

CLUSTERING DATA PENGIRIMAN UNTUK PENGELOMPOKAN MINAT KONSUMEN TERHADAP PENGGUNA JASA LAYANAN PADA JNE EXPRESS (STUDI KHASUS: AGEN JNE BINJAI TIMUR 2)

Salsabila¹, Rusmin Saragih², Suci Ramadani³
Sistem Informasi, STMIK Kaputama, Binjai

E-mail: *cacasalsa681@gmail.com¹, evitha12014@gmail.com², suci.ramadani23@gmail.com³

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tingginya volume transaksi pengiriman di perusahaan ekspedisi yang menghasilkan penumpukan data, di mana pemanfaatan data transaksi pada Agen JNE Binjai Timur 2 belum optimal untuk mengetahui pola penggunaan jasa dan minat konsumen. Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan algoritma *K-Means Clustering* untuk mengolah dan mengelompokkan data transaksi pengiriman barang serta menganalisis pola minat konsumen. Manfaat dari penelitian ini adalah membantu pihak agen mengelola data transaksi menjadi informasi yang berguna sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan strategi pelayanan dan pemasaran yang lebih terarah. Penelitian ini mengolah 1.126 data transaksi pengiriman tahun 2024 dengan variabel deskripsi barang, wilayah tujuan, dan jenis layanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian 5 *cluster* merupakan pengelompokan yang paling efektif dan spesifik, yang menghasilkan lima kelompok utama: Cluster 1 (384 data; barang Acc, tujuan Medan, layanan REG23), Cluster 2 (135 data; pakaian, tujuan Aceh, layanan REG23), Cluster 3 (221 data; obat, tujuan Tangerang, layanan REG23), Cluster 4 (32 data; pakaian, tujuan Langkat, layanan JTR<130), dan Cluster 5 (354 data; barang Acc, tujuan Jakarta, layanan REG23).

Kata kunci

Data Mining, K-Means Clustering, Minat Konsumen, Strategi Pelayanan, JNE Express, Pengiriman Barang.

ABSTRACT

This study is motivated by the high volume of shipping transactions in logistics companies resulting in data accumulation, where the utilization of transaction data at the JNE Binjai Timur 2 Agency has not been optimal in revealing consumer service usage patterns and interests. The objective of this research is to apply the K-Means Clustering algorithm to process and group shipment transaction data and to analyze consumer interest patterns. The benefit of this study is assisting the agency in converting transaction records into useful information as a basis for determining more targeted service and marketing strategies. This research processed 1,126 shipment transaction data from 2024 using variables of item description, destination area, and service type. The results demonstrated that testing with 5 clusters provided the most effective and specific grouping, yielding five main clusters: Cluster 1 (384 records; Acc items, destination Medan, REG23 service), Cluster 2 (135 records; clothing, destination Aceh, REG23 service), Cluster 3 (221 records; medicine, destination Tangerang, REG23 service), Cluster 4 (32 records; clothing, destination Langkat, JTR<130 service), and Cluster 5 (354 records; Acc items, destination Jakarta, REG23 service).

Keywords

Data Mining, K-Means Clustering, Consumer Interest, Service Strategy JNE Express, Goods Delivery.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan jasa pengiriman barang memiliki peranan penting dalam mendukung aktivitas masyarakat dan dunia bisnis, terutama dalam proses perpindahan barang dari satu wilayah ke wilayah lainnya. Meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap jasa pengiriman menyebabkan perusahaan ekspedisi perlu memahami karakteristik dan kebutuhan konsumennya agar dapat memberikan pelayanan yang lebih tepat. Dalam aktivitas pengiriman, setiap transaksi menghasilkan data yang dapat berupa data resi, frekuensi pengiriman, jenis layanan, biaya, tujuan, serta karakteristik barang yang dikirim. Data tersebut tidak hanya berfungsi sebagai catatan transaksi, tetapi juga dapat dimanfaatkan untuk memperoleh informasi mengenai pola penggunaan jasa oleh konsumen. (Kurniady et al., 2021) Aktivitas logistik menghasilkan data pengiriman dalam jumlah besar dan data tersebut dapat diolah untuk menemukan pola tertentu yang dapat membantu perkembangan perusahaan. Penelitian tersebut juga menerapkan data mining dengan algoritma K-Means Clustering untuk melakukan pengelompokan data pengiriman. Sejalan dengan kondisi tersebut, aktivitas pengiriman pada Agen JNE Binjai Timur 2 juga berpotensi menghasilkan data transaksi yang dapat dimanfaatkan untuk mengetahui karakteristik konsumen dalam menggunakan jasa layanan JNE.

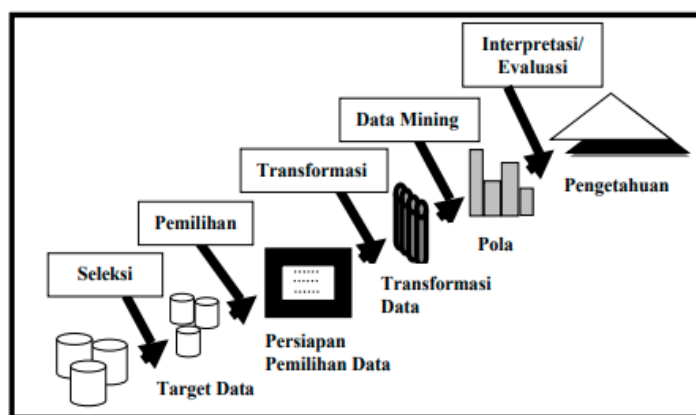
Permasalahan yang menjadi perhatian dalam penelitian ini adalah belum optimalnya pemanfaatan data pengiriman untuk mengetahui pola dan kelompok konsumen berdasarkan karakteristik penggunaan jasa pada Agen JNE Binjai Timur 2. Konsumen memiliki tingkat penggunaan jasa yang berbeda-beda, sehingga terdapat kemungkinan adanya kelompok konsumen yang memiliki frekuensi dan volume pengiriman tinggi, sedang, maupun rendah. Perbedaan tersebut dapat menjadi informasi penting bagi agen dalam memahami tingkat aktivitas dan minat konsumen terhadap jasa yang digunakan. (Zega et al., 2024) mengenai pengelompokan minat konsumen pengguna jasa pengiriman menunjukkan bahwa banyaknya aktivitas pengiriman menghasilkan data yang dapat dianalisis untuk menemukan pola tertentu. Penelitian tersebut menggunakan data mining dan teknik clustering untuk mengelompokkan konsumen berdasarkan kemiripan karakteristik. Sementara itu, (Andrean Samuel Siahaan et al., 2024) menunjukkan bahwa keberagaman layanan dan kebutuhan konsumen menyebabkan perusahaan perlu memahami perbedaan minat konsumen. Penelitian tersebut menggunakan variabel jenis pelayanan, total biaya, dan waktu pelayanan serta menghasilkan tiga kelompok konsumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa K-Means Clustering dapat meningkatkan pemahaman mengenai minat konsumen dan membantu menghasilkan strategi pelayanan yang lebih terarah.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan menerapkan K-Means Clustering pada data pengiriman Agen JNE Binjai Timur 2, sehingga dapat diketahui kelompok konsumen berdasarkan tingkat aktivitas penggunaan jasa. Hasil pengelompokan diharapkan dapat menjadi informasi bagi Agen JNE Binjai Timur 2 dalam memahami karakteristik konsumen serta menjadi bahan pertimbangan untuk meningkatkan pelayanan dan menentukan strategi yang lebih sesuai terhadap setiap kelompok konsumen. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini mengambil judul "Clustering Data Pengiriman untuk Pengelompokan Minat Konsumen terhadap Pengguna Jasa Layanan pada JNE Express (Studi Kasus: Agen JNE Binjai Timur 2)".

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Pada proses Data Mining yang biasa disebut *Knowledge Discovery Database (KDD)*. *Knowledge Discovery Database (KDD)* adalah penerapan metode saintifik pada data mining (Syahril et al., 2020). Pada konteks ini data mining merupakan satu langkah dari proses KDD, terdapat beberapa proses seperti terlihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 1. diagram tahap proses Knowledge Discovery in Database (KDD)

Sumber: Buku Data Mining (Syahril et al., 2020)

1. Seleksi Data (*Selection*)
 (seleksi/pemilihan) data dari sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penggalian informasi dalam *Knowledge Discovery Database (KDD)* dimulai. Data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses data mining, disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari basis data operasional.
2. Pemilihan Data (*Preprocessing/Cleaning*)
 Proses Preprocessing mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak (*tipografi*). Juga dilakukan proses enrichment, yaitu proses “memperkaya” data yang sudah ada dengan data atau informasi lain yang relevan dan diperlukan untuk KDD, seperti data atau informasi eksternal.
3. Transformasi (*Transformation*)
 Pada fase ini yang dilakukan adalah mentransformasi bentuk data yang belum memiliki entitas yang jelas ke dalam bentuk data yang valid atau siap untuk dilakukan proses Data Mining.
4. Data Mining
 Pada fase ini yang dilakukan adalah menerapkan algoritma atau metode pencarian pengetahuan.
5. Interpretasi/Evaluasi (*Interpretation/Evaluation*)
 Pada fase terakhir ini yang dilakukan adalah proses pembentukan keluaran yang mudah dimengerti yang bersumber pada proses Data Mining pola informasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Metode K-means Clustering

K-Means Clustering merupakan metode *clustering non-hirarki* yang membagi data menjadi satu atau lebih kelompok, di mana data yang memiliki karakteristik serupa dikelompokkan bersama, dan data dengan karakteristik berbeda ditempatkan di kelompok lain. Istilah K merujuk pada jumlah klaster yang diinginkan, sedangkan means mengacu pada nilai rata-rata dari suatu kelompok data yang dalam hal ini disebut klaster. Dengan demikian, K-Means Clustering adalah metode analisis data atau data mining yang bekerja secara unsupervised dan menggunakan sistem partisi untuk melakukan pengelompokan data. Metode ini bermanfaat untuk memisahkan data ke dalam kelompok-kelompok yang memiliki karakteristik berbeda satu sama lain.

Terdapat berbagai cara untuk mengukur tingkat kesamaan antar objek, salah satunya menggunakan *weighted Euclidean distance*. Metode ini menghitung jarak antara dua titik dengan memperhatikan nilai masing-masing atribut pada kedua titik tersebut. Rumus *Euclidean distance* adalah:

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

Keterangan:

d= jarak antara x dan y

x= data pusat kluster

y= data pada atribut

i= setiap data

n= jumlah data

x_i = data pada pusat klaster ke i

y_i = data pada setiap data ke i

Data yang diinput pada sistem berupa data pengiriman konsumen pada Agen JNE Binjai Timur 2 tahun 2024. Data tersebut akan ditransformasikan berdasarkan nilai transformasi dari masing-masing variabel yang digunakan dalam proses clustering. Selanjutnya, data yang telah ditransformasikan akan digunakan dalam proses pengelompokan menggunakan algoritma K-Means. Berikut adalah penjelasan mengenai data yang diinput, variabel yang digunakan, serta nilai transformasi yang diterapkan, yaitu:

a. Data Input

Jumlah data 1126

Variabel	➡	X	Deskripsi Barang
	➡	Y	Wilayah
	➡	Z	Jenis Layanan

b. Cluster Pengelompokan : 3 Cluster

1. Membuat Nilai Transformasi Data Alternatif Berdasarkan data alternatif dan variabel yang digunakan maka ada 3 transformasi data yang dapat dibuat, diantaranya yaitu :

a. Tabel Transformasi Data Variabel Deskripsi Barang (X)

Tabel 1. Transformasi Data Variabel Deskripsi barang (X)

No	Kategori	Nilai Transformasi
1	Dokumen	1
2	Aksesoris	2
3	Pakaian	3
4	Obat	4
5	Makanan	5
6	Sepeda Motor	6

- b. Tabel Transformasi Data Variabel Wilayah (Y)

Tabel 2. Transformasi Data Variabel Wilayah (Y)

No	Keterangan	Nilai Transformasi
1	Simalungun	1
2	Medan	2
3	Bogor	3
4	Tangerang	4
5	Langkat	5
6	Jakarta	6
7	Binjai	7
8	Malaysia	8
9	Aceh	9
10	Batubara	10

- c. Tabel Transformasi Data Variabel Jenis Layanan (Z)

Tabel 3. Transformasi Data Variabel Jenis Layanan (Z)

No	Keterangan	ilai Transformasi
1	YES23	1
2	YES*	2
3	REG23	3
4	OKE23	4
5	CTC23	5
6	JTR23	6
7	JTR<130	7
8	INTL20	8

3.2 Hasil Penelitian

1. Tampilan Menu Home

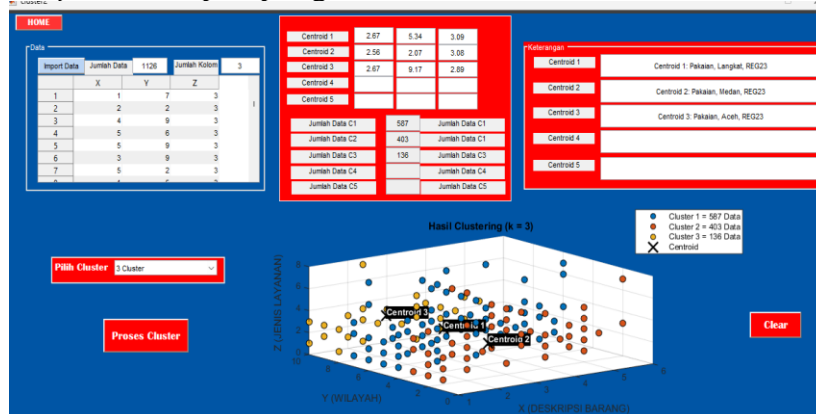
Pada menu Home, ditampilkan halaman utama aplikasi yang digunakan untuk melakukan clustering data pengiriman guna mengelompokkan minat konsumen terhadap pengguna jasa layanan JNE Express menggunakan metode K-Means. Pada halaman ini tersedia tombol “Proses Clustering” yang digunakan untuk menjalankan proses pengelompokan data berdasarkan variabel yang telah ditentukan, seperti jenis layanan, tujuan pengiriman, dan jumlah pengiriman. Melalui proses tersebut, data konsumen dapat dikelompokkan berdasarkan karakteristik dan pola penggunaan jasa layanan pada Agen JNE Binjai Timur 2. Berikut merupakan tampilan halaman Home:



Gambar 2. Tampilan Menu Home

2. Proses Clustering Untuk 3 Cluster

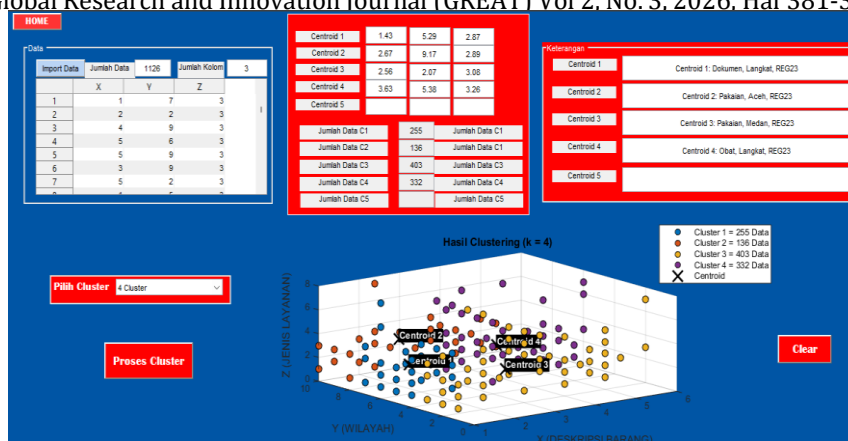
Berdasarkan hasil pengelompokan menggunakan K-Means dengan 3 cluster pada 1.126 data pengiriman, diperoleh Cluster 1 sebanyak 587 data, Cluster 2 sebanyak 403 data, dan Cluster 3 sebanyak 136 data. Hasil centroid menunjukkan bahwa Cluster 1 didominasi oleh pengiriman dengan deskripsi barang pakaian, wilayah tujuan Langkat, dan jenis layanan REG23. Cluster 2 didominasi oleh barang pakaian dengan tujuan Medan dan layanan REG23, sedangkan Cluster 3 didominasi oleh barang pakaian dengan tujuan Aceh dan layanan REG23. Dengan demikian, pada 3 cluster terlihat bahwa pengiriman pakaian dengan layanan REG23 merupakan karakteristik yang paling dominan, dengan wilayah Langkat menjadi kelompok pengiriman terbesar.



Gambar 3. Pengelompokan Untuk 3 Cluster

3. Proses Clustering Untuk 4 Cluster

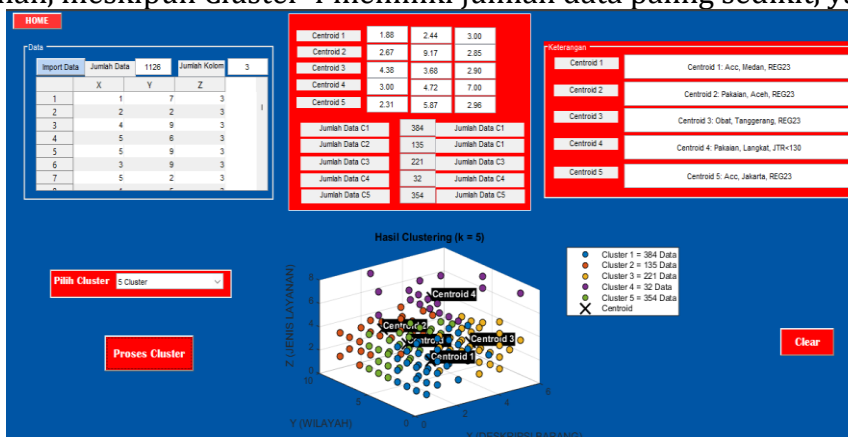
Berdasarkan hasil pengelompokan menggunakan K-Means dengan 4 cluster, diperoleh Cluster 1 sebanyak 255 data, Cluster 2 sebanyak 136 data, Cluster 3 sebanyak 403 data, dan Cluster 4 sebanyak 332 data. Berdasarkan nilai centroid dan keterangannya, Cluster 1 didominasi oleh pengiriman dokumen dengan tujuan Langkat dan layanan REG23, Cluster 2 didominasi oleh pakaian tujuan Aceh dengan layanan REG23, Cluster 3 didominasi oleh pakaian tujuan Medan dengan layanan REG23, sedangkan Cluster 4 didominasi oleh obat tujuan Langkat dengan layanan REG23. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan 4 cluster memberikan pengelompokan yang lebih beragam berdasarkan deskripsi barang dan wilayah tujuan, dengan Cluster 3 sebagai kelompok terbesar.



Gambar 4. Pengelompokan Untuk 4 Cluster

4. Proses Clustering Untuk 5 Cluster

Berdasarkan hasil pengelompokan menggunakan K-Means dengan 5 cluster, diperoleh Cluster 1 sebanyak 384 data, Cluster 2 sebanyak 135 data, Cluster 3 sebanyak 221 data, Cluster 4 sebanyak 32 data, dan Cluster 5 sebanyak 354 data. Hasil centroid menunjukkan bahwa Cluster 1 didominasi oleh acc dengan tujuan Medan dan layanan REG23, Cluster 2 oleh pakaian tujuan Aceh dengan layanan REG23, Cluster 3 oleh obat tujuan Tangerang dengan layanan REG23, Cluster 4 oleh pakaian tujuan Langkat dengan layanan JTR-130, dan Cluster 5 oleh pakaian tujuan Jakarta dengan layanan REG23. Dengan demikian, penggunaan 5 cluster menghasilkan pengelompokan yang lebih spesifik dan mampu memperlihatkan variasi karakteristik pengiriman berdasarkan jenis barang, wilayah tujuan, dan jenis layanan, meskipun Cluster 4 memiliki jumlah data paling sedikit, yaitu 32 data.



Gambar 5. Pengelompokan Untuk 4 Cluster

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai “Clustering Data Pengiriman untuk Pengelompokan Minat Konsumen terhadap Pengguna Jasa Layanan pada JNE Express (Studi Kasus: Agen JNE Binjai Timur 2)”, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Metode K-Means Clustering berhasil diterapkan untuk mengolah dan mengelompokkan 1.126 data transaksi pengiriman Agen JNE Binjai Timur 2 tahun 2024 berdasarkan deskripsi barang, wilayah tujuan, dan jenis layanan.
2. Pengujian dengan 3, 4, dan 5 cluster menghasilkan karakteristik kelompok yang berbeda. Semakin banyak jumlah cluster, semakin spesifik karakteristik data yang dapat diketahui.

3. Hasil 5 cluster merupakan pengelompokan yang paling spesifik dan mudah diinterpretasikan, dengan hasil:
 - a. Cluster 1: 384 data — Acc, tujuan Medan, layanan REG23.
 - b. Cluster 2: 135 data — Pakaian, tujuan Aceh, layanan REG23.
 - c. Cluster 3: 221 data — Obat, tujuan Tangerang, layanan REG23.
 - d. Cluster 4: 32 data — Pakaian, tujuan Langkat, layanan JTR<130.
 - e. Cluster 5: 354 data — Acc, tujuan Jakarta, layanan REG23.
4. Hasil clustering dapat membantu Agen JNE Binjai Timur 2 memahami pola dan karakteristik konsumen berdasarkan kemiripan data pengiriman, sehingga data transaksi dapat diolah menjadi informasi yang lebih terarah untuk mendukung pelayanan dan strategi pemasaran.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Andani, T., Badruzzaman, F. H., & Harahap, E. (2020). Operasi Matriks Sebagai Media Pembelajaran Menggunakan MATLAB Matrix Operations as Learning Media Using MATLAB. 19(2), 33–45.
- Andrean Samuel Siahaan, Rusmin Saragih, & Magdalena Simanjuntak. (2024). Penerapan Metode K-Means Clustering untuk Pengelompokan Minat Konsumen terhadap Pengguna Jasa Layanan pada Kantor Pos Binjai. Polygon : Jurnal Ilmu Komputer Dan Ilmu Pengetahuan Alam, 2(5), 92–102. <https://doi.org/10.62383/polygon.v2i5.236>
- Hidayati, A. T., Widyantoro, A. E., & Ramadhani, H. J. (2023). Perancangan Sistem Informasi Wirausaha Mahasiswa (Siwirma) Berbasis Web dengan Unified Modelling Language (UML) Institut Teknologi dan Bisnis Semarang untuk memodelkan sistem [6]. Definisi lainnya , UML merupakan kumpulan diagram yang UML mempunyai kelebihan , diantaranya dapat memberikan bahasa pemodelan visual rekayasa , menyatukan informasi-informasi terbaik yang ada dalam pemodelan , memberikan. 2(4).
- Khomarudin, A. N. (2016). Teknik Data Mining : Algoritma K-Means Clustering. 1–12.
- Kurniady, P., Ramadhan, P. S., & Yetri, M. (2021). Penerapan Data Mining untuk Pengelompokan Paket Barang yang akan di Kirim Pada J & T IDI ACEH Dengan Menggunakan K- Means Clustering. (x).
- Pratama, F. R. (2024). Implementasi K-Means Clustering Berbasis WEB untuk Analisis Data Penjualan Ekspedisi di Lion Parcel WEB-Based Implementation of K-Means Clustering For Expeditions Sales Data Analysis at Lion Parcel Ciledug. 3(September), 547–557.
- Price, J., Rezyekiyah, R. M., Pasya, A. M., & Hasibuan, M. R. (2023). Penerapan Analisis Cluster Dalam Pengelompokan Paket Berdasarkan Kecamatan Di Pt . Tiki Jalur. 02(02), 86–92.
- Rosaly, R. (n.d.). Pengertian Flowchart Beserta Fungsi dan Simbol-simbol Flowchart yang Paling Umum Digunakan.
- Sulistiyawati, A., & Supriyanto, E. (2020). Implementasi Algoritma K-means Clustering dalam Penentuan Siswa Kelas Unggulan. 15(2), 25–36.
- Syahril, M., Erwansyah, K., & Yetri, M. (2020). Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Pola Penjualan Peralatan Sekolah Pada Brand Wigglo Dengan Menggunakan Algoritma Apriori. 3(1), 118–136.
- Tampubolon, K., Saragih, H., Reza, B., Epicentrum, K., Asosiasi, A., & Apriori, A. (2013). Implementasi Data Mining Algoritma Apriori pada Sistem Persediaan Alat-Alat Kesehatan. 93–106.
- Zega, H. J., Halawa, P. E., & Zebua, T. (2024). Pengelompokan Minat Konsumen Pengguna Jasa Pengiriman pada CV . Lima Benua Nusa Indonesia Berdasarkan Algoritma K-Means. 01(06), 42–50.