Journal of Artificial Intelligence and Innovative Applications
Vol. 7, No. 2, Mei 2026
ISSN : 2716-1501 | E-ISSN : 2775-4057
https://doi.org/10.32493/joaiia.v7i1.59690 | Hal : 476-485

Implementasi *K-Means Clustering* untuk Prediksi Penjualan dan Segmentasi Pasar Sepeda Motor Dealer Wahana Honda Ciputat

Muhammad Rangga Firdaus [1], Sofa Sofiana [2]

[1] [2] Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspitek No. 46, Tangerang Selatan, 15310, Indonesia
Email: [1]ranggafirdaus0707@gmail.com, [2]dosen00407@unpam.ac.id

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Received month dd, yyyy
Revised month dd, yyyy
Accepted month dd, yyyy

Abstract – *This research implements the K-Means Clustering algorithm to optimize sales prediction analysis and market segmentation at the Honda Ciputat Dealer, addressing the challenges posed by high transaction volumes and the inherent limitations of conventional manual data processing. Utilizing an applied research methodology with a combination of quantitative and descriptive approaches, the study aims to develop a robust Decision Support System (DSS) capable of identifying and grouping consumer characteristics into objective, data-driven segments. The system was architected using the Python programming language, the Flask web framework, and a MySQL database to ensure a scalable and efficient performance. Comprehensive evaluation through Black Box confirmed that the system's functional requirements and internal logic are fully valid and aligned with technical specifications. The implementation of this clustering method not only enhances the effectiveness of sales data management but also provides the management of Honda Ciputat with actionable insights to design more targeted marketing strategies, ultimately accelerating the identification of market trends and improving overall operational efficiency in a competitive industry..*

Keywords: *K-Means Clustering, Data Mining, Honda Ciputat, Market Segmentation, Sales Prediction.*

Corresponding Author:
Suttichai Premrudeeprechacharn
Email: suttichai@mail.com

This is an open access article under the CC BY 4.0 license.

Abstrak - Penelitian ini dilatarbelakangi oleh urgensi transformasi digital pada sektor otomotif, khususnya dalam mengoptimalkan pengelolaan aset data transaksi yang masif pada Dealer Wahana Honda Ciputat guna menghadapi dinamika pasar yang kompetitif. Tujuan utama dari studi ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan sebuah sistem pendukung keputusan cerdas melalui penerapan algoritma *K-Means Clustering* yang dirancang untuk mengatasi keterbatasan sistem pengolahan data konvensional yang masih bersifat administratif-manual dalam mengidentifikasi pola penjualan tersembunyi serta segmentasi konsumen. Arsitektur sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python dengan *framework* Flask yang ringan namun kuat, serta didukung oleh MySQL sebagai basis data relasional untuk menghasilkan pengelompokan karakteristik konsumen secara objektif, terukur, dan akurat berdasarkan parameter kunci seperti jenis pembayaran, tenor, dan model kendaraan. Temuan akhir dalam penelitian ini membuktikan secara empiris bahwa implementasi metode *K-Means* mampu memberikan wawasan strategis bagi pihak manajemen dalam memprediksi tren penjualan masa depan dan merancang segmentasi strategi pemasaran yang jauh lebih tepat sasaran, yang pada gilirannya secara signifikan meningkatkan efektivitas operasional, optimalisasi inventori, serta memperkuat daya saing dealer di pasar otomotif nasional.

Kata Kunci*: K-Means Clustering, Data Mining,* Honda Ciputat, Segmentasi Pasar, Prediksi Penjualan.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang sangat pesat pada era transformasi digital saat ini telah menyentuh dan merevolusi berbagai sektor industri secara fundamental, termasuk di dalamnya adalah industri otomotif yang menjadi salah satu pilar ekonomi penting. Industri sepeda motor di Indonesia, khususnya yang didominasi oleh merek Honda, memiliki pangsa pasar yang sangat luas dan dinamis, namun volume transaksi yang masif tersebut membawa tantangan tersendiri dalam hal tata kelola dan manajemen data penjualan yang kompleks. Dealer Wahana Honda Ciputat sebagai salah satu distributor resmi yang memiliki basis pelanggan besar menghadapi kendala operasional yang signifikan dalam mengolah data transaksi yang menumpuk setiap harinya, di mana selama ini data tersebut hanya berhenti sebagai arsip administratif konvensional yang bersifat pasif tanpa adanya sentuhan pengolahan lebih lanjut untuk kepentingan strategis jangka panjang. Masalah utama yang berhasil diidentifikasi adalah adanya kesenjangan antara ketersediaan data dengan kemampuan manajemen dalam mengekstraksi wawasan untuk menentukan target pasar yang spesifik serta memprediksi tren preferensi konsumen terhadap tipe motor tertentu untuk periode mendatang secara akurat. Kondisi ini sering kali berujung pada ketidakseimbangan stok barang di gudang serta eksekusi program promosi yang kurang tepat sasaran karena tidak didasarkan pada profil pelanggan yang tersegmentasi dengan baik. Oleh karena itu, penelitian ini memandang perlu adanya sebuah pendekatan teknis yang lebih maju melalui pemanfaatan *Data Mining* untuk melakukan proses *Knowledge Discovery in Databases* (KDD), yakni mengubah tumpukan data mentah menjadi aset informasi yang bernilai guna tinggi. Algoritma *K-Means Clustering* dipilih sebagai solusi utama karena keunggulannya dalam mengelompokkan dataset berskala besar ke dalam beberapa klaster objektif berdasarkan parameter kemiripan atribut tertentu, seperti pola pembayaran (tunai atau kredit), tenor, hingga preferensi model kendaraan. Tujuan komprehensif dari penelitian ini adalah untuk merancang, mengembangkan, dan mengimplementasikan sebuah aplikasi sistem pendukung keputusan berbasis website yang mengintegrasikan metode K-Means secara *real-time*. Kehadiran aplikasi ini diharapkan dapat memberikan kemampuan kepada pihak manajemen Dealer Honda Ciputat untuk melakukan segmentasi pasar secara otomatis, terukur, dan efisien, yang pada akhirnya akan menjadi landasan kuat dalam pengambilan keputusan manajerial guna meningkatkan volume penjualan, mengoptimalkan inventori, serta memperkuat loyalitas pelanggan melalui pendekatan pemasaran yang lebih personal dan relevan.

2. PENELITIAN YANG TERKAIT

Beberapa penelitian terdahulu telah memberikan bukti empiris yang kuat mengenai efektivitas implementasi algoritma K-Means dalam mengoptimalkan sektor penjualan, seperti yang dipaparkan oleh Wardana & Suherman (2025) yang menegaskan bahwa pengelompokan data penjualan sepeda motor melalui metode ini mampu menghasilkan rekomendasi manajemen inventori dan stok yang jauh lebih presisi bagi pihak dealer guna menghindari kerugian akibat penumpukan atau kekurangan barang. Selain itu, pemilihan framework Flask sebagai fondasi pengembangan sistem data mining dipandang sebagai langkah strategis yang sangat efisien karena karakteristiknya yang ringan, fleksibel, serta memiliki kompatibilitas yang luar biasa tinggi saat diintegrasikan dengan pustaka analisis data mutakhir seperti Pandas untuk manipulasi dataset dan Scikit-Learn untuk pemrosesan machine learning. Landasan teoretis penelitian ini berpijak pada kerangka kerja Knowledge Discovery in Databases (KDD) yang komprehensif, mencakup siklus hidup data mulai dari seleksi data mentah yang relevan, tahap preprocessing untuk pembersihan gangguan atau *noise*, transformasi data ke dalam format yang sesuai, eksekusi inti data mining menggunakan algoritma clustering, hingga evaluasi hasil untuk memastikan pola yang ditemukan memiliki nilai bisnis. Integrasi konsep segmentasi pasar ke dalam sistem ini berfungsi sebagai pilar utama dalam membedah kompleksitas perilaku konsumen, sehingga perusahaan dapat membagi basis pelanggan mereka menjadi kelompok-kelompok homogen yang memiliki karakteristik serupa, yang pada akhirnya memungkinkan perumusan strategi pemasaran, promosi, dan pelayanan yang lebih personal, terukur, serta terarah demi meningkatkan keunggulan kompetitif di pasar otomotif.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Alur penelitian ini dirancang secara sistematis untuk memastikan bahwa proses ekstraksi pengetahuan dari data transaksi penjualan motor di Dealer Wahana Honda Ciputat berjalan secara terukur. Metodologi yang digunakan mengadopsi pendekatan *Applied Research* dengan model pengembangan sistem yang terintegrasi. Tahapan penelitian dimulai dari identifikasi masalah yang terjadi pada sistem administratif manual, diikuti dengan studi literatur untuk memperkuat landasan teoretis mengenai algoritma *K-Means* dan *data mining*. Selanjutnya, dilakukan pengumpulan data primer melalui observasi dan sekunder melalui database transaksi, yang kemudian diolah melalui tahapan *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) sebelum akhirnya diimplementasikan ke dalam sistem berbasis website.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data yang akurat dan relevan dengan tujuan segmentasi pasar, peneliti menggunakan beberapa teknik pengumpulan data sebagai berikut:

1. Observasi Lapangan: Peneliti melakukan pengamatan langsung terhadap proses bisnis di Dealer Wahana Honda Ciputat, mulai dari pencatatan transaksi oleh admin hingga bagaimana data tersebut disimpan dalam bentuk arsip digital.
2. Wawancara: Diskusi mendalam dilakukan dengan bagian kepala cabang dan staf administrasi untuk memahami parameter apa saja yang paling berpengaruh dalam menentukan keberhasilan penjualan, seperti tipe motor, metode pembayaran (tunai/kredit), dan tenor pembiayaan.
3. Dokumentasi: Pengumpulan data historis transaksi penjualan dalam kurun waktu tertentu yang mencakup identitas produk dan karakteristik pembelian pelanggan untuk dijadikan dataset dalam proses *clustering*.

3.3 Kerangka Kerja Data Mining (KDD)

Penelitian ini mengadopsi kerangka kerja Knowledge Discovery in Databases (KDD) sebagai standar operasional prosedur dalam mengekstraksi pengetahuan dari sekumpulan data mentah. Penggunaan KDD bertujuan agar transformasi data dari basis data transaksi di Dealer Honda Ciputat menjadi informasi strategis dilakukan melalui tahapan yang sistematis dan tervalidasi.

Adapun rincian dari setiap tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Data Cleaning (Pembersihan Data)

Tahap awal ini merupakan proses krusial untuk menjamin kualitas data (*data quality*). Pada tahap ini, dilakukan penyaringan terhadap data transaksi penjualan motor yang mengandung noise atau ketidakkonsistenan. Aktivitas utamanya meliputi:

- Penanganan Missing Values: Melakukan pengecekan terhadap atribut penting yang kosong (seperti domisili atau jenis pembayaran) dan menentukan tindakan koreksi atau penghapusan record.
- Redudansi Data: Menghapus duplikasi entri transaksi yang mungkin muncul akibat kesalahan sistem input.

- Koreksi Outlier: Mengidentifikasi data yang tidak logis (misalnya harga motor nol atau tanggal transaksi di masa depan) agar tidak mengganggu titik pusat (*centroid*) pada saat proses klasterisasi.

2. Data Integration (Integrasi Data)

Mengingat data operasional dealer seringkali tersebar, tahap integrasi dilakukan untuk menggabungkan berbagai tabel basis data ke dalam satu struktur dataset tunggal (*Data Warehouse* sederhana). Proses ini meliputi penggabungan tabel master motor, tabel transaksi penjualan, dan tabel profil pelanggan berdasarkan kunci unik (*primary key*) seperti Kode Motor atau ID Pelanggan, sehingga informasi yang dihasilkan bersifat holistik.

3. Data Selection (Seleksi Data)

Tidak semua atribut dalam database relevan untuk kebutuhan segmentasi pasar. Pada tahap ini, dilakukan reduksi dimensi dengan memilih fitur yang memiliki pengaruh signifikan terhadap pola pembelian. Atribut yang dipilih meliputi:

- Tipe/Model Motor: Untuk melihat preferensi produk.
- Harga Jual: Untuk menentukan segmentasi daya beli.
- Metode Pembayaran: (Tunai atau Kredit) untuk melihat profil finansial pelanggan.
- Domisili: Untuk memetakan persebaran geografis pasar di wilayah Ciputat dan sekitarnya.

4. Data Transformation (Transformasi Data)

Data yang telah terpilih kemudian dikonversi ke dalam format yang dapat diproses secara optimal oleh algoritma machine learning. Proses ini mencakup:

- Label Encoding/One-Hot Encoding: Mengubah data kategorikal (seperti "Scoopy" atau "Vario") menjadi representasi numerik.
- Normalisasi (Min-Max Scaling): Menyamakan skala antar atribut (misalnya antara harga jutaan rupiah dengan frekuensi pembelian) agar satu fitur tidak mendominasi fitur lainnya dalam perhitungan jarak Euclidean.

5. Data Mining (Proses Penambangan Data)

Ini adalah tahap inti di mana algoritma K-Means Clustering diimplementasikan. Data yang telah bersih dan tertransformasi diproses untuk mencari kesamaan karakteristik antar data point. Proses ini melibatkan penentuan jumlah klaster (k) yang optimal (misalnya melalui metode *Elbow*), inisialisasi *centroid*, dan iterasi perhitungan jarak hingga mencapai titik konvergensi di mana setiap transaksi terkelompokkan ke dalam segmen pasar yang paling sesuai.

6. Evaluation & Interpretation (Evaluasi dan Interpretasi)

Tahap akhir ini melibatkan analisis mendalam terhadap hasil klasterisasi yang terbentuk. Pola-pola yang ditemukan kemudian diterjemahkan menjadi informasi yang mudah dipahami oleh pihak manajemen Dealer Honda Ciputat. Misalnya, mengidentifikasi kelompok pelanggan "Loyalitas Tinggi," "Potensial," atau "Kurang Aktif." Hasil evaluasi ini menjadi landasan dalam pengambilan keputusan strategis, seperti penentuan promo target atau manajemen stok unit motor.

3.4 Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan aplikasi website segmentasi pasar ini menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial:

- Analisis Kebutuhan: Mengidentifikasi kebutuhan fungsional seperti fitur *import* data Excel, proses hitung K-Means otomatis, dan visualisasi grafik *Scatter Plot*.
- Desain Sistem: Perancangan arsitektur perangkat lunak menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) yang mencakup *Use Case Diagram* untuk mendefinisikan interaksi aktor (admin), *Activity Diagram* untuk alur kerja sistem, dan *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk struktur database MySQL.
- Pengkodean (Coding): Implementasi desain ke dalam baris program menggunakan bahasa Python dengan *framework* Flask. Penggunaan pustaka *Scikit-Learn* dioptimalkan untuk mengeksekusi algoritma K-Means secara komputasi.
- Pengujian (Testing): Melakukan validasi sistem melalui *Black Box Testing* untuk menguji fungsionalitas tombol untuk memastikan alur logika algoritma di dalam kode program berjalan tanpa galat (*error*).

3.5 Algoritma K-Means Clustering

Proses pengelompokan dilakukan dengan langkah-langkah matematis sebagai berikut:

- Menentukan jumlah klaster (k) yang diinginkan (misal: klaster tinggi, sedang, rendah).
- Menentukan koordinat titik pusat awal (*centroid*) secara acak.
- Menghitung jarak setiap data terhadap *centroid* menggunakan rumus *Euclidean Distance*.

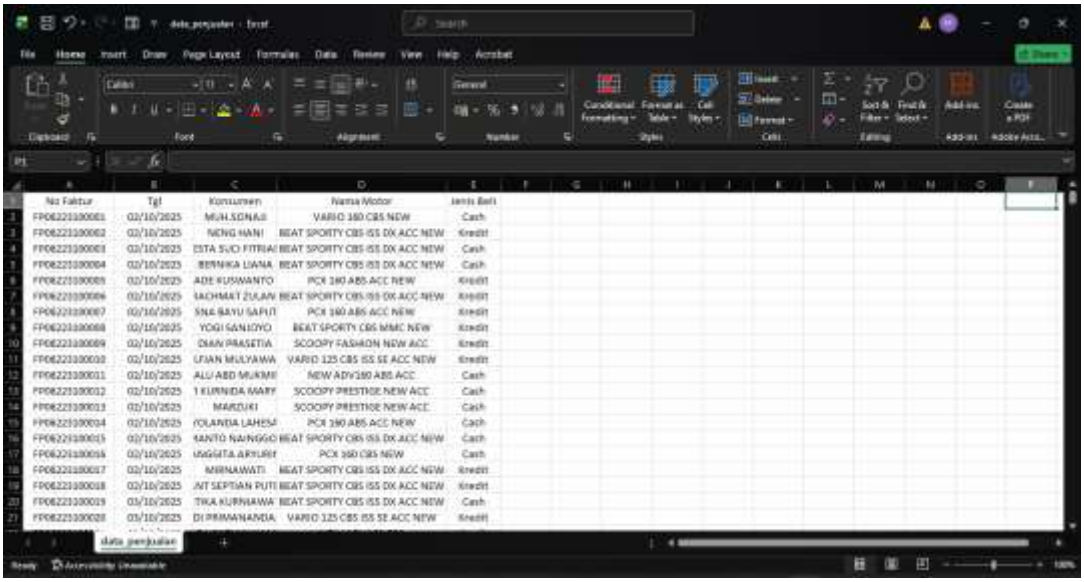
$$d(x,y) = \sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_i - y_i)^2}$$

- Mengelompokkan data ke dalam klaster berdasarkan jarak terpendek ke *centroid*.
- Melakukan pembaruan nilai *centroid* dengan menghitung rata-rata dari data dalam klaster yang sama.
- Mengulangi langkah 3 sampai 5 hingga posisi *centroid* tidak lagi berubah (konvergen).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data transaksi penjualan pada Dealer Wahana Honda Ciputat. Sebelum diproses ke dalam algoritma K-Means, dilakukan seleksi terhadap atribut yang memiliki pengaruh signifikan terhadap segmentasi pasar. Atribut yang dipilih meliputi tipe motor, kategori pembayaran, tenor (untuk kredit), dan harga jual.



Gambar 1. Data sebelum di olah

4.2 Preprocessing Data

Tahap ini sangat krusial untuk memastikan kualitas data. Peneliti melakukan pembersihan data (*cleaning*) dari nilai yang kosong atau tidak konsisten. Selanjutnya, dilakukan transformasi data kategorikal menjadi numerik menggunakan teknik *Label Encoding*. Sebagai contoh, tipe motor "Scoopy" dikonversi menjadi nilai numerik agar dapat dihitung jaraknya secara matematis.

Server: 127.0.0.1 » Database: db_honda » Table: transaksi

Browse | Structure | SQL | Search | Insert | Export | Import | Privileges | Operations | Triggers

	no_faktur	tgl_transaksi	nama_konsumen	nama_motor	jenis_beli
Edit Copy Delete	FP06223100001	2025-10-02	MUH.SONAJI	VARIO 160 CBS NEW	Cash
Edit Copy Delete	FP06223100002	2025-10-02	NENG HANI	BEAT SPORTY CBS ISS DX ACC NEW	Kredit
Edit Copy Delete	FP06223100003	2025-10-02	DESTA SUCI FITRIANI	BEAT SPORTY CBS ISS DX ACC NEW	Cash
Edit Copy Delete	FP06223100004	2025-10-02	BERNIKA LIANA	BEAT SPORTY CBS ISS DX ACC NEW	Cash
Edit Copy Delete	FP06223100005	2025-10-02	ADE KUSWANTO	PCX 160 ABS ACC NEW	Kredit
Edit Copy Delete	FP06223100006	2025-10-02	RACHMAT ZULANI	BEAT SPORTY CBS ISS DX ACC NEW	Kredit
Edit Copy Delete	FP06223100007	2025-10-02	KRISNA BAYU SAPUTRA	PCX 160 ABS ACC NEW	Kredit
Edit Copy Delete	FP06223100008	2025-10-02	YOGI SANJOYO	BEAT SPORTY CBS MMC NEW	Kredit
Edit Copy Delete	FP06223100009	2025-10-02	DIAN PRASETIA	SCOOPY FASHION NEW ACC	Kredit
Edit Copy Delete	FP06223100010	2025-10-02	ALFIAN MULYAWAN	VARIO 125 CBS ISS SE ACC NEW	Kredit
Edit Copy Delete	FP06223100011	2025-10-02	LALU ABD MUKMIN	NEW ADV160 ABS ACC	Cash
Edit Copy Delete	FP06223100012	2025-10-02	DWI KURNIDA MARYENI	SCOOPY PRESTIGE NEW ACC	Cash
Edit Copy Delete	FP06223100013	2025-10-02	MARZUKI	SCOOPY PRESTIGE NEW ACC	Cash
Edit Copy Delete	FP06223100014	2025-10-02	YOLANDA LAHESA	PCX 160 ABS ACC NEW	Cash
Edit Copy Delete	FP06223100015	2025-10-02	RISMANTO NAINGGOLAN	BEAT SPORTY CBS ISS DX ACC NEW	Cash
Edit Copy Delete	FP06223100016	2025-10-02	ANGGITA ARYURIN	PCX 160 CBS NEW	Cash
Edit Copy Delete	FP06223100017	2025-10-02	MIRNAWATI	BEAT SPORTY CBS ISS DX ACC NEW	Kredit
Edit Copy Delete	FP06223100018	2025-10-02	YANT SEPTIAN PUTRA	BEAT SPORTY CBS ISS DX ACC NEW	Kredit
Edit Copy Delete	FP06223100019	2025-10-03	ATIKA KURNIAWATI	BEAT SPORTY CBS ISS DX ACC NEW	Cash

Gambar 4. 2 Hasil *Transformasi* dan Normalisasi Data

Journal of Artificial Intelligence and Innovative Applications
Vol. 7, No. 2, Mei 2026
ISSN : 2716-1501 | E-ISSN : 2775-4057
https://doi.org/10.32493/joaiia.v7i1.59690 | Hal : 476-485

4.3 Perhitungan Algoritma K-Means

Proses *clustering* dilakukan dengan menentukan jumlah klaster sebanyak k=3 (Tinggi, Sedang, Rendah).

- Inisialisasi Centroid: Menentukan titik pusat awal secara acak.
- Iterasi Pertama: Menghitung jarak Euclidean setiap data terhadap pusat klaster.
- Pembaruan Centroid: Menghitung ulang rata-rata posisi data dalam klaster untuk menentukan pusat baru.
- Konvergensi: Iterasi dihentikan ketika tidak ada lagi data yang berpindah klaster.

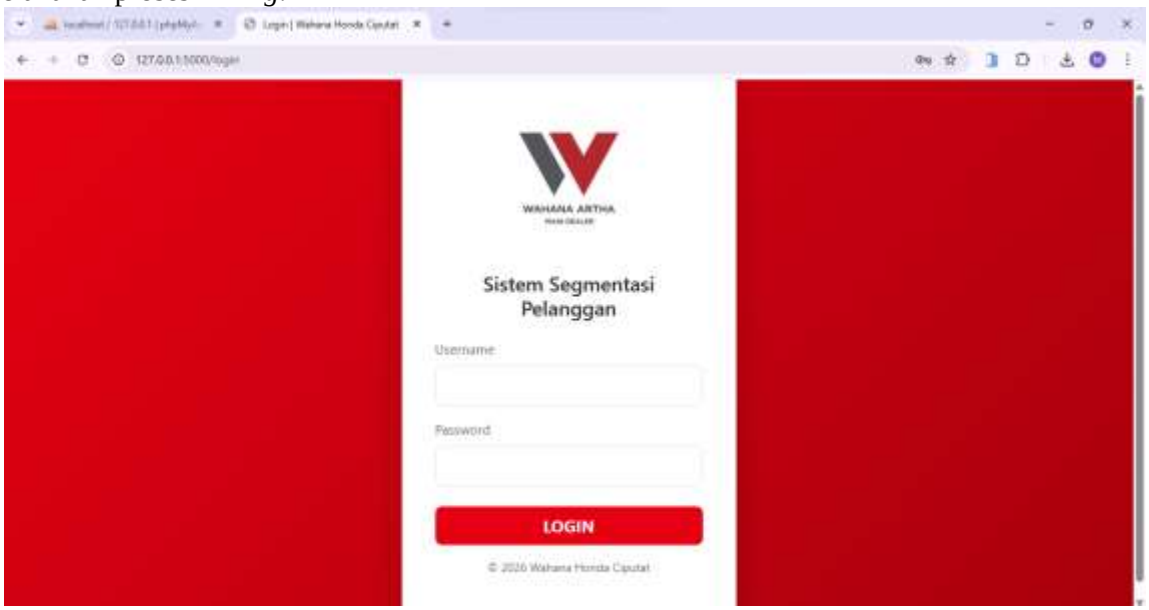
Gambar 4. 3 Hasil Iterasi Perhitungan Terakhir

4.4 Implementasi Sistem Berbasis Website

Sistem ini diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan *framework* Flask. Antarmuka sistem dirancang untuk memudahkan admin dealer dalam mengunggah data dan melihat hasil segmentasi secara langsung.

4.4.1 Halaman Login

Fitur keamanan yang memastikan hanya pengguna berwenang yang dapat mengakses data penjualan dan melakukan proses *mining*.

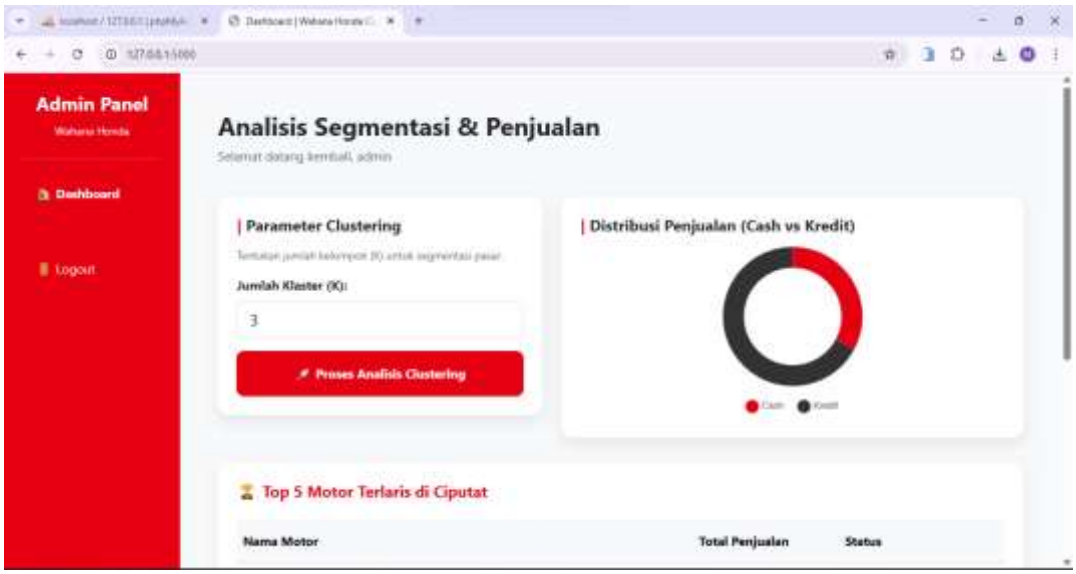


Gambar 4. 4 Interface login

Journal of Artificial Intelligence and Innovative Applications
Vol. 7, No. 2, Mei 2026
ISSN : 2716-1501 | E-ISSN : 2775-4057
https://doi.org/10.32493/joaiia.v7i1.59690 | Hal : 476-485

4.4.2 Halaman Dashboard dan Input Data

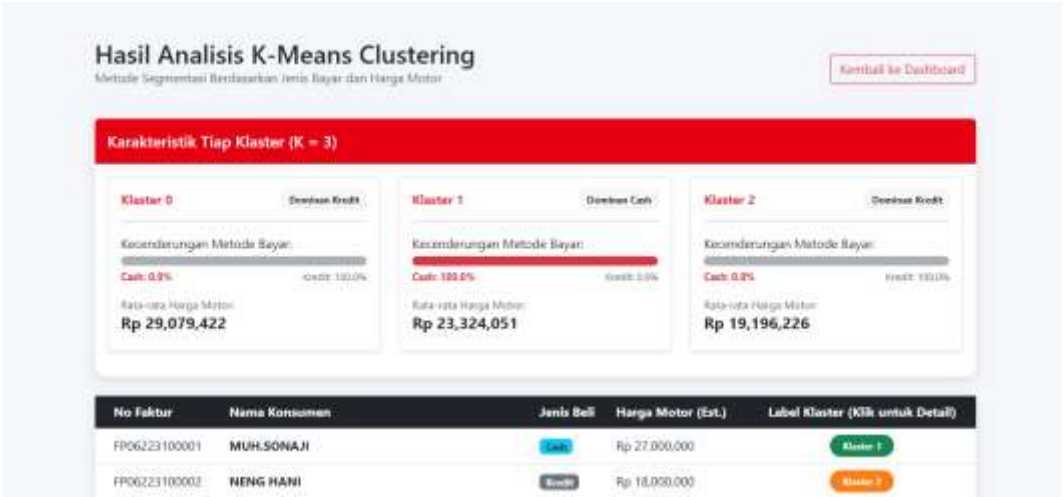
Halaman ini berfungsi sebagai pusat navigasi dan tempat admin mengunggah file dataset dalam format CSV atau Excel.



Gambar 4. 5 Interface Dashboard

4.4.3 Halaman Hasil Clustering dan Visualisasi

Ini adalah bagian inti sistem yang menampilkan tabel hasil pengelompokan serta grafik untuk memberikan gambaran visual mengenai sebaran segmen pasar.



Gambar 4. 6 Visualisasi Grafik *Scatter Plot* Hasil *Clustering*

4.5 Pembahasan Hasil Segmentasi

Berdasarkan hasil eksekusi algoritma, diperoleh tiga segmen pasar utama:

- Cluster 0 (Minat Rendah): Terdiri dari tipe motor segmentasi khusus atau premium dengan frekuensi penjualan yang stabil namun kecil.
- Cluster 1 (Minat Sedang): Didominasi oleh tipe motor *sport* atau bebek yang menyasar segmen konsumen tertentu.
- Cluster 2 (Minat Tinggi): Merupakan kelompok motor *best-seller* (didominasi tipe *matic*) yang memiliki volume transaksi harian paling tinggi.

Pihak manajemen Dealer Wahana Honda Ciputat dapat menggunakan hasil ini untuk memprioritaskan stok pada Cluster 2 dan merancang promosi khusus untuk meningkatkan penjualan pada Cluster 1.

4.6 Pengujian Sistem

4.6.1 Black Box Testing

Pengujian dilakukan untuk memastikan semua tombol, *form input*, dan fungsi navigasi berjalan dengan baik tanpa ada kesalahan antarmuka.

Table 1.1 Hasil Pengujian *Blackbox*

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	*Login* menggunakan akun *Admin* yang sudah terdaftar	*Admin* memasukkan *username* dan *password* yang *valid* pada halaman *login*	Sesuai dengan hasil yang diharapkan	*Valid*
2	Mengakses Halaman *Dashboard* Utama setelah *login* berhasil	Sistem menampilkan ringkasan data, grafik distribusi penjualan *(Donut Chart*), dan tabel Top 5 Motor Terlaris	Sesuai dengan hasil yang diharapkan	*Valid*
3	Memasukkan Parameter Klaster (K) pada *Dashboard*	Sistem menerima *input* angka untuk jumlah kelompok (K) yang akan diproses oleh algoritma *K-Means*	Sesuai dengan hasil yang diharapkan	*Valid*
4	Menekan tombol "Proses Analisis *Clustering"*	Sistem mengeksekusi algoritma *K-Means* dan melakukan perhitungan segmentasi secara otomatis	Sesuai dengan hasil yang diharapkan	*Valid*
5	Menampilkan Halaman Hasil Analisis *K-Means*	Sistem menampilkan karakteristik tiap klaster (rata-rata harga dan metode bayar) serta tabel detail hasil *clustering*	Sesuai dengan hasil yang diharapkan	*Valid*
6	Membuka Halaman Daftar Konsumen Per Klaster	Sistem menampilkan daftar nama konsumen secara spesifik berdasarkan kelompok klaster yang dipilih (misal: Klaster 1)	Sesuai dengan hasil yang diharapkan	*Valid*
7	Melihat detail data motor dan metode bayar pada daftar konsumen	Sistem menampilkan rincian tipe motor (Vario, Beat, dll) dan metode bayar *(Cash/Kredit)* sesuai data transaksi	Sesuai dengan hasil yang diharapkan	*Valid*
8	Menggunakan tombol navigasi "Kembali ke Dashboard"	Sistem mengarahkan pengguna kembali ke halaman utama dashboard untuk melakukan analisis baru	Sesuai dengan hasil yang diharapkan	*Valid*
9	Memantau *Visualisasi* Grafik Distribusi Penjualan	Grafik *Donut Chart* menampilkan *persentase* yang akurat antara penjualan *Cash vs Kredit*	Sesuai dengan hasil yang diharapkan	*Valid*
10	Menekan tombol *Logout* pada menu *sidebar*	Sistem mengakhiri sesi *(session) admin* dan mengarahkan kembali ke halaman *login* utama	Sesuai dengan hasil yang diharapkan	*Valid*

5. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan metode *K-Means Clustering* ke dalam sistem berbasis *website* untuk mengatasi keterbatasan pengolahan data transaksi manual di Dealer Wahana Honda Ciputat, di mana hasil analisis menunjukkan bahwa algoritma ini mampu melakukan segmentasi pasar secara objektif dan akurat berdasarkan variabel jenis pembayaran dan minat produk pelanggan. Melalui proses klasterisasi yang terintegrasi dengan *database MySQL* dan *framework Flask*, sistem ini terbukti efektif

dalam mentransformasi data mentah menjadi informasi strategis yang divisualisasikan melalui *dashboard* interaktif, sehingga memberikan kontribusi nyata sebagai instrumen pendukung keputusan bagi manajemen untuk menyusun strategi pemasaran dan promosi yang lebih tepat sasaran. Adapun untuk pengembangan penelitian selanjutnya, disarankan untuk menambahkan algoritma asosiasi seperti *Apriori* guna menganalisis pola keterkaitan antar produk motor yang dibeli secara bersamaan serta memperluas variabel data mencakup aspek demografi pelanggan agar profil segmentasi yang dihasilkan menjadi lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

[1] K. Afiifah, Z. F. Azzahra, A. D. Anggoro, D. Redaksi, R. Akhir, dan D. Online, "Universitas Negeri Jakarta; Jl. Rawamangun Muka Raya No.11 RW.14 Rawamangun," *Jurnal Intech*, vol. 3, no. 1, pp. 8–11, 2022.
[2] C. Alvian, F. Taufik, dan A. Alhafiz, "Penerapan data mining untuk evaluasi data penjualan sparepart motor menggunakan metode K-Means pada Bengkel Usaha Baru," *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 3, no. 4, pp. 472–482, 2024, doi: 10.53513/jursi.v3i4.8445.
[3] C. H. Ardana, A. A. A. A. A. Khoyum, dan M. Faisal, "Segmentasi pelanggan penjualan online menggunakan metode K-Means clustering," *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, vol. 9, no. 1, pp. 1–9, 2024, doi: 10.14421/jiska.2024.9.1.1-9.
[4] G. T. Ardiansyah, M. S. Hasibuan, S. Santosa, dan J. Heikal, "Mapping the Wuling vehicle market with K-Means clustering: An effective digital marketing strategy," *Jurnal Fokus Manajemen Bisnis*, vol. 14, no. 2, pp. 136–150, 2024, doi: 10.12928/fokus.v14i2.10026.
[5] T. Arianti, A. Fa'izi, S. Adam, dan M. Wulandari, "Perancangan sistem informasi perpustakaan menggunakan diagram UML (Unified Modelling Language)," *Jurnal Ilmiah Komputer Terapan dan Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 19–25, 2022.
[6] S. A. Fahmi, A. Ikhwan, dan F. H. Sibarani, "Implementasi data mining dengan menggunakan metode K-Means clustering untuk menentukan penjualan sparepart mobil," *Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Informasi (JUKTISI)*, vol. 4, no. 1, pp. 204–209, 2025, doi: 10.62712/juktisi.v4i1.388.
[7] M. G. Al Ghifari dan A. Voutama, "Pengembangan sistem penjualanan Cafe YOUTME berbasis E-Commerce dengan menggunakan sistem UML (Unified Modelling Language)," *Information Management for Educators and Professionals: Journal of Information Management*, vol. 9, no. 1, p. 31, 2024, doi: 10.51211/imbi.v9i1.2926.
[8] E. N. Hartiwati, "phpMyAdmin," dalam *The Definitive Guide to MySQL5*, vol. 5, no. 1, pp. 87–116, 2006, doi: 10.1007/978-1-4302-0071-0_6.
[9] F. Indriyani dan E. Irfiani, "Clustering data penjualan," *Jurnal Informatika*, vol. 7, no. 2, pp. 109–113, 2019.
[10] I. Setiawan, "Komparasi kinerja integrated development environment (IDE) dalam mengeksekusi perintah Python," *SATESI: Jurnal Sains Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 2, no. 1, pp. 52–59, 2022, doi: 10.54259/satesi.v2i1.784.
[11] M. M. Nau, V. N. Fathya, dan O. P. Martadireja, "Implementasi data mining pada analisis karakteristik pelanggan," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 9, no. 3, pp. 5209–5215, 2025, doi: 10.36040/jati.v9i3.13725.
[12] M. Mintarsih, "Pengujian black box dengan teknik transition pada sistem informasi perpustakaan berbasis web dengan metode waterfall pada SMC Foundation," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 5, no. 1, pp. 33–35, 2023, doi: 10.47233/jteksis.v5i1.727.
[13] H. Mutaqin, "Penerapan algoritma K-Means pada penjualan saldo transportasi online studi kasus Konter XYZ," *Jurnal Algoritma*, vol. 20, no. 1, pp. 57–64, 2023, doi: 10.33364/algoritma/v.20-1.1244.
[14] S. Ramdany, "Penerapan UML class diagram dalam perancangan sistem informasi perpustakaan berbasis web," *Journal of Industrial and Engineering System*, vol. 5, no. 1, 2024, doi: 10.31599/2e9afp31.
[15] R. D. Rusdiyan Yusron dan M. M. Huda, "Analisis perancangan sistem informasi perpustakaan menggunakan model waterfall dalam peningkatan inovasi teknologi," *Journal Automation Computer Information System*, vol. 1, no. 1, pp. 26–36, 2021, doi: 10.47134/jacis.v1i1.4.