

Classification of Rental Vehicle Units at Permata Transindo Sidoarjo Car Rental Using K-Means Clustering Algorithm [Pengelompokan Unit Kendaraan Sewa Pada Rental Mobil Permata Transindo Sidoarjo Menggunakan Algoritma K-Means Clustering]

Mahelda Asri Sudarsono¹⁾, Yulian Findawati²⁾, Uce Indahyanti³⁾, Ade Eviyanti⁴⁾.

1) Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

2) Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

3) Program Studi Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Abstract. *This research focuses on the clustering of rental vehicle units at Permata Transindo Car Rental in Sidoarjo using the K-Means Clustering algorithm. The background of this study is the increasing demand for efficient transportation services, where car rentals provide a practical solution for individuals and companies without private vehicles. However, companies face challenges in managing their fleet and making informed vehicle purchase decisions. Therefore, this study aims to analyze the popularity of vehicle units based on rental data collected. The method employed is K-Means Clustering, which allows for grouping data based on similar characteristics. The results indicate that four optimal clusters were identified, with the lowest Davies-Bouldin Index (DBI) value of 0.834135. Each cluster represents categories of vehicle units based on rental duration and budget, providing valuable insights for the company in managing its fleet efficiently and offering vehicle recommendations that align with customer requirements. This research underscores the importance of applying the K-Means method as a decision-support tool in the car rental industry.*

Keywords – car rental, clustering, data analysis, Davies-Bouldin Index, K-Means Clustering.

Abstrak. Penelitian ini berfokus pada pengelompokan unit kendaraan sewa di Rental Mobil Permata Transindo Sidoarjo menggunakan algoritma K-Means Clustering. Latar belakang penelitian ini adalah meningkatnya kebutuhan akan layanan transportasi yang efisien, di mana rental mobil menjadi solusi praktis bagi individu dan perusahaan. Namun, perusahaan menghadapi tantangan dalam mengelola armada dan memberikan rekomendasi unit yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis popularitas unit kendaraan berdasarkan data penyewaan yang dikumpulkan. Metode yang digunakan adalah K-Means Clustering, yang memungkinkan pengelompokan data berdasarkan karakteristik serupa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa empat cluster optimal berhasil diidentifikasi, dengan Davies-Bouldin Index (DBI) terendah sebesar 0,834135. Setiap cluster mewakili kategori unit berdasarkan lama sewa dan anggaran, memberikan wawasan berharga bagi perusahaan dalam manajemen pengelolaan armada kendaraan secara efektif serta memberikan rekomendasi unit yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Penelitian ini menekankan pentingnya penerapan metode K-Means sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan di industri rental mobil.

Kata Kunci – analisis data, Davies-Bouldin Index, K-Means Clustering, pengelompokan, rental mobil.

I. PENDAHULUAN

Di era modern, mobilitas menjadi salah satu elemen penting dalam kehidupan masyarakat. Meningkatnya aktivitas dan kesibukan manusia mendorong kebutuhan akan sarana transportasi yang praktis dan efisien. Hal ini memicu pertumbuhan industri transportasi, termasuk layanan rental mobil[1]. Rental mobil merupakan layanan sewa kendaraan yang menawarkan solusi mobilitas praktis dan efisien bagi individu maupun perusahaan yang tidak memiliki kendaraan pribadi untuk operasional[2]. Rental mobil umumnya menyediakan pilihan sewa harian atau

kontrak dengan berbagai pilihan kendaraan, termasuk dengan pengemudi atau kendaraan lepas kunci. Layanan ini memungkinkan individu maupun perusahaan untuk menyewa mobil tanpa harus membeli dan memeliharanya sendiri.

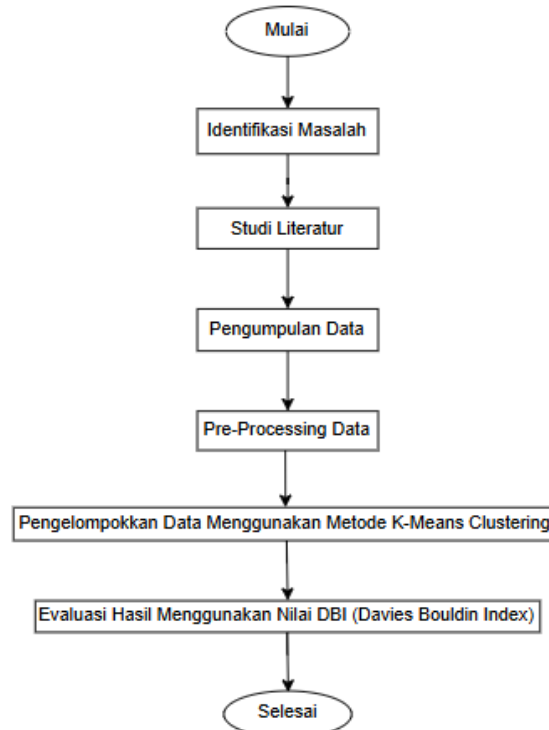
Rental Mobil Permata Transindo Sidoarjo merupakan salah satu perusahaan rental mobil yang berkembang pesat di wilayah Sidoarjo. Perusahaan ini menawarkan lebih dari 10 jenis kendaraan. Rental Mobil Permata Transindo menawarkan berbagai macam jasa seperti rental mobil dengan pengemudi atau lepas kunci, antar jemput serta paket tour and travel. Namun pada rental Mobil Permata Transindo terdapat beberapa masalah, salah satunya adalah dalam menerapkan manajemen pengelolaan armada kendaraan yang efektif, termasuk kesulitan dalam memberikan rekomendasi unit yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Untuk itu perlu adanya analisis popularitas unit kendaraan.

Dengan berkembangnya suatu teknologi informasi yang relatif pesat, data mining telah menjadi alat yang penting bagi berbagai industri, termasuk industri rental mobil[3]. Data mining memungkinkan perusahaan untuk mengekstrak informasi yang berharga dari data yang mereka kumpulkan. Seperti halnya dengan klasifikasi popularitas unit kendaraan yang bermanfaat bagi industri rental mobil. Dengan menggunakan algoritma klasifikasi, perusahaan rental mobil dapat mengelompokkan unit kendaraan berdasarkan tingkat popularitasnya. Pada rental mobil Mobil Permata Transindo Sidoarjo terdapat database dari penjualan yang terdiri dari nama penyewa, alamat, unit, tanggal keluar, tanggal masuk, lama sewa, biaya sewa perhari, dan jumlah biaya.

Dengan adanya permasalahan seperti yang dijabarkan diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem "Pengelompokkan Unit Kendaraan Yang Sering Disewa Pada Rental Mobil Permata Transindo Sidoarjo Menggunakan Algoritma *K-Means Clustering*". Penelitian ini fokus pada pengelompokan popularitas unit kendaraan di rental mobil Permata Transindo Sidoarjo dengan memanfaatkan algoritma pengelompokkan atau clustering. Dengan pendekatan ini, penelitian dapat mengelompokkan data dengan mencari pusat *cluster*[4]. Data penelitian ini diambil dari informasi penyewaan unit kendaraan di rental mobil Permata Transindo Sidoarjo. Hal ini sangat membantu perusahaan rental mobil untuk manajemen pengelolaan armada kendaraan secara efektif serta memberikan rekomendasi unit yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan.

II. METODE

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian yang akan dilaksanakan, sebagaimana diilustrasikan pada gambar 1 berikut :



Gambar 1. Alur Penelitian

Berikut ini merupakan penjabaran dari diagram alur yang terdapat pada gambar 1 :

2.1 Identifikasi Masalah

Proses mengidentifikasi masalah yang terjadi pada rental mobil Permata Transindo Sidoarjo. Dengan adanya tahap ini penelitian yang dilakukan mampu membantu rental mobil Permata Transindo Sidoarjo untuk menyelesaikan masalah

2.2 Studi Literatur

Tahap studi literatur dalam penelitian ini diawali dengan pengumpulan referensi dari penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan [5]. Proses ini melibatkan pencarian sistematis melalui berbagai sumber, termasuk basis data ilmiah, jurnal, buku teks, serta publikasi lainnya. Tujuan dari studi literatur ini adalah untuk mengidentifikasi tren penelitian, metodologi yang umum digunakan. Hasil dari studi literatur ini kemudian akan dianalisis, disintesis, dan diintegrasikan untuk menghasilkan tinjauan pustaka yang komprehensif dan relevan dengan topik penelitian.

2.3 Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dari rental mobil Permata Transindo Sidoarjo dengan waktu pelaksanaan dilakukan pada bulan Mei 2024. Pada tahap ini merupakan pengumpulan data penyewaan berupa file penyewaan berbentuk data Microsoft excel sebanyak 206 data. Data ini terdiri dari 9 atribut diantaranya adalah No, Nama Penyewa, Alamat, Unit, Tanggal Keluar, Tanggal Masuk, Lama Sewa, Biaya Sewa Perhari, dan Jumlah Biaya.

2.4 Pre-Processing Data

Pre-Processing data adalah menyatukan seluruh data, memodifikasi data, membersihkan data, dan menyederhanakan data tersebut[5]. Tahapan ini dilakukan untuk menyederhanakan data agar memudahkan pemrosesan data pada tahap selanjutnya[6]. Dalam data rental mobil Permata Transindo Sidoarjo terdapat data yang harus disederhanakan misalnya adalah menghilangkan simbol, tanda baca, dll.

2.5 Pengelompokan K-means

Data yang sudah siap akan diproses menggunakan metode *K-Means Clustering*. *K-Means Clustering* sendiri adalah metode data mining dengan fungsi sebagai pengelompokan data kedalam *cluster* serupa dengan karakteristik serupa, sementara data dengan karakteristik berbeda dikelompokkan kedalam *cluster* berbeda lainnya[7]. Berikut merupakan langkah dari untuk menghitung K-Means Clustering :

1. Pilih nilai k sebagai jumlah kelompok menggunakan metode *Elbow*
2. Pilih secara acak k sebagai pusat kelompok (centroid)
3. Hitung jarak data pada setiap centroid menggunakan rumus *Euclidean Distance*, yaitu:

$$d(x, c) = \sqrt{\sum (x_i - c_i)^2 \dots \dots \dots l}$$

Keterangan rumus 1:

- $d(x, c)$: Jarak antara titik data x dan pusat *cluster* c .
 - x : Titik data dengan koordinat $(x_1, x_2, \dots, x_n)$.
 - c : Pusat *cluster* dengan koordinat $(c_1, c_2, \dots, c_n)$.
 - $\sum$: Simbol sigma, yang menunjukkan penjumlahan.
 - x_i : Koordinat ke- i dari titik data x .
 - c_i : Koordinat ke- i dari pusat *cluster* c .
 - $\sqrt{}$: Akar kuadrat.
4. Data akan dikelompokkan berdasarkan dengan centroid terdekat
 5. Hitung rata rata data setiap *cluster* yang akan menjadi centroid baru menggunakan rumus :

$$C_j = \frac{1}{N_j} = \sum_{i=1}^{N_j} x_i \dots \dots \dots 2$$

Keterangan :

- C_j = centroid *cluster* j baru
 - N_j = Jumlah titik data dalam *cluster* j
 - x_i = titik dalam *cluster*
6. Jika centroid belum stabil dan *cluster* masih mengalami perubahan, ulangi Langkah 2 sampai 5

2.6 Evaluasi Hasil

Untuk mengevaluasi kualitas clustering yang dihasilkan oleh algoritma k-means, akan digunakan Davies-Bouldin Index (DBI). DBI dipilih karena kemampuannya dalam mengukur seberapa baik cluster dipisahkan dan seberapa

homogen anggota dalam setiap cluster. Nilai DBI yang rendah mengindikasikan bahwa cluster terbentuk dengan baik baik[8]. Dengan demikian, DBI akan digunakan untuk menentukan jumlah cluster optimal dan menilai kesesuaian model clustering dengan data yang dianalisis

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berupa data penyewaan rental mobil pada rental mobil Permata Transindo Sidoarjo dengan waktu pelaksanaan dilakukan pada bulan Mei 2024. Data yang diambil menggunakan format .csv (microsoft excel) sebanyak 206 baris data dan memiliki 9 atribut yaitu No, Nama Penyewa, Alamat, Unit, Tgl Keluar, Tgl Masuk, Lama Sewa, Biaya Sewa Per Hari, Jumlah Biaya. Berikut merupakan sampel data yang ditunjukkan oleh tabel 1 :

Tabel 1. Sampel Data

Atribut	Keterangan
No	1
Nama Penyewa	Tante Rini
Alamat	Buduran
Unit	Avanza D 1128 AHD
Tgl Keluar	9-Nov
Tgl Masuk	9-Nov
Lama Sewa	1
Biaya Sewa per Hari	Rp. 350.000
Jumlah Biaya	Rp. 350.000

3.2 Pre-Processing Data

Proses pengolahan data awal dilakukan dengan tujuan untuk memperbaiki kualitas data dan membuat data siap untuk diproses lebih lanjut[9]. Tahapan yang dilakukan meliputi pengambilan atribut yang dibutuhkan yaitu atribut “Unit”, “Lama Sewa”, dan “Biaya Sewa per Hari” dan menghilangkan atribut yang tidak digunakan. Selanjutnya menghilangkan simbol “Rp” dan tanda baca “titik (.)” pada isi atribut biaya sewa per hari dari yang awalnya “Rp. 350.000” menjadi “350000”. Sampel data yang sudah melalui proses *Pre-Processing* data sebelumnya akan ditunjukkan oleh tabel 2 dan tabel 3.

Tabel 2. Sampel Data

Atribut	Keterangan
No	1
Nama Penyewa	Tante Rini
Alamat	Buduran
Unit	Avanza D 1128 AHD
Tgl Keluar	9-Nov
Tgl Masuk	9-Nov
Lama Sewa	1
Biaya Sewa per Hari	Rp. 350.000
Jumlah Biaya	Rp. 350.000

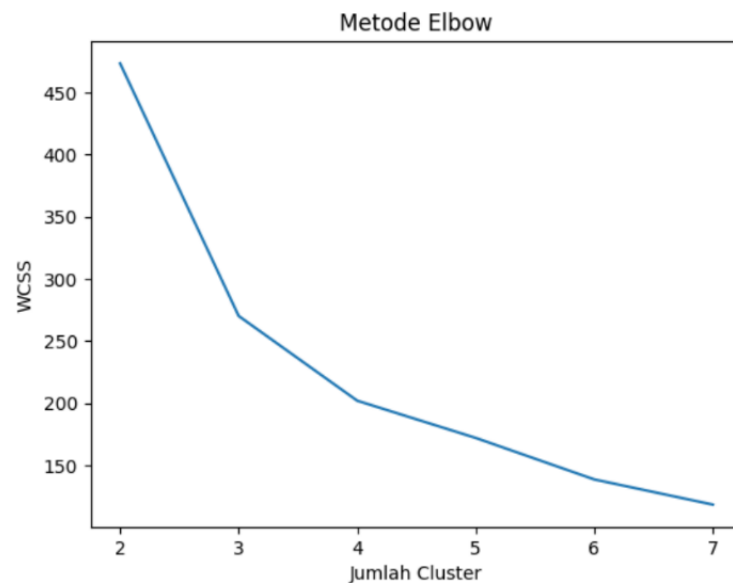
Tabel 3. Data Setelah Pre-Processing

Atribut	Keterangan
Unit	Avanza D 1128 AHD
Lama Sewa	1
Biaya Sewa per Hari	350000
Unit	Avanza D 1128 AHD

3.3 Pengelompokkan *K-means*

Metode Elbow atau metode siku digunakan dalam pengelompokkan data karena metode elbow berperan dalam menentukan banyaknya cluster yang akan dipilih[10]. Metode elbow berbentuk lengkungan garis dengan sudut tajam yang menunjukkan cluster optimal[11]. Pada gambar 2 pengelompokkan cluster dibagi dengan range 2 cluster hingga 7 cluster dengan sumbu x mewakili jumlah cluster dan sumbu y merupakan nilai WCSS (Within-

Cluster Sum of Squares). Within-Cluster Sum of Squares (WCSS) adalah metode yang digunakan dalam algoritma K-Means untuk mengukur variasi dalam setiap cluster[12]. Berikut hasil perhitungan dari metode elbow ditunjukkan oleh gambar 2 :



Gambar 1. Grafik Metode Elbow

Metode Elbow atau metode siku digunakan dalam pengelompokan data karena metode elbow berperan dalam menentukan banyaknya cluster yang akan dipilih[10]. Metode elbow berbentuk lengkungan garis dengan sudut tajam yang menunjukkan cluster optimal[11]. Pada gambar 2 pengelompokan cluster dibagi dengan range 2 cluster hingga 7 cluster dengan sumbu x mewakili jumlah cluster dan sumbu y merupakan nilai WCSS (Within-Cluster Sum of Squares). Within-Cluster Sum of Squares (WCSS) adalah metode yang digunakan dalam algoritma K-Means untuk mengukur variasi dalam setiap cluster[12]. Berikut hasil perhitungan dari metode elbow ditunjukkan oleh gambar 2 :

3.4 Evaluasi Hasil

Dalam mengevaluasi suatu hasil perhitungan dari algoritma Kmeans harus menggunakan pengujian matriks[12]. Pengujian matriks digunakan untuk menentukan jumlah cluster optimal. Dalam penelitian ini matriks yang digunakan adalah DBI (Davies-Bouldin Index). Setiap cluster akan diuji untuk mengetahui pengelompokan paling optimal. Berikut hasil dari perhitungan nilai DBI (Davies-Bouldin Index) pada masing-masing cluster ditunjukkan oleh tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan DBI

Jumlah Cluster	Nilai DBI
2	1.596282
3	1.070833
4	0.834135
5	0.909807
6	1.020676
7	0.942000

Dari hasil perhitungan DBI pada tabel 3, cluster yang optimal ada pada pembagian cluster 4 dengan nilai DBI sebesar 0.834135. Dimana hasil dari nilai DBI terendah atau mendekati angka 0 merupakan pembagian cluster yang optimal. Berikut merupakan jumlah anggota pada masing-masing cluster ditunjukkan oleh tabel 4 :

Tabel 2. Data Anggota Cluster

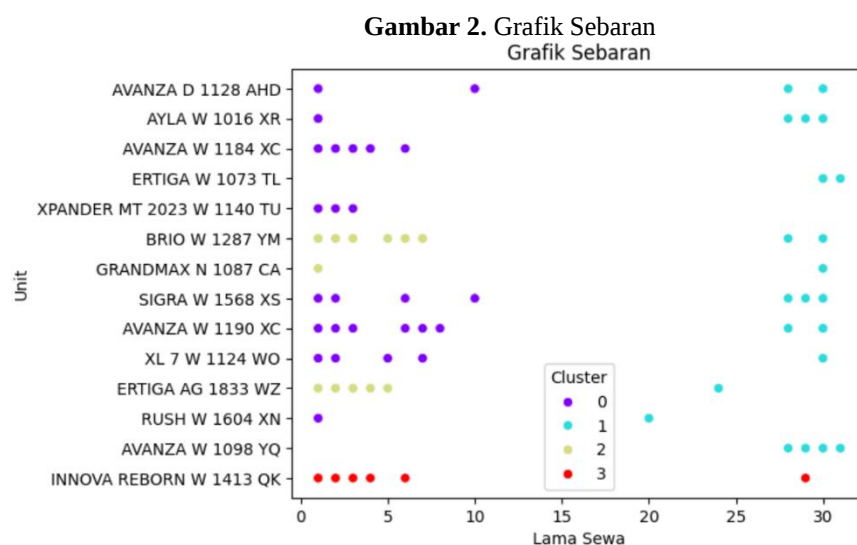
Cluster	Jumlah Total	Anggota	Jumlah Terjual
0	127	Avanza W 1184 XC	35
		Avanza D 1128 AHD	18

		XL 7 W 1124 WO	16
		Rush W 1604 XN	16
		Xpander MT 2023 W 1140 TU	13
		Avanza W 1190 XC	13
		Sigra W 1568 XS	10
		Ayla W 1016 XR	6
1	30	Ertiga W 1073 TL	5
		Avanza W 1098 YQ	5
		Ayla W 1016 XR	4
		Sigra W 1568 XS	4
		Avanza W 1190 XC	3
		Avanza D 1128 AHD	3
		Brio W 1287 YM	2
		Grandmax N 1087 CA	1
		Rush W 1604 XN	1
		XL 7 W 1124 WO	1
		Ertiga AG 1833 WZ	1
2	35	Brio W 1287 YM	20
		Ertiga AG 1833 WZ	14
		Grandmax N 1087 CA	1
3	14	Inova Reborn W 1413 QK	14

Pada tabel 4 data anggota cluster menunjukkan pembagian data pada masing-masing cluster. Cluster 0 terdapat 127 data dengan 8 jenis unit, cluster 1 terdapat 30 data dengan 11 jenis unit, cluster 2 terdapat 35 data dengan 3 jenis unit, dan cluster 4 terdapat 14 data dengan 1 jenis unit.

3.5 Hasil Klasterisasi

Dari perhitungan menggunakan algoritma *K-Means Clustering* yang telah dilakukan maka akan menunjukkan hasil akhir yaitu pengelompokan unit berdasarkan lama sewa dan biaya sewa perhari. Dibawah ini terdapat grafik yang menunjukkan grafik sebaran dengan sumbu x mewakili lama sewa yang berkisar antara 1 hingga 31 hari, dan sumbu y mewakili 14 jenis unit. Berikut merupakan grafik sebaran pada perhitungan K-means Clustering ditunjukkan oleh gambar 3 :



Pada gambar 3 terlihat grafik persebaran data dengan 4 warna yang mewakili masing-masing cluster. Warna ungu menunjukkan pengelompokan cluster 0, warna biru menunjukkan pengelompokan cluster 1, warna kuning menunjukkan pengelompokan cluster 2, dan warna merah menunjukkan pengelompokan cluster 3.

Hasil penelitian ini menunjukkan pada cluster 0 memiliki unit dengan lama sewa pendek yang berkisar antara 1 hingga 10 hari. Cluster 1 menunjukkan unit dengan lama sewa Panjang berkisar antara 20 hingga 31 hari. Cluster 2 menunjukkan unit dengan anggaran terbatas sekitar Rp.250.000 untuk perjalanan singkat dengan waktu lama sewa kurang dari 10 hari. Cluster 3 menunjukkan unit dengan anggaran tinggi sekitar Rp.500.000 untuk perjalanan bervariasi antara 1 hingga 29 hari.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengelompokkan unit kendaraan pada Rental Mobil Permata Transindo Sidoarjo menggunakan algoritma K-Means Clustering, menghasilkan empat cluster optimal dengan nilai Davies-Bouldin Index (DBI) terendah sebesar 0,834135. Cluster 0 mewakili unit kendaraan dengan lama sewa pendek berkisar antara 1 hingga 10 hari dengan jumlah data sebanyak 127 data, Cluster 1 untuk unit dengan lama sewa Panjang berkisar antara 20 hingga 31 hari dengan jumlah data sebanyak 30 data, Cluster 2 mencakup kendaraan dengan anggaran terbatas berkisar Rp.250.000 untuk perjalanan singkat dengan waktu lama sewa kurang dari 10 hari dengan jumlah data sebanyak 35 data, dan Cluster 3 meliputi kendaraan dengan anggaran tinggi berkisar Rp.500.000 untuk perjalanan bervariasi dengan waktu lama sewa antara 1 hingga 29 hari dengan jumlah data sebanyak 14 data. Kelebihan penelitian ini terletak pada penerapan metode K-Means yang efektif dalam mengelompokkan data penyewaan, sehingga memudahkan perusahaan dalam mengelola perawatan kendaraan dan menentukan pembelian unit baru yang lebih tepat sasaran. Namun, penelitian ini memiliki beberapa kekurangan, seperti kualitas hasil yang sangat bergantung pada kelengkapan data penyewaan yang digunakan.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih ditujukan kepada pihak Rental Mobil Permata Transindo Sidoarjo atas kerja sama dan data yang diberikan untuk mendukung penelitian ini. Penulis juga berterima kasih kepada pembimbing, dan rekan sejawat yang telah memberikan masukan, bimbingan, serta motivasi selama proses penelitian berlangsung.

REFERENSI

- [1] S. Aminah and F. Febriansyah, "Sistem Prediksi Kelayakan Rental Mobil Menggunakan Algoritma C4.5," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 8, no. 6, p. 367, Dec. 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i6.3740.
- [2] M. Hamdan Romadhon and Y. Yudhistira, "Sistem Informasi Rental Mobil Berbasis Android Dan Website Menggunakan Framework Codeigniter 3 Studi Kasus : CV Kopja Mandiri," 2021. [Online]. Available: www.journal.peradaban.ac.id
- [3] E. Gordon and S. U. Unus, "Teknologi Data Mining Berbasis Metode Clustering Sebagai Ujung Tombak Perkembangan Umkm Di Indonesia Dalam Era Revolusi Industri 4.0," *REPOSITOR*, vol. 3, no. 3, pp. 315–320, 2021.
- [4] I. Fitrianti, A. Voutama, and Y. Umaidah, "Clustering Film Populer Pada Aplikasi Netflix Dengan Menggunakan Algoritma K-Means Dan Metode CRISP-DM Clustering Popular Movies on Netflix App Using K-Means Algorithm and CRISP-DM Method," 2023.
- [5] D. Pilendia, S. Muhammadiyah, and S. Penuh, "PEMANFAATAN ADOBE FLASH SEBAGAI DASAR PENGEMBANGAN BAHAN AJAR FISIKA : STUDI LITERATUR," 2020. [Online]. Available: <http://ejournal.stkip-mmb.ac.id/index.php/pgsd/login>
- [6] I. M. Hamdani¹ et al., "INTISARI Jurnal Inovasi Pengabdian Masyarakat Edukasi dan Pelatihan Data Science dan Data Preprocessing," *Juni*, vol. 2, no. 1, 2024, doi: 10.58227/intisari.v2i1.125.

- [7] R. Kesuma Dinata, N. Hasdyna, and N. Azizah, “Analisis K-Means Clustering pada Data Sepeda Motor,” 2020.
- [8] J. Homepage *et al.*, “MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science Comparison of K-Means and K-Medoids on Poor Data Clustering in Indonesia Perbandingan K-Means dan K-Medoids Pada Pengelompokan Data Miskin di Indonesia,” vol. 2, no. 2, pp. 35–41, 2022.
- [9] K. Suhada, A. Elanda, and A. Aziz, “Dirgamaya Jurnal Manajemen dan Sistem Informasi Klasifikasi Predikat Tingkat Kelulusan Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika dengan Menggunakan Algoritma C4.5 (Studi Kasus: STMIK Rosma Karawang).”
- [10] N. Syahfitri, E. Budianita, A. Nazir, and I. Afrianty, “KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer Pengelompokan Produk Berdasarkan Data Persediaan Barang Menggunakan Metode Elbow dan K-Medoid,” *Media Online*, vol. 4, no. 3, pp. 1668–1675, 2023, doi: 10.30865/klik.v4i3.1525.
- [11] N. T. Hartanti, E. Seniwati, R. Pramitasari, I. R. Wulandari, and U. A. Yogyakarta, “Jumlah Cluster Optimal dalam Pengelompokan Siswa SMK dengan Metode Elbow K-Means Clustering,” 2024. [Online]. Available: <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/jais>
- [12] N. Nurahman, A. Purwanto, and S. Mulyanto, “Klasterisasi Sekolah Menggunakan Algoritma K-Means berdasarkan Fasilitas, Pendidik, dan Tenaga Pendidik,” *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, vol. 21, no. 2, pp. 337–350, Mar. 2022, doi: 10.30812/matrik.v21i2.1411.