

Segmentasi Konsumen Berdasarkan Pola Pembeli dengan Sistem *Cluster*

Elisa Intan Fatrilia¹, Irhas Safaat², Elvina Maharani³, Siti Rihastuti⁴

¹²³Informatika STMIK Amikom Surakarta, ⁴Manajemen Informatika STMIK Amikom
Surakarta

¹²³⁴Sukoharjo, Indonesia

Email:1 elisaintan188@gmail.com, ²irhassafaat33@gmail.com,

³elvinamaharani121@gmail.com, ⁴siti@dosen.amikomsolo.ac.id

Abstract

This research develops a system to identify target consumers in malls based on Gender, Age, Age Group, Income, Expenditures and output targets in the form of income categories for the mall. The aim is to make it easier to identify target visitors who actively shop at the mall. Analysis of consumer purchasing patterns is important in data mining to understand customer behavior and improve business performance. Clustering algorithms such as K-Means Clustering help overcome data complexity and understand consumer behavior. K-Means is a general method for grouping data into clusters based on feature similarities. By using the Weka application to test 200 mall visitor data, results were obtained in the form of 4 different clusters, namely cluster 1 (25%) with 49 visitors, cluster 2 (10%) with 19 visitors, cluster 3 (41%) with 82 visitors and cluster 4 (25%) as many as 50 visitors. Based on the application of the K-Means algorithm and testing using the Weka 3.9.0 application to determine consumer segmentation, it is hoped that the results can help the mall in making business decisions regarding consumer visits which contribute the most to mall revenue..

Keywords: Purchase Pattern Analysis, Clustering Algorithms, Consumer Segmentation, Weka

Abstraksi

Penelitian ini mengembangkan sistem untuk mengidentifikasi target konsumen di mal berdasarkan Gender, Usia, Kelompok usia, Pendapatan, Pengeluaran dan target output berupa kategori pendapatan bagi pihak mal. Tujuannya adalah memudahkan pengenalan target pengunjung yang aktif berbelanja di mal. Analisis pola pembelian konsumen penting dalam data mining untuk memahami perilaku pelanggan dan meningkatkan kinerja bisnis. Algoritma clustering seperti K-Means Clustering membantu mengatasi kompleksitas data dan memahami perilaku konsumen. K-Means adalah metode umum untuk mengelompokkan data menjadi klaster berdasarkan kesamaan fitur. Dengan menggunakan aplikasi Weka untuk pengujian terhadap 200 data pengunjung mal, diperoleh hasil berupa 4 klaster berbeda yaitu klaster 1 (25%) sebanyak 49 pengunjung, klaster 2 (10%) sebanyak 19 pengunjung, klaster 3 (41%) sebanyak 82 pengunjung dan klaster 4 (25%) sebanyak 50 pengunjung. Berdasarkan penerapan algoritma K-Means dan pengujian menggunakan aplikasi Weka 3.9.0 untuk menentukan segmentasi konsumen diharapkan hasilnya dapat membantu pihak mal dalam pengambilan keputusan bisnis terkait kunjungan konsumen yang memberikan kontribusi paling banyak bagi pendapatan mal.

Kata Kunci: Analisis Pola Pembelian, Algoritma Clustering, Segmentasi Konsumen, Weka

1. PENDAHULUAN

Mal adalah sebuah kompleks ritel yang terdiri dari berbagai toko, restoran, hiburan, dan fasilitas lainnya yang dikemas dalam satu lokasi. Mal sering kali menjadi pusat perbelanjaan dan hiburan bagi masyarakat modern. Mereka merupakan tempat populer untuk berbelanja, bersantai, dan menghabiskan waktu luang. Mal telah menjadi bagian penting dari gaya hidup perkotaan modern karena memberikan kemudahan berbelanja dan hiburan dalam satu lokasi yang mudah diakses. Namun, beberapa kritikus juga menganggap bahwa mal dapat berdampak negatif terhadap kehidupan sosial dan lingkungan, misalnya dengan menyebabkan kemacetan lalu lintas dan mengurangi kehidupan pusat kota tradisional[1]. Secara singkat, penelitian ini fokus pada pengembangan sistem yang bertujuan untuk mengidentifikasi target konsumen toko di mal. Atribut yang akan digunakan dalam segmentasi konsumen meliputi ID Pelanggan, Gender, Usia, Kelompok Usia, Pendapatan Tahunan Puluhan Juta, Pengeluaran Tahunan Puluhan Juta, dan Kategori Pendapatan pengunjung mal. Tujuan penelitian ini adalah menghitung jumlah pengunjung mal sehingga para investor mal dapat mengetahui target pasar (konsumen) yang aktif berbelanja di mal berdasarkan faktor-faktor tersebut.

Mengelompokkan pengunjung di mal merupakan suatu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengenali segmen pasar yang mengunjungi mal. Karakteristik unik dari pengunjung mal dapat dimanfaatkan oleh para ahli strategi penjualan dan pemasaran untuk mendapatkan keuntungan dari jumlah pengunjung yang hadir. Pengunjung mal datang dengan berbagai tujuan, termasuk berbelanja, makan, bersantai, menonton, atau sekadar mencari hiburan[1].

Analisis pola pembelian konsumen telah menjadi topik yang menarik perhatian dalam bidang pembelajaran data *mining*. Penyelidikan dan pemahaman tentang pola pembelian konsumen ini penting untuk membantu perusahaan memahami perilaku pelanggan dan mengidentifikasi kesempatan strategis untuk meningkatkan kinerja bisnis. Dalam rangka mengatasi kompleksitas data dan memahami perilaku konsumen secara lebih mendalam, penggunaan algoritma *clustering* seperti K-Means *Clustering* menjadi semakin populer. Pola pembelian mencerminkan kecenderungan dan preferensi konsumen dalam hal pembelian produk atau layanan.

Pembelajaran data merupakan cabang ilmu kecerdasan buatan yang berfokus pada pengembangan algoritma dan teknik yang memungkinkan sistem untuk belajar dari data dan mengidentifikasi pola atau keteraturan tanpa harus diprogram secara eksplisit [3]. Dengan menggunakan teknik pembelajaran data, informasi berharga dapat ditarik dari volume besar data transaksi dan dapat digunakan untuk mengambil keputusan bisnis yang cerdas dan berbasis bukti.

Clustering merupakan teknik analisis yang digunakan untuk mengelompokkan data menjadi kumpulan-kumpulan homogen berdasarkan kesamaan atribut atau pola[2][3][4]. Dalam konteks segmentasi konsumen, *clustering* membantu mengidentifikasi kelompok konsumen yang memiliki karakteristik atau perilaku yang

serupa. Tujuan dari *clustering* yaitu untuk mencari struktur tersembunyi dalam data dan memahami hubungan antara kelompok data yang berbeda[5][6][7]. *Clustering* juga bisa digunakan untuk mengetahui buku yang paling diminati dan buku yang paling sedikit peminatnya[8], mengetahui segmentasi dari pengunjung yang masuk ke kawasan wisata [9], mengetahui segmentasi dari calon mahasiswa baru yang terdaftar pendaftaran kampus[10], menghasilkan klasifikasi pelanggan yang terbaik supaya toko bisa meningkatkan pelayanan[11]

K-Means adalah salah satu metode *clustering* yang umum digunakan dalam analisis data dan pengolahan citra. Tujuan utamanya adalah untuk mengelompokkan sejumlah besar data menjadi kluster-kluster yang saling berdekatan berdasarkan kesamaan fitur atau karakteristik tertentu[12][13]. Dalam algoritma ini, setiap kluster diwakili oleh pusatnya sendiri, yang disebut *centroid*, dan setiap data ditempatkan dalam kluster yang memiliki pusat terdekat. Proses iteratif K-Means berfokus pada penyesuaian posisi *centroid* sehingga jarak antara data dan pusat kluster diminimalkan, menghasilkan pengelompokan yang optimal[14][15][16].

Perilaku pembelian dengan metode algoritma *clustering* K-Means, berdasarkan klusterisasi tersebut perilaku pembelian memiliki pola yang berbeda. Dengan menerapkan algoritma K-Means *clustering*, diharapkan dari penelitian ini dapat diketahui segmentasi konsumen berdasarkan pola pembelian dengan sistem *cluster*. Maka dengan adanya hasil data tersebut dapat digunakan untuk membantu *owner* dalam melakukan pengambilan keputusan bisnis.

2. METODE PENELITIAN

2.1. K-Means

Metode penelitian yang diadopsi untuk menerapkan algoritma K-Means melibatkan beberapa langkah penting dalam upaya mengklasifikasikan data dengan lebih terstruktur. Tahap awal melibatkan pengaturan data ke dalam representasi titik dalam ruang fitur yang sesuai dengan atribut yang diamati. Setelah menentukan jumlah kluster yang diinginkan, pusat-pusat kluster awal ditentukan, sering kali melalui inisialisasi acak atau dengan pendekatan yang lebih berfokus.

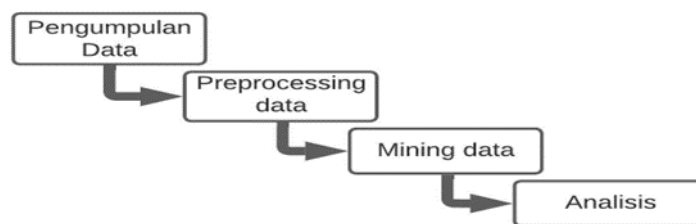
Inti dari algoritma K-Means terdiri dari iterasi berulang guna mengoptimalkan posisi pusat kluster dan penempatan data dalam kluster yang paling sesuai. Setiap data ditempatkan dalam kluster yang memiliki pusat terdekat berdasarkan perhitungan jarak, seperti jarak Euclidean. Pusat-pusat kluster diperbarui melalui perhitungan rata-rata data dalam kluster, dan iterasi terus berlanjut hingga konvergensi tercapai atau batas iterasi tercapai. Pendekatan ini membantu dalam mengorganisir data menjadi kelompok-kelompok yang lebih bermakna, mengungkap pola dalam kumpulan data, serta memberikan dasar bagi pemahaman lebih mendalam tentang struktur dan hubungan antar-data.

2.2. Weka

WEKA (*Waikato Environment for Knowledge Analysis*) adalah sebuah perangkat lunak sumber terbuka (*open-source software*) yang dikembangkan oleh *University of Waikato*, Selandia Baru[17]. Tujuan utama dari perangkat lunak ini adalah untuk melakukan analisis dan eksplorasi data dengan berbagai tugas seperti pemrosesan data, pengklasifikasian, regresi, pengelompokan, dan ekstraksi informasi dari data set. WEKA menyediakan berbagai algoritma pembelajaran mesin dan berbagai fitur yang membantu dalam pemrosesan data, termasuk pengelompokan data, visualisasi data, dan evaluasi kinerja model. Perangkat lunak ini menawarkan antarmuka grafis yang mudah digunakan dan juga dapat dijalankan melalui baris perintah.

2.3. Tahapan Penelitian

Tahapan dari penelitian ini dimulai dari pengumpulan data, proses umum data *mining*, dan analisis dari aturan *cluster* yang dibentuk. Tahapan yang dilakukan akan ditampilkan pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Alur Penelitian

Penjabaran alur penelitian sebagai berikut :

1. Tahap pengumpulan data adalah tahapan pengumpulan *data set* konsumen pada salah satu mal di Indonesia dengan mencari data yang telah disediakan pada *website* Kaggle.com sebanyak 200 data.
2. Tahap *preprocessing* data adalah tahap peneliti melakukan seleksi, modifikasi, serta eliminasi variabel dan tipe data sesuai keperluan baik algoritma maupun kebutuhan penelitian.
3. Tahap *mining* (penambangan) data merupakan fase di mana peneliti mengeksplorasi aturan *Cluster* dari data menggunakan algoritma K-Means, yang didukung oleh perangkat lunak Weka. Selama tahap ini, parameter *support* dan *confidence* tertentu digunakan untuk mengatur proses analisis.
4. Tahap analisis adalah fase di mana peneliti menganalisis hasil keluaran yang dihasilkan oleh algoritma.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengumpulan dan Pemilihan Data

Penelitian ini menggunakan *data set* pengunjung mal sebanyak 200 data yang diambil dari laman kaggle.com. Terdapat 7 atribut di dalam data set yaitu *id_pelanggan*, *gender*, *usia*, *kelompok usia*, *pendapatan tahunan puluhan juta*, *pengeluaran tahunan puluhan juta*, dan *kategori pendapatan*.

Tabel 1. *Dataset* pengunjung mall

ID Pelanggan	Gender	Usia	Kelompok Usia	Pendapatan Tahunan Puluhan Juta	Pengeluaran Tahunan Puluhan Juta	Kategori Pendapatan
1	Pria	19	Muda	15	39	Rugi
2	Pria	21	Produktif	15	81	Rugi
3	Wanita	20	Muda	16	6	Laba
4	Wanita	23	Produktif	16	77	Rugi
5	Wanita	31	Produktif	17	40	Rugi
6	Wanita	22	Produktif	17	76	Rugi
7	Wanita	35	Produktif	18	6	Laba
8	Wanita	23	Produktif	18	94	Rugi
...
200	Pria	30	Produktif	137	83	Laba

3.2. Preprocessing Data

Dalam penelitian ini, data yang dimanfaatkan terdiri dari data pengunjung mall dan data konsumen yang berhubungan dengan pola pembelian. Berikut adalah tahapan *preprocessing* data yang dijalankan :

1. Memilih atribut yang akan digunakan yaitu jenis kelamin (*Gender*), *usia*, *pendapatan tahunan* dalam puluhan juta, *pengeluaran tahunan* dalam puluhan juta. Serta menghapus atribut yang tidak digunakan yaitu *Id pelanggan (data cleaning)*.
2. Mengonversi dan mengembangkan satu atribut menjadi beberapa atribut dari *usia* menjadi *kelompok usia*, serta *pendapatan tahunan* dan *pengeluaran tahunan* dikembangkan menjadi *kategori pendapatan*. Modifikasi dan perkembangan atribut ini bertujuan untuk mengubah karakteristik yang khas menjadi atribut yang umum sehingga dapat diidentifikasi polanya.

Atribut data yang digunakan setelah pelaksanaan *preprocessing data* sebagai Berikut.

- a. @attribute Gender {Pria,Wanita}
- b. @attribute Usia numeric
- c. @attribute `Kelompok Usia` {Muda,Produktif,Pensiun,Paruh_baya,Pra-pensiun}
- d. @attribute `Pendapatan Tahunan Puluhan Juta` numeric
- e. @attribute `Pengeluaran Tahunan Puluhan Juta` numeric
- f. @attribute `Kategori Pendapatan` {Rugi,Laba,Impas}

3.3. Pemodelan

Algoritma K-Means memiliki tahapan :

1. Menentukan jumlah *cluster*

Pada proses penentuan anggota tiap *cluster*, total data konsumen yang berkunjung ke mall adalah 200 data dengan pengujian dan jumlah *cluster* uji $k=4$ yang berarti terdapat 4 anggota *cluster*, yaitu C1, C2, C3 dan C4, dengan 3 (tiga) kategori pendapatan bagi mall, yaitu laba, rugi dan impas.

2. Inialisasi vektor *centroid cluster*

Uji *cluster* sebanyak $k=4$ dengan aplikasi Weka menghasilkan jumlah iterasi 4 (Gambar 2).

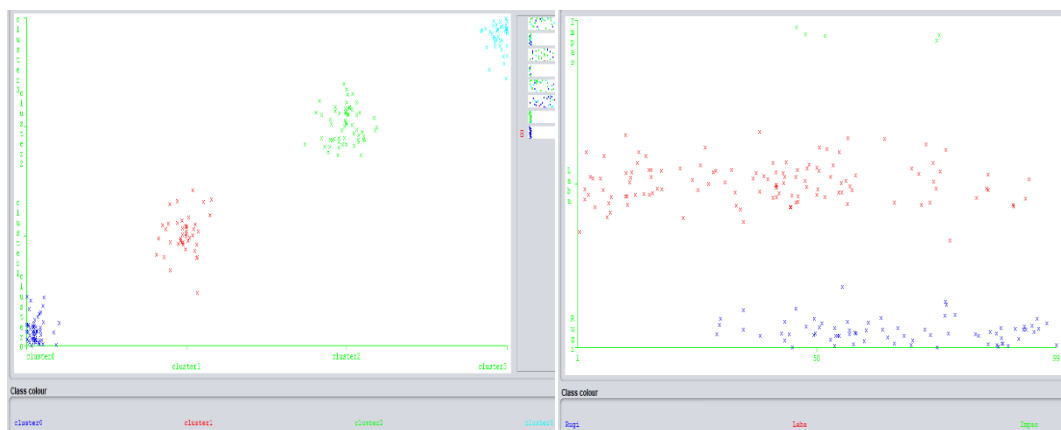
```
Number of iterations: 4
Within cluster sum of squared errors: 182.16086942335417

Initial starting points (random):

Cluster 0: Pria,19,Muda,64,46,Laba
Cluster 1: Wanita,54,Pra-pensiun,101,24,Laba
Cluster 2: Wanita,22,Produktif,57,55,Laba
Cluster 3: Wanita,50,Pra-pensiun,58,46,Laba
```

Gambar 2. Hasil uji *cluster*

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa terdapat *field cluster* yang berisi 0 yang artinya *cluster* 1 (C1), 1 artinya *cluster* 2 (C2), 2 artinya *cluster* 3 (C3) dan 3 artinya *cluster* 4 (C4). Total data yang diproses adalah 200. Terdapat 4 centroid yaitu *Cluster* 0 : Pria, Usia 19, Kelompok usia Muda, Pendapatan 64, pengeluaran 46, memberikan laba bagi mal. *Cluster* 1 : Wanita, Usia 54, Kelompok usia pra-pensiun, Pendapatan 101, pengeluaran 24, memberikan laba bagi mal. *Cluster* 2 : Wanita, Usia 22, Kelompok usia produktif, Pendapatan 57, pengeluaran 55, memberikan laba bagi mal. *Cluster* 3 : Wanita, Usia 50, Kelompok usia pra-pensiun, Pendapatan 58, pengeluaran 46, memberikan laba bagi mal.



Gambar 3. Grafik sebaran *cluster* dengan Weka

. Gambar 3 sisi kiri menunjukkan sebaran 4 *cluster* yang terbentuk dari pengujian menggunakan aplikasi Weka, *cluster*3 terlihat memiliki anggota yang paling banyak.

Gambar 3 sisi kanan sebaran *cluster* dari kategori pendapatan pengunjung mal yang memberikan kontribusi kepada pihak mal, terlihat bahwa kunjungan konsumen memberikan mayoritas laba bagi mal.

```

Clusterer output

Final cluster centroids:

Attribute                Cluster#
                          0          1          2          3
                          (200.0) (49.0)  (19.0)  (82.0)  (50.0)
-----
Gender                    Wanita   Pria     Wanita  Wanita  Wanita
Usia                      38.85   43.5918 44.0526 30.1098 46.56
Kelompok Usia           Produktif Pensiun Pra-pensiun Produktif Pra-pensiun
Pendapatan Tahunan Puluhan Juta 60.56   70.6531 92.1579 52.7073 51.54
Pengeluaran Tahunan Puluhan Juta 50.2    38.9388 23.5263 67.7927 42.52
Kategori Pendapatan      Laba    Laba     Laba    Rugi    Laba

Time taken to build model (full training data) : 0 seconds

=== Model and evaluation on training set ===

Clustered Instances

0      49 ( 25%)
1      19 ( 10%)
2      82 ( 41%)
3      50 ( 25%)
    
```

Gambar 4. Persentase anggota *cluster*

Berdasarkan hasil uji menggunakan aplikasi Weka, ke 4 klaster tersebut menggabungkan responden dengan karakteristik yang unik dalam masing-masing kelompok. Apabila dipandang dalam konteks segmentasi pasar, interpretasi hasilnya adalah sebagai berikut berdasarkan Gambar 4:

1. Klaster 1 (*Cluster0/C1* - 49 pengunjung atau 25% dari total data uji), karakteristik responden yaitu mayoritas pria yang berusia 40-60 tahun, sudah pensiun dari pekerjaannya, memberikan kontribusi pendapatan ke mal yang besar daripada pengeluaran mal, yang menjadikan pendapatan mal laba.
2. Klaster 2 (*Cluster1/C2* - 19 pengunjung atau 10% dari total data uji), karakteristik responden yaitu wanita berusia sekitar 35-45 tahun, waktunya hampir pensiun dari pekerjaannya, memberikan kontribusi pendapatan yang cukup besar daripada pengeluaran untuk mal, yang menjadikan pemasukan mal laba.
3. Klaster 3 (*Cluster2/C3* - 82 pengunjung atau 41% dari total data uji), karakteristik responden adalah wanita yang berusia sekitar 21-35 tahun, sedang dalam waktu produktif dalam bekerja, memberikan kontribusi pendapatan yang sedikit daripada pengeluaran mal yang cukup besar, banyak responden berjenis wanita dalam klaster ini.
4. Klaster 4 (*Cluster3/C4* - 50 pengunjung atau 25% dari total data uji), karakteristik responden ialah wanita yang berusia 35-45 tahun, sedang hampir habis masanya bekerja, memberikan kontribusi pendapatan lumayan banyak daripada pengeluaran kepada mal, menjadikan pemasukan mal menjadi laba.

Berdasarkan analisis terhadap hasil uji data, klaster dengan persentase terbesar adalah Klaster 3 (41%), hasil ini menunjukkan bahwa banyak konsumen yang datang ke mal tetapi pemasukan ke mal berstatus rugi. Klaster berikutnya adalah Klaster 4 (25%),

menandakan kehadiran konsumen mampu memberi pendapatan laba pada saat mengunjungi mal.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan terhadap data set pengunjung mal, dapat diambil kesimpulan bahwa penerapan Data Mining dengan Algoritma K-Means terbukti sebagai salah satu metode yang efektif dalam melakukan segmentasi pelanggan dengan dukungan perangkat aplikasi WEKA. Hasil dari pengujian menggunakan aplikasi Weka berupa *output* 4 kluster yang berbeda yaitu kluster 1 (25%) berisi 49 pengunjung mayoritas pria yang memberikan laba saat datang ke mal, kluster 2 (10%) berisi 19 pengunjung wanita dan memberikan laba bagi mal, kluster paling signifikan adalah kluster 3, yang mencapai 41% dari total data atau sebanyak 82 pengunjung mayoritas wanita namun memberikan kontribusi sedikit bagi mal dan kluster 4 (25%) berisi 50 pengunjung mayoritas wanita yang memberikan dampak untung bagi pihak mal.

5. SARAN

Pembentukan kluster bertujuan untuk mengelompokkan konsumen berdasarkan ciri dan kontribusi kepada mal. Berdasarkan kluster 3 yang memiliki ciri mayoritas wanita dan berada pada kelompok usia produktif, maka pihak mal bisa memberikan informasi berupa promosi seperti produk atau layanan yang disukai wanita sehingga diharapkan konsumen yang berada di kluster 3 akan melakukan transaksi pembelian yang memberikan keuntungan bagi pihak mal. Dan untuk meningkatkan kualitas data dan pengolahan yang lebih optimal, disarankan untuk melakukan perbaikan atau penambahan terhadap atribut yang lebih kompleks, serta dapat menggunakan jumlah data set yang lebih banyak agar menghasilkan data yang lebih valid dan dapat diandalkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. S. Suparno, "Pengenalan Pola Untuk Mengetahui Jumlah Target Pengunjung Mall Berdasarkan Usia, Gender, Pendapatan Pertahun, Pengeluaran, Tujuannya Untuk Mempermudah Mengetahui Target Pasar Menggunakan Metode EDA, K-Means, Hierarchical Clustering, Confusion Matrix," *Sains, Apl. Komputasi, dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 61–69, 2021.
- [2] E. Muningsih, I. Maryani, and V. R. Handayani, "Penerapan Metode K-Means dan Optimasi Jumlah Cluster dengan Index Davies Bouldin untuk Clustering Propinsi Berdasarkan Potensi Desa," *J. Sains dan Manaj.*, vol. 9, no. 1, pp. 95–100, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/evolusi/article/view/10428/4839>
- [3] Pelsri Ramadar Noor Saputra and A. Chusyairi, "Perbandingan Metode Clustering dalam Pengelompokan Data Puskesmas pada Cakupan Imunisasi Dasar Lengkap," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 4, no. 6, pp. 5–12, 2020, doi: 10.29207/resti.v4i6.2556.

- [4] K. Annisa, B. S. Ginting, and M. A. Syar, "Penerapan Data Mining Pengelompokan Data Pengguna Air Bersih Berdasarkan Keluhannya Menggunakan Metode Clustering Pada Pdam Langkat," *J. Sist. Inf. Kaputama*, vol. 6, no. 2, pp. 165–179, 2022, doi: 10.59697/jsik.v6i2.167.
- [5] A. P. Pramudiansyah, "Segmentasi Pelanggan Menggunakan Algoritma K-Means Berdasarkan Model Recency Frequency Monetary," *J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 2, pp. 06–19, 2021, doi: 10.35329/jiik.v7i2.201.
- [6] A. Pangestu and T. Ridwan, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Pengelompokan Pelanggan Berdasarkan Kubikasi Air Terjual Menggunakan Weka," *JUST IT J. Sist. Informasi, Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 11, no. 3, pp. 67–71, 2022.
- [7] P. Alam Jusia, F. Muhammad Irfan, and S. Dinamika Bangsa Jambi Jl Jend Sudirman Thehok Jambi, "Clustering Data Untuk Rekomendasi Penentuan Jurusan Perguruan Tinggi Menggunakan Metode K-Means," *J. IKRA-ITH Inform.*, vol. 3, no. 3, p. 75, 2019.
- [8] E. A. Firdaus, S. Maulani, and A. B. Dharmawan, "Pengukuran Minat Baca Mahasiswa Dengan Metode Clustering Di Perpustakaan Akademi Keperawatan Rs.Dustira Cimahi Menggunakan Data Mining," *Nuansa Inform.*, vol. 15, no. 1, p. 32, 2021, doi: 10.25134/nuansa.v15i1.3856.
- [9] Y. Wicaksono, "Segmentasi Potensi Daerah Wisata Di Kota Bima Menggunakan K-Means," *Indones. J. Informatics ...*, vol. 2, no. 2, pp. 26–32, 2021, [Online]. Available: <https://journal.peradaban.ac.id/index.php/ijir/article/view/945>
- [10] Z. Tabaruk, S. Bacharuddin, and Y. Hidayat, "Strategi Promosi Menjaring Mahasiswa Baru Berdasarkan Segmentasi Data PPMB Menggunakan K-Means," vol. 1, no. 1, pp. 6–10, 2023.
- [11] I. Maskanah, "Segmentasi Pelanggan Toko Purnama dengan Algoritma K-Means dan Model RFM untuk Perancangan Strategi Pemasaran," *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 5, no. 2, p. 218, 2020, doi: 10.35314/isi.v5i2.1443.
- [12] T. D. Andini and L. Farokhah, "Peningkatan Ketersediaan Darah Sesuai Segmentasi Umur Menggunakan K-Means Clustering," *J. Manaj. Inform.*, vol. 12, no. 2, pp. 126–136, 2022, doi: 10.34010/jamika.v12i2.7897.
- [13] S. Agroindustry, "Analisis Segmentasi, Penentuan Target, Dan Posisi Pasar Pada Agroindustri Sendok-Garpu Biodegradable," *J. Teknol. Ind. Pertan.*, vol. 32, no. 2, pp. 166–173, 2022, doi: 10.24961/j.tek.ind.pert.2022.32.2.166.
- [14] T. C. Wiguno and Y. Nataliani, "Penerapan k-Means Clustering Berdasarkan Analisis RFM Terhadap Segmentasi Pembeli untuk Meningkatkan Strategi CRM," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 4, p. 1871, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i4.4472.
- [15] E. F. L. Awalina and W. I. Rahayu, "Optimalisasi Strategi Pemasaran dengan Segmentasi Pelanggan Menggunakan Penerapan K-Means Clustering pada Transaksi Online Retail," *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 13, no. 2, pp. 122–137, 2023, doi: 10.34010/jati.v13i2.10090.
- [16] S. A. Perdana, S. F. Florentin, and A. Santoso, "ANALISIS SEGMENTASI PELANGGAN MENGGUNAKAN K-MEANS CLUSTERING STUDI KASUS APLIKASI ALFAGIFT," *Sebatik*, vol. 26, no. 2, pp. 420–427, 2022, doi: 10.46984/sebatik.v26i2.2134.
- [17] N. Ghina *et al.*, "Implementasi Algoritma K-Means Clustering Untuk Mengetahui Minat Pembeli di Agen Buah Melon Yudi," *J. Inform. Dan Rekayasa*

Komputer(JAKAKOM), vol. 2, no. 2, pp. 254–262, 2022, doi:
10.33998/jakakom.2022.2.2.116.