

Implementasi Teknik Clustering Untuk Pengelompokan Mobil Bekas Berdasarkan Grade Pada Mobi Auto

Diana Yusuf¹, Ellya Sestri², Fahrul Razi³

^{1,2,3}Teknologi Informasi, ITB Ahmad Dahlan Jakarta

Email: ¹dianayusuf01@gmail.com , ²ellyasestri.24@gmail.com ³fahrulrazi0398@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: dianayusuf01@gmail.com

Article History:

Received Jun 10th, 2023

Revised Jun 21st, 2023

Accepted Jun 30th, 2023

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan teknik clustering dalam pengelompokan mobil bekas berdasarkan grade pada perusahaan Mobi Auto. Metode clustering yang digunakan ialah K-Means Clustering untuk mengelompokkan mobil bekas ke dalam 3 (tiga) grade yakni grade A (Mobil Kualitas Sangat Baik), grade B (Mobil Kualitas Baik), dan grade C (Mobil Kualitas Rata-Rata). Data fitur kendaraan, kondisi fisik, riwayat perawatan, harga dan atribut tambahan dikumpulkan dan digunakan sebagai variabel dalam analisis klusterisasi. Hasil penelitian ini dapat memberikan pengelompokan mobil bekas sesuai dengan grade yang ditetapkan oleh perusahaan. Hal ini akan membantu Mobi Auto dalam mengelola stok mobil bekas dengan lebih efisien, memberikan informasi yang akurat kepada pelanggan dan meningkatkan pengalaman pembelian mobil bekas. Implementasi K-Means Clustering ini dapat menjadi alat yang bermanfaat dalam pengelompokan mobil bekas berdasarkan grade di perusahaan Mobi Auto. Penelitian ini memberikan dasar bagi pengembangan sistem pengelompokan yang lebih canggih dan efektif di masa depan, serta memberikan manfaat dalam pengolahan dan analisis data secara keseluruhan untuk perusahaan penjualan mobil bekas.

Kata Kunci : Clustering, K-Means Clustering, Grade, Mobil Bekas

Abstract

The objective of this study is to implement clustering techniques for categorizing pre-owned cars based on grades within the Mobi Auto company. The chosen clustering method K-Means Clustering, which assigns the used cars into three distinct grades : Grade A (Excellent Quality Cars), Grade B (Good Quality Cars), and Grade C (Average Quality Cars). Various data attributes such as vehicle features, physical conditions, maintenance history, pricing, and additional specification are collected and utilized as variables in the clustering analysis. The findings of this research yield a systematic classification of used cars in accordance with the established grading criteria of the company. This implementation aids Mobi Auto in effectively managing their inventory of pre-owned cars, offering precise information to customers, and enhancing the overall buying experience for used cars. The utilization of K-Means Clustering serve as a valuable tool for the accurate classification of used cars based on their respective grades within the operation of Mobi Auto. This study establishes the foundation for the development of more sophisticated and efficient classification system in the future, thereby contributing to comprehensive data processing and analysis within the domain of pre-owned car sales.

Keyword : Clustering, K-Means Clustering, Grades, Pre-Owned Cars

1. PENDAHULUAN

Bisnis mobil bekas merupakan salah satu bisnis yang cukup populer dikalangan konsumen yang mencari kendaraan pribadi dengan harga yang lebih terjangkau. Namun, memilih mobil bekas yang sesuai dengan kebutuhan dan kualitas

yang diharapkan dapat menjadi tugas yang menantang. Karena itu, penting untuk memiliki metode yang efisien dalam mengelompokkan mobil bekas berdasarkan kriteria tertentu.

Dalam konteks ini, teknik clustering telah terbukti menjadi alat yang berguna dalam mengelompokkan data menjadi kelompok-kelompok yang serupa berdasarkan kesamaan karakteristik [1]. Dalam penelitian ini, mengimplementasikan teknik clustering untuk mengelompokkan mobil bekas berdasarkan grade pada Mobi Auto.

Mobi Auto merupakan salah satu platform online yang menyediakan layanan jual-beli mobil bekas. Selain layanan online, Mobi Auto juga melayani layanan offline bagi pelanggan yang ingin langsung datang ke Showroom Mobi Auto. Mobi Auto menyediakan informasi yang luas mengenai mobil bekas yang tersedia, termasuk karakteristik teknik, sejarah perawatan, dan kondisi keseluruhan dari setiap mobil. Namun, dengan jumlah mobil bekas yang tersedia yang terus meningkat, tugas untuk mencari mobil bekas yang tepat dan berkualitas tinggi menjadi semakin rumit.

Dalam penelitian ini, kami akan menggunakan teknik clustering untuk membangun model yang dapat mengelompokkan mobil bekas berdasarkan grade yang diberikan pada Mobi Auto. Grade diberikan berdasarkan penilaian objektif terhadap berbagai faktor seperti usia mobil, jumlah kilometer yang telah ditempuh, kondisi eksterior dan interior, serta sejarah perawatan. Dengan mengelompokkan mobil bekas ke dalam kelompok-kelompok yang serupa, konsumen akan dapat dengan mudah menemukan mobil bekas yang sesuai dengan preferensi dan kebutuhan mereka.

Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistika, matematika, kecerdasan buatan, dan pembelajaran mesin untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang relevan dari berbagai database besar [1]. Untuk memenuhi kebutuhan manajemen dan konsumen Mobi Auto seperti yang disebutkan sebelumnya, ada banyak pendekatan yang dapat diambil. Salah satunya ialah dengan memanfaatkan data mobil bekas yang ada di Mobi Auto. Data mining menggabungkan teknik analisis data untuk menemukan pola-pola penting dalam data [2].

Beberapa penelitian terdahulu dalam mengimplementasikan Clustering diantaranya, pengimplementasian metode clustering kelompok pelanggan potensial untuk mempertahankan pelanggan, sehingga perusahaan bisa melindungi pelanggan potensial tersebut dengan cara memberikan pelayanan prima [3]. Penerapan metode clustering juga diimplementasikan untuk membantu mengelompokkan produk asuransi yang sesuai dengan kebutuhan nasabah, dari sistem tersebut didapatkan cluster 1 untuk asuransi kebakaran mempunyai jumlah anggota sebanyak 30 orang, cluster 2 untuk asuransi kecelakaan mempunyai jumlah anggota sebanyak 24 orang, cluster 3 untuk asuransi kesehatan mempunyai jumlah anggota sebanyak 1 orang [4]. Data mining dengan menggunakan metode K-Means dapat mengelompokkan penjualan pestisida, pengelompokan ini dilakukan agar pihak toko dapat mengetahui penjualan jenis pestisida apa saja yang laku dan tidak laku selama satu musim agar tidak terjadi penumpukan barang digudang [5]. Penerapan dengan menggunakan metode Algoritma K-Means Clustering juga digunakan untuk mengelompokkan penyewaan alat - alat event berdasarkan item-item barang mana yang sering disewa dan item-item barang mana yang jarang disewa [6].

Melalui implementasi teknik clustering ini, bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam meningkatkan pengalaman pembelian mobil bekas melalui Mobi Auto. Hasil penelitian ini akan memberikan informasi yang berharga bagi konsumen untuk memilih mobil bekas yang sesuai dengan harapan mereka, serta memberikan wawasan kepada Mobi Auto untuk meningkatkan penawaran dan kualitas layanan mereka.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Data Mining

Data merupakan himpunan informasi yang dipergunakan dalam proses untuk menarik kesimpulan atau membuat keputusan. Data merujuk pada banyaknya bentuk tunggal item-data. Data merupakan fakta yang menggambarkan suatu kejadian dan kesatuan yang nyata [7]. Data mining adalah proses pengeksploasian dan analisis data untuk menemukan pola, hubungan, dan informasi berharga. Dengan menggunakan teknik komputasional dan statistik, data mining membantu mengungkap wawasan dan prediksi yang berguna dari data yang besar dan kompleks. Konsep ini membantu pengambil keputusan mengoptimalkan keputusan bisnis dan meningkatkan efisiensi operasional. Dengan memanfaatkan data mining, organisasi dapat mendapatkan keunggulan kompetitif dalam era digital saat ini.

Banyak istilah untuk menggambarkan proses data mining. Untuk memahami data mining, terdapat beberapa fakta yang relevan. Banyak organisasi, baik bisnis maupun pemerintah berurusan dengan banyak informasi dan mengelola basis data. Kadang-kadang diperlukan pembangunan Data Warehouse dalam skala besar. Terkadang data yang tersimpan tidak dapat langsung dianalisis menggunakan metode statistik standar karena beberapa record hilang atau karena datanya memiliki dimensi kualitatif daripada kuantitatif.

Data mining melibatkan proses mengubah data menjadi informasi atau pengetahuan yang baru. Data yang sebelumnya bersifat tersirat dan sering dianggap tidak berarti serta datanya dalam jumlah besar [8].

Data mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan:

1. Deskripsi

Salah satu pendekatan dalam data mining yang bertujuan untuk mengelompokkan data berdasarkan karakteristik deskriptif dari objek data tersebut. Pengelompokan ini bertujuan untuk menemukan kelompok-kelompok yang memiliki pola atau atribut yang serupa, sehingga dapat memberikan deskripsi yang lebih baik tentang karakteristik data yang ada.

2. Estimasi

Estimasi dalam konteks data mining adalah proses perhitungan atau memperkirakan nilai atau parameter yang tidak diketahui berdasarkan data yang ada. Estimasi ini bertujuan untuk memberikan perkiraan yang mendekati nilai sebenarnya atau karakteristik populasi secara keseluruhan.

3. Prediksi

Prediksi adalah proses menghasilkan perkiraan atau ramalan mengenai hasil atau peristiwa di masa depan berdasarkan pola dan tren yang terlihat dalam data historis. Dalam data mining prediksi dilakukan dengan menggunakan teknik pembelajaran mesin dan algoritma prediksi yang berbeda.

4. Klasifikasi

Klasifikasi merupakan proses membangun model atau algoritma yang dapat memprediksi kategori atau label dari data yang belum diketahui berdasarkan pola dan karakteristik yang terlihat dalam data yang terlabel sebelumnya.

Tujuan klasifikasi adalah untuk mengklasifikasikan atau mengelompokkan data ke dalam kategori atau kelas yang tepat berdasarkan atribut-atribut yang ada.

5. Pengklusteran

Dalam data mining pengklusteran ialah proses mengelompokkan data ke dalam kelompok-kelompok yang memiliki kesamaan berdasarkan pola atau karakteristik tertentu. Pengklusteran bertujuan untuk menemukan struktur tersembunyi atau hubungan yang ada dalam data tanpa adanya label atau kategori sebelumnya.

6. Asosiasi

Asosiasi ialah proses menemukan hubungan atau pola yang sering terjadi bersamaan antara item atau atribut dalam dataset. Tujuannya ialah untuk mengidentifikasi keterkaitan atau korelasi antara item-item tertentu dalam data yang dapat memberikan wawasan tentang hubungan yang tersembunyi.

2.2 Clustering

Analisis clustering bergantung pada tingkat kesamaan antara data atau objek, dimana tingkat kesamaan data lebih tinggi antara sampel data dalam satu kelompok dibandingkan dengan sampel data di luar kelompok yang sama. Tujuan dari analisis clustering adalah untuk membagi sekumpulan data berdasarkan kesamaan tertentu. Selama proses klasterisasi, tidak hanya dihitung jarak antara setiap objek dan pusat awal kelompok, tetapi juga penting untuk terus menghitung kembali nilai rata-rata kelompok hingga kumpulan sampel data yang tersisa kosong dan kemudian dilakukan iterasi hingga mencapai konvergensi.

Metode clustering dibagi menjadi 2 (dua) yaitu : [9]

1. Hierarchical Clustering

Metode ini merupakan pendekatan yang digunakan untuk mengubah matriks kedekatan menjadi partisi yang terorganisir secara hierarkis. Di sisi lain algoritma pengelompokan hierarkis adalah serangkaian langkah yang ditetapkan untuk melakukan pengelompokan hierarkis. Meskipun seringkali mudah untuk menjelaskan metode pengelompokan hierarkis dengan menggunakan algoritma tertentu, penting untuk membedakan antara algoritma tersebut dan metode secara keseluruhan.

2. Partitional Clustering

Metode ini untuk mengelompokkan data ke dalam cluster tanpa adanya struktur hierarki antara data satu dengan yang lain. Dalam metode ini setiap cluster memiliki titik pusat atau centroid. Metode partitional clustering mencakup K-Means, Fuzzy K-Means, dan model campuran.

2.3 Algoritma K-Means Clustering

Algoritma K-Means ialah salah satu model clustering dimana item dipindahkan di antara cluster-cluster hingga jumlah cluster yang diinginkan tercapai. Data akan dikelompokkan berdasarkan tingkat kesamaan yang tinggi ke dalam satu cluster, sementara data yang tidak memiliki kesamaan akan ditempatkan dalam cluster yang berbeda [10].

Dalam algoritma K-Means Clustering, jumlah cluster K harus ditentukan sebelumnya. Algoritma ini merupakan sebuah algoritma clustering yang dikembangkan pada tahun 1970-an untuk data mining. Algoritma ini berguna untuk melakukan clustering secara unsupervised learning pada sebuah kumpulan data berdasarkan parameter tertentu. Dengan kata lain, algoritma ini tidak memerlukan label atau informasi kelas yang telah diketahui sebelumnya untuk melakukan clustering pada data. Algoritma K-Means clustering dapat membantu dalam mengelompokkan data menjadi beberapa cluster yang homogen berdasarkan parameter tertentu, memberikan wawasan yang bermakna dalam analisis data. Algoritma ini terus mengalami perkembangan hingga saat ini dan banyak digunakan dalam berbagai aplikasi [11].

Algoritma K-Means clustering memiliki beberapa cara kerja antara lain sebagai berikut [12] :

1. Tentukan banyaknya kelompok K yang akan dibentuk
2. Membuat nilai acak untuk pusat awal sebanyak mungkin, tergantung pada jumlah K-Cluster yang diinginkan
3. Menghitung jarak setiap data input terhadap setiap pusat (centroid) menggunakan Euclidean Distance hingga ditemukan jarak terdekat antara setiap data dengan pusat

$$d(x_i, \mu_i) = \sqrt{(x_i - \mu_i)^2} \quad (1)$$

4. Mengklasifikasikan setiap data berdasarkan kedekatannya dengan Bin centroid (jarak terdekat)
5. Mengupdate nilai pusat (centroid) baru dengan menghitung rata-rata masa kluster menggunakan rumus :

$$C_k = \frac{1}{nk} \sum d_i \quad (2)$$

6. Lakukan langkah 2 sampai 5 berulang-ulang hingga anggota setiap kluster tidak mengalami perubahan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis

Dalam menentukan pengelompokan data mobil bekas digunakan beberapa jenis data diantaranya yakni data variabel, data primer dari perusahaan, dan data hasil inialisasi. Dalam implementasi data mining menentukan pengelompokan data mobil bekas, maka harus menggunakan sampel data Mobi Auto. Tabel 1 sampel data mobil bekas yang digunakan :

Tabel 1. Sampel Data Mobil Bekas

No	Tahun	Kilometer	Biaya Perbaikan
1	2017	20010	Rp 1.850.000
2	2016	46941	Rp 4.015.000
3	2016	46419	Rp 5.500.000
4	2016	21336	Rp 4.000.000
5	2014	65176	Rp 8.265.000
6	2012	68465	Rp 6.065.000
7	2012	70987	Rp 6.000.000
8	2014	66716	Rp 9.500.000
9	2014	22786	Rp 2.365.000
10	2015	51575	Rp 6.000.000
11	2014	32981	Rp 5.300.000
12	2017	30361	Rp 2.365.000
13	2013	26783	Rp 4.550.000
14	2016	57907	Rp 15.350.000
15	2016	17754	Rp 2.715.000

Agar data yang ada pada tabel 1 dapat diolah maka perlu dilakukan transformasi terlebih dahulu pada data tahun, kilometer, dan biaya.

Tabel 2. Inialisasi Data Tahun

Tahun	Inialisasi
2022	1
2021	2
2020	3
2019	4
2018	5
2017	6
2016	7
2015	8
2014	9
2013	10
...	...
2005	18

Tabel 3. Inialisasi Data Kilometer

Kilometer	Inialisasi
1-15.000	1
15.001-30.000	2
30.001-45.000	3
45.001-60.000	4
60.001-75.000	5
75.001-90.000	6
90.001-105.000	7
105.001-120.000	8

120.001-135.000	9
135.001-150.000	10
...	...
255.001-270.000	18

Tabel 4. Inisialisasi Data Biaya Perbaikan

Biaya Perbaikan	Inisialisasi
100.000-2 JUTA	1
2-4 JUTA	2
4-6 JUTA	3
6-8 JUTA	4
8-10 JUTA	5
10-12 JUTA	6
12-14 JUTA	7
14-16 JUTA	8
16-18 JUTA	9
18-20 JUTA	10
> 20 JUTA	11

3.2 Pengolahan Data

Setelah semua data ditransformasi ke dalam bentuk angka, maka data-data tersebut bisa dikelompokkan menggunakan K-Means Clustering. Agar dapat mengelompokkan data-data tersebut menjadi 3 (tiga) cluster terdapat langkah-langkah lain yang harus dilakukan seperti menentukan titik pusat awal dari setiap cluster. Dalam penelitian ini titik pusat awal (centroid) terlihat pada tabel 5:

Tabel 5. Centroid Setiap Cluster

Centroid	Tahun	Biaya Perbaikan	Kilometer
Cluster 1	3	2	1
Cluster 2	7	2	2
Cluster 3	6	8	2

Perhitungan jarak dari data ke 1 dengan centroid seperti dibawah ini :

$$D(1,1) = \sqrt{((6-3)^2 + (1-2)^2 + (2-1)^2)} = 3,31$$

$$D(1,2) = \sqrt{((7-3)^2 + (3-2)^2 + (4-1)^2)} = 5,09$$

$$D(1,3) = \sqrt{((7-3)^2 + (3-2)^2 + (4-1)^2)} = 5,09$$

$$D(1,4) = \sqrt{((7-3)^2 + (2-2)^2 + (2-1)^2)} = 4,12$$

Perhitungan dilakukan terus sampai data ke-20 dan kemudian dilakukan perhitungan juga dengan data yang sama terhadap titik pusat ke-2 dan ke-3. Sehingga diperoleh hasil perhitungan jarak setiap data terhadap centroid awal pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Jarak Iterasi 1

Kode	C1	C2	C3	Jarak
01	3,31	1,73	7	C2
02	5,09	2,23	5,47	C2
03	5,09	2,23	5,47	C2
04	4,12	0	6,08	C2
05	7,81	4,69	5,19	C2
06	9,16	5,38	7,07	C2
07	9	5,09	7,68	C2
08	7,81	4,69	5,19	C2
09	6,08	2	6,70	C2
10	5,91	2,44	5,74	C2
11	6,40	2,44	5,91	C2
12	3,60	1,14	6,08	C2
13	7,14	3,16	6,40	C2
14	7,81	6,32	2,23	C3
15	4,12	9,27	6,08	C1
16	9,43	9,27	3,31	C3

17	14,86	10,77	13,15	C2
18	2,23	2,44	7,14	C1
19	6,70	3,74	5,38	C2
20	3,60	1,41	6,08	C2

Setelah diperoleh hasil anggota dari setiap cluster, langkah berikutnya ialah menentukan pusat cluster baru (centroid baru) berdasarkan anggota masing-masing cluster dari hasil perhitungan tabel 6.

Tabel 7. Titik Pusat Cluster Baru

Centroid	Tahun	Biaya Perbaikan	Kilometer
Cluster 1	2	2	2,5
Cluster 2	8,4	3	3,5
Cluster 3	6	9,5	3,5

Langkah berikutnya setelah menentukan titik pusat cluster baru maka dilanjutkan iterasi berikut yakni dengan dihitung kembali jarak data terhadap centroid yang baru seperti dibawah ini :

$$D(1,1) = \sqrt{((6-2)^2 + (1-2)^2 + (2-2,5)^2)} = 3,31$$

$$D(1,2) = \sqrt{((7-2)^2 + (3-2)^2 + (4-2,5)^2)} = 5,09$$

$$D(1,3) = \sqrt{((7-2)^2 + (3-2)^2 + (4-2,5)^2)} = 5,09$$

$$D(1,4) = \sqrt{((7-2)^2 + (2-2)^2 + (2-2,5)^2)} = 4,12$$

Hasil perhitungan menggunakan centroid baru terlihat pada tabel 8 :

Tabel 8. Hasil Perhitungan Jarak Iterasi 2

Kode	C1	C2	C3	Jarak
01	4,15	3,16	8,63	C2
02	5,31	1,48	6,59	C2
03	5,31	1,48	6,59	C2
04	5,02	2,28	7,71	C2
05	8,01	2,57	5,16	C2
06	9,55	3,16	7,58	C2
07	9,39	3,00	8,33	C2
08	8,01	2,57	5,61	C2
09	7,01	1,9	8,21	C2
10	6,26	0,64	6,81	C2
11	7,08	0,78	7,17	C2
12	4,03	2,64	7,51	C2
13	8,07	2,19	7,77	C2
14	7,95	5,21	1,87	C3
15	5,02	17,17	7,71	C1
16	9,5	8,70	1,87	C3
17	15,40	9,01	13,54	C2
18	3,5	4,67	8,91	C1
19	6,80	1,84	6,04	C2
20	4,03	2,64	7,51	C2

Dari hasil perhitungan metode K-Means diatas diperoleh 3 (tiga) cluster atau 3 (tiga) grade dengan penjelasan sebagai berikut :

1. Cluster 1 mempunyai 2 anggota cluster
2. Cluster 2 mempunyai 13 anggota cluster
3. Cluster 3 mempunyai 2 anggota cluster

Hasil penelitian dari 20 sampel data yang digunakan menerangkan bahwa pada cluster 1 adalah grade C, cluster 2 adalah grade B, dan cluster 3 grade A. Karena terlihat dari rata-rata bahwa cluster 3 dari segi tahun rata-rata dari 2014-2016, kilometer rata-rata dari 60.000-120.000 dan biaya perbaikannya cukup rendah yakni dibawah 3 juta rupiah.

4. KESIMPULAN

Untuk memperoleh cluster dari data Mobi Auto dilakukan transformasi data mentah dari Mobi Auto dengan cara menginisialisasi ke dalam bentuk angka, lalu selanjutnya dilakukan perhitungan menggunakan rumus euclidean distance (jarak terdekat). Pencarian hasil cluster juga dilakukan menggunakan software RapidMiner untuk membandingkan hasil pencarian manual dengan software. Manajemen Mobi Auto dapat mengetahui grade mobil yang kebanyakan dibeli adalah grade B.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. A. Sugianto, A. H. Rahayu, and A. Gusman, "Algoritma K-Means untuk Pengelompokan Penyakit Pasien pada Puskesmas Cigugur Tengah," *J. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 39–44, 2020, doi: 10.47292/joint.v2i2.30.
- [2] W. Choiriah, "Penggunaan Algoritma Apriori Data Mining Untuk Mengetahui Tingkatkesetiaan Konsumen (Brand Loyalty) Terhadap Merek Kendaraan Bermotor (Studi Kasus Dealer Honda Rumbai)," *J. Teknol. Inf. Komun. Digit. Zo.*, vol. 7, no. 1, p. 44, 2016.
- [3] C. W. A. Randi Rian Putral, "Implementasi Data Mining Pemilihan Pelanggan Potensial Menggunakan Algoritma K-Means," *Intecom J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, 2018, [Online]. Available: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1120700020921110%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.reuma.2018.06.001%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.arth.2018.03.044%0Ahttps://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1063458420300078?token=C039B8B13922A2079230DC9AF11A333E295FCD8>
- [4] J. Hutagalung and F. Sonata, "Penerapan Metode K-Means Untuk Menganalisis Minat Nasabah," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 3, p. 1187, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i3.3113.
- [5] S. Aulia, "Klasterisasi Pola Penjualan Pestisida Menggunakan Metode K-Means Clustering (Studi Kasus Di Toko Juanda Tani Kecamatan Hutabayu Raja)," *Djtechno J. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2021, doi: 10.46576/djtechno.v1i1.964.
- [6] I. Of, D. Mining, U. The, and K. C. Event, "Penerapan Data Mining Dengan Algoritma K-Means Clustering Penyewaan Alat - Alat Event Pada Studi Kasus Cv . Dipo Rental Creativindo Implementation Of Data Mining Using The K-Means Clustering Event Rental," vol. 1, no. 4, pp. 148–155, 2023, doi: 10.14710/jtk.v1i4.37011.
- [7] E. Iswandy, "Analisa Dan Perancangan Sistem Informasi Penagihan Purchasing Order Customer Studi Kasus Pada Cv. Vertical Cipta Relasi Padang Dengan Metode Centralized Data Processing," *J. TEKNOIF*, vol. 4, no. Oktober, p. 14, 2016.
- [8] R. Yanto and H. Di Kesuma, "Pemanfaatan Data Mining Untuk Penempatan Buku Di Perpustakaan Menggunakan Metode Association Rule," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 4, no. 1, pp. 1–10, 2017, doi: 10.35957/jatisi.v4i1.83.
- [9] S. Pisani, D. Fioriti, M. P. Conte, F. Chiarini, L. Seganti, and A. M. Degener, "Involvement of herpes simplex virus type 2 in modulation of gene expression of human papillomavirus type 18," *Int. J. Immunopathol. Pharmacol.*, vol. 15, no. 1, pp. 59–63, 2002, doi: 10.1177/039463200201500108.
- [10] M. H. Dunham, "Introductory and Advanced Topics Part I," pp. 1–21, 2002.
- [11] S. Kaparang, D. R dan Eko, "Penentuan Alih Fungsi Lahan Marginal Menjadi Lahan Pangan Berbasis," *JdC*, vol. 2, no. 2, pp. 18–25, 2013.
- [12] M. A. Sembiring and Z. Azhar, "Factors Analysis And Profit Achievement For Trading Company By Using Rough Set Method," *Int. J. Artif. Intell. Res.*, vol. 1, no. 1, p. 16, 2017, doi: 10.29099/ijair.v1i1.15.