E-ISSN: 3031-8629
P-ISSN: 3032-3258
Halaman 68-78
Volume 2 Nomor 3 Tahun 2024

Penerapan Algoritma K-Means Pada Sistem Membership Di PT Garuda Jaya Fiberindo

Ahmad Husain[1], Forkas T.S.B[2], Muhamad Irsan[3]

[1,2,3] Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Indraprasta PGRI
e-mail: hnr.husen@gmail.com[1], [2]fortysant.bb@gmail.com, [3]atstairway@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan menerapkan sistem untuk segmentasi pelanggan di PT GARUDA JAYA FIBERINDO menggunakan algoritma K-Means Clustering. Perusahaan menghadapi tantangan dalam mengelola basis pelanggan yang besar dan beragam, dimana strategi pemasaran dan program loyalitas seringkali tidak tepat sasaran karena kurangnya pemahaman terhadap profil pelanggan. Metode K-Means digunakan untuk mengelompokkan pelanggan ke dalam beberapa cluster berdasarkan pola transaksi mereka, dengan menggunakan model RFM (Recency, Frequency, Monetary). Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem berbasis desktop yang mampu melakukan segmentasi pelanggan secara objektif, menghasilkan tiga cluster utama: "High Level," "Mid Level," dan "Low Level." Sistem ini menyediakan dasar pengambilan keputusan berbasis data bagi manajemen untuk merancang program membership yang lebih efektif, personal, dan mampu meningkatkan loyalitas pelanggan serta efisiensi operasional.

Kata kunci: K-Means, Segmentasi Pelanggan, Data Mining, Membership, RFM

Abstract

The objective of this research is to design and implement a customer segmentation system at PT GARUDA JAYA FIBERINDO using the K-Means Clustering algorithm. The company faces challenges in managing its large and diverse customer base, where marketing strategies and loyalty programs are often ineffective due to a lack of understanding of customer profiles. The K-Means method is used to group customers into several clusters

based on their transaction patterns, utilizing the RFM (Recency, Frequency, Monetary) model. The result of this research is a desktop-based application capable of performing objective customer segmentation, yielding three primary clusters: "High Level," "Mid Level," and "Low Level." This system provides a data-driven basis for management to design more effective and personalized membership programs, ultimately enhancing customer loyalty and operational efficiency.
Keywords: K-Means, Customer Segmentation, Data Mining, Membership, RFM

LATAR BELAKANG

PT GARUDA JAYA FIBERINDO merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri fiber yang melayani berbagai segmen pelanggan. Di tengah persaingan pasar yang kompetitif, kemampuan untuk memahami perilaku pelanggan menjadi krusial untuk mempertahankan loyalitas dan meningkatkan penjualan. Saat ini, perusahaan memiliki volume data transaksi yang besar namun belum dimanfaatkan secara optimal untuk pengambilan keputusan strategis. Manajemen menghadapi kesulitan dalam mengidentifikasi pola pembelian pelanggan, sehingga sulit untuk membedakan antara pelanggan bernilai tinggi dengan pelanggan yang bertransaksi sesekali. Akibatnya, strategi pemasaran cenderung bersifat umum dan kurang personal, yang dapat mengurangi efektivitasnya.

Untuk mengatasi tantangan ini, perusahaan berencana menerapkan program

membership yang dirancang untuk memberikan penawaran yang lebih sesuai dengan kebutuhan masing-masing pelanggan. Namun, penentuan tingkatan

membership secara manual tidak efisien dan rentan terhadap subjektivitas. Oleh karena itu, diperlukan sebuah pendekatan sistematis yang dapat mengolah data secara objektif.

Data mining adalah salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengekstrak informasi berharga dari data yang kompleks. Salah satu metode yang populer dalam

data mining untuk tujuan pengelompokan adalah algoritma K-Means Clustering. Metode ini memungkinkan pengelompokan data ke dalam beberapa segmen (cluster) berdasarkan kesamaan karakteristik tertentu.

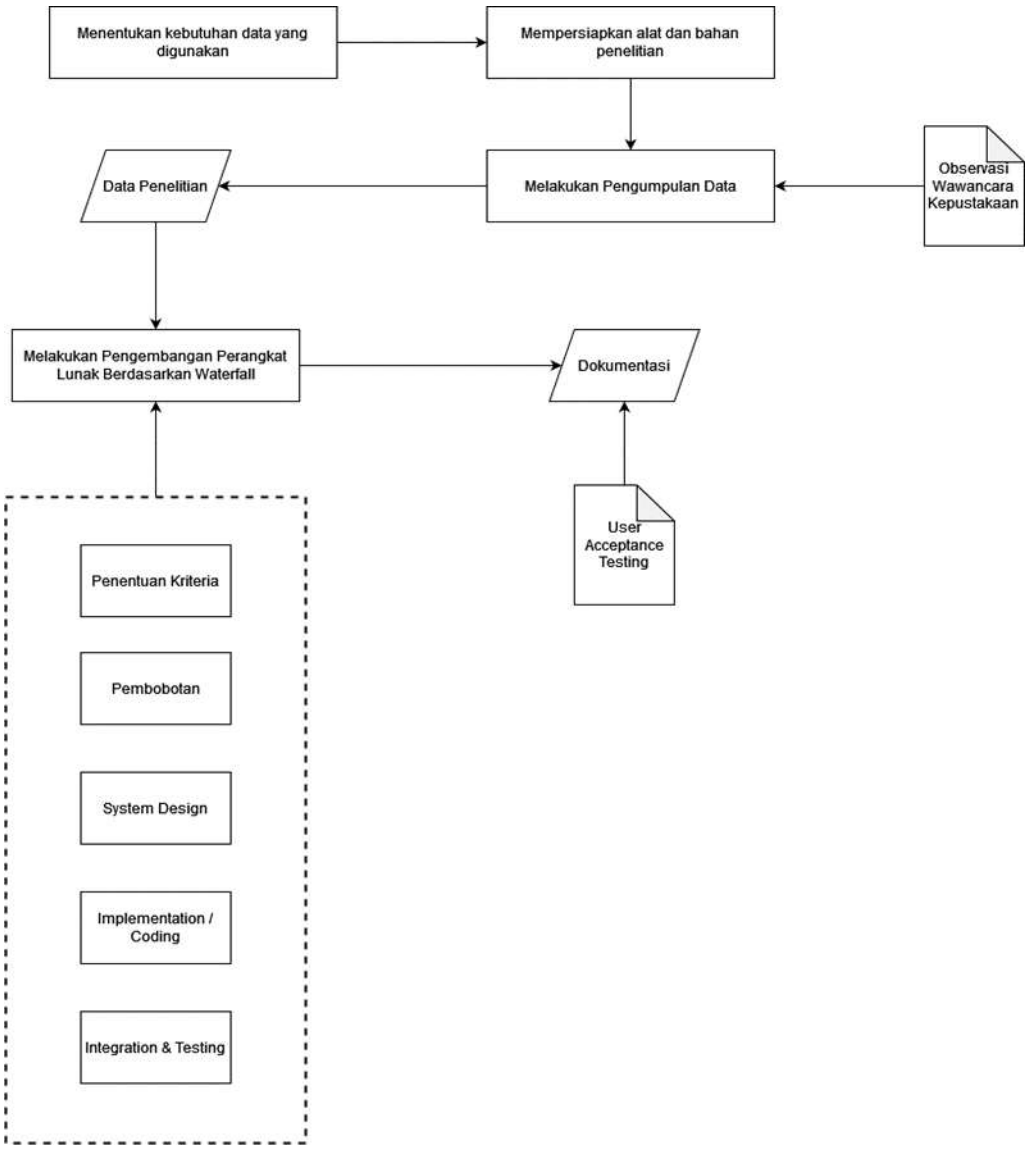
Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma K-Means Clustering untuk melakukan segmentasi pelanggan di PT GARUDA JAYA FIBERINDO. Dengan mengelompokkan pelanggan berdasarkan pola transaksi mereka, manajemen dapat memperoleh wawasan yang akurat untuk merancang program *membership* yang tepat sasaran, meningkatkan efisiensi operasional, dan pada akhirnya meningkatkan kepuasan serta loyalitas pelanggan.

METODE

Penelitian ini dilakukan selama lima bulan, dari Januari hingga Mei 2025, dengan lokasi penelitian di PT GARUDA JAYA FIBERINDO. Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa metode, yaitu wawancara langsung dengan pihak manajemen, observasi terhadap proses bisnis yang berjalan, dan studi kepustakaan dari berbagai literatur seperti buku dan jurnal ilmiah.

Pengembangan sistem menggunakan metodologi *Waterfall* yang terdiri dari beberapa tahapan: analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi (pengkodean), dan pengujian. Tahapan penelitian digambarkan dalam Gambar 1.

Gambar 1. Tahapan Penelitian



Analisis data dilakukan menggunakan algoritma K-Means Clustering, yang merupakan metode *unsupervised learning* untuk mempartisi data ke dalam *k* jumlah cluster. Langkah-langkah algoritma yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Jumlah *Cluster* (k)

   Menetapkan jumlah segmen pelanggan yang ingin dibentuk.

Tabel 1. Penentuan Jumlah Cluster

No.	*Variabel (Fields)*	Konten Data	
1.	Recency Value	Jarak waktu dari tanggal	pembelian terakhir setiap pelanggan dengan periode yang telah ditentukan.
2.	Frequency Value	Jumlah frekuensi	pembelian yang dilakukan pelanggan selama periode analisis.
3.	Monetary Value	Rata-rata atau total nilai	transaksi pembelian dalam periode analisis.

2. *Inisialisasi* Centroid

   Memilih *k* titik data secara acak sebagai pusat cluster (centroid) awal.

Tabel 2. *Inisialisasi Centroid*

Nama Pusat Cluster	Representasi Kriteria	Nilai Awal
Pusat 1	Recency	2 {1,2,1} (T1)
Pusat 2	Frequency	4 {4,1,1} (T2)

Pusat 3	Monetary	8 {4,2,8} (T3)

3. Alokasi Data ke Cluster

Menghitung jarak setiap data pelanggan ke masing-masing centroid menggunakan formula *Euclidean Distance*. Setiap data kemudian dialokasikan ke cluster dengan centroid terdekat.

$$d(x,y) = \sqrt{(x1-y1)^2 + (x2-y2)^2 + \cdots + (xn-yn)^2}$$

Tabel 3. Alokasi Data ke Cluster

No	Nama Pelanggan	*Recency* (V1)	*Frequency* (V2)	*Monetary* (V3)	Jarak ke C1
1	Andi Prasetyo	46	4	755	755
2	Budi Santoso	48	3	583	583
3	Dewi Susanti	52	3	0.46	0.46
4	Gunawan	64	1	305	305
5	Fitri Handayani	45	5	574	574
6	Andi Raharja	0	1	428	428
7	Siti Zahro	0	1	425	425
8	Citra Lestari	51	2	353	353
9	Eko Setiawan	104	2	157	157
10	Doni Firmansyah	94	1	109	109

4. Menghitung Ulang Centroid

Setelah semua data dialokasikan, posisi centroid dihitung kembali dengan mengambil nilai rata-rata dari semua data yang menjadi anggota cluster tersebut.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Ulang Centroid (*Final Clusters*)

Klaster (Centroid)	Anggota (Nama Pelanggan)
Centroid 1	Andi Raharja, Siti Zahro
Centroid 2	Andi Prasetyo, Budi Santoso, Dewi Susanti, Gunawan, Fitri Handayani, Citra Lestari
Centroid 3	Eko Setiawan, Doni Firmansyah

5. Iterasi

   Langkah 3 dan 4 diulangi hingga posisi centroid tidak lagi berubah atau telah mencapai kondisi konvergen, yang menandakan proses *clustering* telah selesai.

Variabel yang digunakan untuk proses *clustering* ini didasarkan pada model RFM (*Recency, Frequency, Monetary*) yang disesuaikan dengan konteks bisnis perusahaan, yaitu kebaruan transaksi, frekuensi transaksi, dan total nilai moneter dari transaksi pelanggan. Sistem perangkat lunak dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman php dengan platform Visual Studio Code dan database MySQL yang dikelola melalui XAMPP.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem aplikasi berbasis desktop yang mampu melakukan segmentasi pelanggan PT GARUDA JAYA FIBERINDO secara otomatis menggunakan algoritma K-Means. Sistem ini dirancang untuk dapat dioperasikan oleh admin, yang memiliki hak akses untuk mengelola data pelanggan, data transaksi, menjalankan proses *clustering*, dan mencetak laporan hasil analisis.

Aplikasi ini berhasil mengimplementasikan model RFM untuk mengukur perilaku pelanggan.

Recency dihitung dari jarak hari transaksi terakhir, *Frequency* dari jumlah total transaksi, dan *Monetary* dari total nilai transaksi. Data ini kemudian dinormalisasi sebelum

diproses oleh algoritma K-Means untuk membentuk tiga cluster pelanggan, yaitu "*High Level*," "*Mid Level*," dan "*Low Level*."

Tabel 5. Hasil Segmentasi Pelanggan

Nama Pengguna	Klaster	*Recency* (hari)	*Frequency*	*Monetary* (Rp)	RFM *Score*
Andi Prasetyo	*High Level*	46	4	3.000.000	0.775
Budi Santoso	*High Level*	48	3	1.850.000	0.583
Dewi Susanti	*Mid Level*	52	3	750.000	0.460
Gunawan	*Mid Level*	64	1	1.000.000	0.305
Fitri Handayani	*Low Level*	45	5	250.000	0.574
Andi Raharja	*Low Level*	0	1	75.000	0.428
Siti Zahro	*Low Level*	0	1	50.000	0.425
Citra Lestari	*Low Level*	51	2	350.000	0.353
Eko Setiawan	*Low Level*	104	2	175.000	0.157
Doni Firmansyah	*Low Level*	94	1	50.000	0.109

Pembahasan dari hasil ini menunjukkan bahwa sistem dapat secara efektif mengidentifikasi kelompok-kelompok pelanggan yang berbeda. Pelanggan "*High Level*" adalah mereka yang memiliki nilai RFM tertinggi, menunjukkan pelanggan yang paling aktif dan berkontribusi paling besar bagi perusahaan. Pelanggan "*Mid Level*" memiliki potensi untuk ditingkatkan menjadi pelanggan "*High Level*" melalui strategi pemasaran yang tepat, sementara pelanggan "*Low Level*" mungkin memerlukan program re-aktivasi atau penawaran khusus untuk mendorong transaksi kembali.

Visualisasi hasil *clustering* disajikan dalam bentuk *pie chart* (Gambar 2) yang menunjukkan distribusi jumlah anggota pada setiap cluster.

Gambar 2. Laporan Distribusi Cluster Pelanggan



Dengan informasi ini, manajemen PT GARUDA JAYA FIBERINDO dapat merancang program *membership* yang lebih terstruktur. Misalnya, memberikan *privilege* eksklusif seperti diskon khusus atau layanan prioritas bagi anggota "*High Level*," dan memberikan penawaran promosi produk baru bagi anggota "*Mid Level*." Dengan demikian, penerapan sistem ini memberikan solusi berbasis data untuk meningkatkan efektivitas strategi bisnis dan loyalitas pelanggan.

SIMPULAN

Penerapan algoritma K-Means Clustering dalam sistem ini berhasil membantu manajemen PT GARUDA JAYA FIBERINDO dalam mengolah dan menganalisis data pelanggan untuk tujuan segmentasi. Sistem yang dibangun mampu mengelompokkan pelanggan ke dalam cluster yang berbeda secara objektif berdasarkan pola transaksi RFM, sehingga memberikan landasan yang kuat untuk merancang program *membership* yang lebih efektif dan personal. Sistem ini dinilai dapat mempercepat proses analisis data, lebih terkonsep, dan menyediakan informasi yang relevan untuk pengambilan keputusan strategis.

Sebagai saran untuk pengembangan di masa depan, penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan menambahkan variabel lain yang relevan atau menggabungkan K-Means dengan algoritma lain untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal. Selain itu, pengembangan sistem ke platform berbasis web atau *mobile* dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan aksesibilitas.

DAFTAR PUSTAKA

Arhami, M., & Muhammad Nasir, S. T. (2020). Data Mining-Algoritma dan Implementasi. Penerbit Andi.

Jainuri. (2021). ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN PENGELOLAAN KONTRAK KERJA KARYAWAN MENGGUNAKAN METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW) PT. CIPTA TEKNINDO PRAMUDIRA.

Insan Pembangunan Sistem Informasi dan Komputer (IPSIKOM), 9(1), 74–84.

Mardiani, E., dkk. (2017). Membuat Aplikasi Penjualan Menggunakan Java NetBeans. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.

Mubarok, A., & Purnomo, D. (2019). Rancang Bangun Aplikasi Web Sekolah Menggunakan Uml (Unified Modeling Language) Dan Bahasa Pemrograman Php (Php Hypertext Preprocessor) Berorientasi Objek.

JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer), 2(1), 19-25.

Nasari, F., & Darma, S. (2015). Penerapan Metode K-Means Clustering pada Data Penerimaan Mahasiswa Baru (Studi Kasus: Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi). Jurnal Penelitian Sistem Informasi dan Teknologi, 2(1).

Parlina, I., Windarto, A. P., Wanto, A., & Lubis, M. R. (2018). Memanfaatkan Algoritma K-Means dalam Menentukan Pegawai yang Layak Mengikuti Asessment Center untuk Clustering Program SDP.

CESS (Journal of Computer Engineering, System and Science), 3(1), 87-93.

Priati, & Fauzi, A. (2019). Penerapan Data Mining Dengan Teknik Clustering Menggunakan Algoritma K-Means Pada Data Transaksi Superst.

Jurnal Teknologi Informasi, 15-19.

Setiawan, R. (2017). Penerapan Data mining Menggunakan Algoritma K-means Clustering Untuk Menentukan Strategi Promosi Mahasiswa Baru (Studi Kasus: Politeknik Lp3i Jakarta).

Jurnal Lentera Ict, 3(1), 76-92.

Adinugroho, S., & Sari, Y. A. (2018). Dasar-Dasar Data Mining dengan Python. Penerbit Andi.

Zahro, S. F. (2018). Pengaruh Program Membership, Kualitas Pelayanan, dan Kepercayaan Merek Terhadap Loyalitas Pelanggan. Skripsi. Universitas Islam Indonesia.