyah, J. Indra, E. Nurlaelasari, and A. R. Juwita, “Prediksi Penjualan Kendaraan Menggunakan Regresi Linear : Studi Kasus pada Industri Otomotif di Indonesia,” vol. 4, pp. 1199–1216, 2024.
- [14] Runimeirati, Abdul Muis, and Figur Muhammad, “Pelatihan Text Mining Menggunakan Bahasa Pemrograman Python,” *Abdimas Langkanae*, vol. 3, no. 1, pp. 36–46, 2023, doi: 10.53769/abdimas.3.1.2023.83.
- [15] D. Kurniawan and M. Yasir, “Optimization Sentimen Analysis using CRISP-DM and Naive Bayes Methods Implemented on Social Media,” *Cybersp. J. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 2, p. 74, 2022, doi: 10.22373/cj.v6i2.12793.