

PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING UNTUK PENGELOMPOKAN DATA PENJUALAN PAKAIAN (STUDI KASUS : UMKM LIMA MEDIA KUNINGAN)

Nina Wahyunisari¹, Rudi Kurniawan²

¹ Komputerisasi Akuntansi, STMIK IKMI Cirebon

² Rekayasa Perangkat Lunak, STMIK IKMI Cirebon

Jalan Perjuangan No. 10B Karyamulya Kec. Kesambi Kota Cirebon

wahyunisarinina@gmail.com

ABSTRAK

Kabupaten Kuningan yang terletak di Jawa Barat merupakan salah satu kota yang memiliki jumlah UMKM yang terus meningkat setiap tahunnya. UMKM Lima Media merupakan UMKM yang menyediakan pakaian dalam dari berbagai brand di online shop. UMKM Lima Media masih mengalami kesulitan dalam menentukan pakaian dalam mana yang laku dan kurang laku. Sehingga persediaan stok terlalu banyak dapat mengakibatkan minimnya keuntungan, persediaan stok terlalu sedikit dapat menyebabkan toko kehabisan stok. Tujuan utama dari penelitian ini yaitu mengelompokkan data penjualan pakaian dalam sehingga dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut, seperti persediaan untuk periode selanjutnya. Metode yang digunakan yaitu *data mining* menggunakan algoritma *K-Means Clustering* untuk mengelompokkan data kedalam beberapa kelompok sehingga dapat mengetahui pakaian dalam mana yang banyak diminati oleh *customer* pada aplikasi *Rapidminer* versi 10.3. Hasil dari pengelompokan data penjualan pakaian, diperoleh pengelompokan 3 Cluster, yaitu *Cluster 0* dengan jumlah 48 *items*, *Cluster 1* dengan jumlah 120 *items*, dan *Cluster 2* dengan jumlah 72 *items*. Selain itu, nilai *Davies Bouldin Index* yang didapat sebesar 0.271.

Kata Kunci : *Clustering, Data Mining, K-Means, Persediaan, Rapidminer*

1. PENDAHULUAN

Saat ini jumlah Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) semakin meningkat dan jumlahnya terus meningkat setiap tahunnya. Dalam hal ini akan berdampak positif terhadap perekonomian Indonesia. Berdasarkan data Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil Menengah, kontribusi UMKM terhadap PDB Nasional sebesar 60,5% (<https://djpb.kemenkeu.go.id>). Kabupaten Kuningan yang terletak di Jawa Barat merupakan salah satu kota yang memiliki jumlah UMKM yang terus meningkat setiap tahunnya. Dari data Dinas Koperasi dan Usaha Kecil menunjukan pada tahun 2023 jumlah UMKM di daerah Kabupaten Kuningan mencapai 144.445 UNIT (<https://opendata.jabarprov.go.id>). UMKM Lima Media Kuningan merupakan UMKM yang menyediakan pakaian di online shop. UMKM Lima Media Kuningan ini telah berjalan pada tahun 2022.

Penelitian ini mengangkat permasalahan yang sangat relevan dengan kebutuhan bisnis saat ini, yaitu : dalam pengelompokan data penjualan pakaian dalam pria, berdasarkan observasi terhadap data penjualan pakaian UMKM Lima Media Kuningan tersebut, dengan berfokus pada produk yang banyak diminati oleh *customer* dan strategi pemasaran.

Penggunaan algoritma *K-Means Clustering* telah diterapkan di berbagai bidang, dan beberapa penelitian telah dilakukan dengan menggunakan algoritma ini. Salah satunya oleh [1] yang berjudul “Analisis Produk Terlaris Menggunakan Metode *K-Means Clustering* Pada PT.Sukanda Djaya”. Oleh karena itu, Peneliti dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut : Berdasarkan hasil dari pengelompokan terdapat barang paling terlaris sebanyak 10 dan kurang laris sebanyak 4.

Tabel 1. Data Penjualan Pakaian UMKM Lima Media

No	Bulan	Kode Produk	Produk	Harga	Stok Awal	Stok Masuk	Penjualan	Stok Akhir
1	Januari	B111	Boxer Nike	40000	100	0	27	73
2	Januari	B112	Boxer OPTIMA	54000	100	0	39	61
3	Januari	B113	Boxer Puma	44000	100	0	26	74
4	Januari	B114	Boxer CK	38500	100	0	4	96
5	Januari	B115	Boxer ALFIBI	37000	100	0	22	78
6	Januari	B116	Boxer Levi's	57000	100	0	9	91
.....								
235	Desember	CD05	CD Champion	22500	22	50	36	36
236	Desember	CD06	CD Lacoste	23500	16	50	29	37
237	Desember	CD07	CD Chao Li Ting	24000	14	0	13	1
238	Desember	CD08	CD Munafie	21000	11	0	9	2

No	Bulan	Kode Produk	Produk	Harga	Stok Awal	Stok Masuk	Penjualan	Stok Akhir
239	Desember	CD09	CD adidas	21500	15	50	27	38
240	Desember	CD10	CD Tommy	22500	25	0	9	16

Berdasarkan uraian di atas, permasalahan yang dihadapi UMKM Lima Media Kuningan dalam melakukan pengelompokan data penjualan berdasarkan klasifikasi pakaian dengan kategori laku dan kurang laku mempunyai keterbatasan, antara lain dalam menghadapi masalah persediaan stok barang yang berlebihan agar tidak mengakibatkan penyimpanan barang terlalu lama dikarenakan perubahan selera pasar yang sangat cepat.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengelompokkan data penjualan pakaian sehingga dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut, seperti persediaan stok barang pada periode berikutnya dan meningkatkan daya saing pasar UMKM Lima Media Kuningan, serta hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma *K-Means* dalam pengelompokan penjualan produk yang banyak diminati dengan akurasi tinggi.

Oleh karena itu, diusulkan tugas akhir dengan judul **“Penerapan Algoritma *K-Means Clustering* Untuk Pengelompokan Data Penjualan Pakaian (Studi Kasus : Umkm Lima Media Kuningan)”**. Adapun yang menjadi alasan utama dilakukan tugas akhir ini dengan judul tersebut adalah untuk mengelompokkan penjualan pakaian berdasarkan data penjualan UMKM Lima Media menggunakan *data mining* dengan algoritma *K-Means Clustering*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1. Literatur Review

Penelitian yang telah dilakukan oleh [2] yang berjudul “Penerapan Metode *K-Means Clustering* Dalam Penjualan Produk Souq.Com”. Tujuan dari penelitian ini untuk mengelompokkan barang yang diminati dan kurang diminati oleh *customer*. Dapat disimpulkan penerapan metode *K-Means* menghasilkan pengelompokan 3 *cluster*, yaitu *cluster* 0 sebanyak 22 anggota, *cluster* 1 sebanyak 5 anggota, dan *cluster* 2 sebanyak 23 anggota.

2.1.2. Data Mining

Data Mining adalah proses analisis data untuk menentukan pola tersembunyi secara otomatis atau semi-otomatis [3].

Data Mining adalah proses yang digunakan menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi berguna dan pengetahuan terkait database besar. *Data Mining* adalah suatu kegiatan dalam menentukan pola dari data yang berjumlah besar, yang dapat disimpan dalam suatu basis data, gudang data, atau penyimpanan informasi lainnya.

Knowledge Discovery In Database (KDD) merupakan metode yang digunakan untuk mencari

pengetahuan atau informasi yang tidak diketahui dalam database. KDD merupakan nama lain dari *Data Mining*, walaupun sebenarnya kedua istilah ini memiliki konsep berbeda namun saling berkaitan dan salah satu tahapan dari proses KDD secara keseluruhan adalah *data mining* yang merupakan jantung dari proses KDD [4].

2.1.3. Clustering

Potensi *Clustering* adalah dapat digunakan untuk menentukan struktur data yang selanjutnya dapat digunakan dalam banyak aplikasi seperti klasifikasi, pemrosesan data.

Hierarchical Clustering adalah metode pengelompokan data yang diawali dengan mengelompokkan dua objek atau lebih dengan kemiripan terdekat. Kemudian proses berlanjut ke objek lain yang mempunyai kedekatan kedua. Berbeda dengan metode klasifikasi hierarki, metode kluster non-hierarki. *Clustering* ini dimulai dengan cara menentukan jumlah *cluster* terlebih dahulu yang diinginkan [5].

2.1.4. K-Means Clustering

Metode *K-Means Clustering* merupakan salah satu metode *clustering* data non-hierarki, yang memungkinkan data dibagi menjadi satu jenis atau kelompok, dengan cara observasi berdasarkan kemiripan objek yang diteliti. *Cluster* adalah sekumpulan data yang mempunyai persamaan anggotanya atau perbedaan dengan kelompok lainnya. Dengan kata lain, *cluster* digunakan untuk meminimalkan variasi dalam *cluster* dan memaksimalkan variasi antar *cluster*. Data mempunyai sifat yang mirip satu sama lain dan mempunyai sifat yang berbeda dengan *cluster* lainnya [6].

2.1.5. Rapidminer

RapidMiner adalah sebuah aplikasi pengolah data yang mempunyai beberapa teknik dan metode dalam *data mining*. Sehingga data dapat menjadi informasi dalam proses pengambilan keputusan. *Rapidminer* juga menyediakan proses *data mining* dan *machine learning* dalam fitur-fiturnya, termasuk ekstraksi, transformasi, pemuatan, pemrosesan awal data, visualisasi, pemodelan, dan evaluasi. *Rapidminer* memudahkan penghitungan data berskala besar menggunakan operator yang tersedia dalam fitur-fiturnya. Operator ini digunakan untuk mengekstrak data menjadi informasi. Data pengujian menggunakan *Rapidminer* juga dapat ditampilkan secara visual melalui grafik [7].

2.1.6. Davies Bouldin Index

Davies Bouldin Index (DBI) merupakan salah satu metode evaluasi internal yang digunakan untuk mengukur kualitas *cluster* dalam metode pengelompokan data berdasarkan kohesi dan separasi. Dalam pengelompokan, kohesi merujuk pada tingkat kedekatan data dengan pusat *cluster* tempatnya berada, dan separasi mengacu pada jarak antara pusat *cluster* yang berbeda [8].

Davies Bouldin Index (DBI) merupakan suatu teknik pengukuran yang digunakan untuk menentukan jumlah *cluster* yang optimal setelah proses *clustering* selesai [9].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang dilakukan untuk mengumpulkan data ini yaitu dengan observasi langsung ke rumah produksi UMKM Lima Media Kuningan. Jenis teknik pengumpulan data yang sering digunakan Wawancara, Observasi, studi dokumentasi.

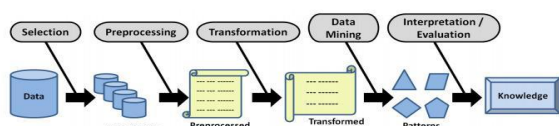
Observasi adalah suatu metode pengumpulan data melalui observasi dan peninjauan langsung di lokasi penelitian, meninjau situasi yang muncul, dan menunjukkan keaslian suatu proyek penelitian yang dilakukan. Observasi dilakukan untuk menangani objek dengan tujuan untuk merasakannya, memahami fenomena berdasarkan pengetahuan dan gagasan yang diketahui, memperoleh informasi yang diperlukan dan melanjutkan proses penyelidikan.

Wawancara adalah suatu metode pengumpulan data atau informasi dari hasil penelitian di lapangan. Wawancara sering digunakan dalam penelitian untuk memperoleh data kualitatif secara rinci tentang pengalaman, persepsi, dan pandangan responden terhadap topik penelitian. Wawancara dapat dilakukan secara langsung, melalui telepon, melalui *chat* atau *video call*.

Dokumentasi adalah suatu metode pengumpulan data dengan cara merekam informasi tertulis atau audio tentang objek atau peristiwa yang diamati. Dokumentasi dapat dilakukan melalui berbagai media, antara lain catatan, foto, video, dan rekaman audio.

3.2. Tahapan Perancangan

Tahapan perancangan merupakan tahapan yang diterapkan dalam sebuah penelitian untuk dapat mencapai tujuan penelitian. Tahapan perancangan dalam penelitian ini disusun berdasarkan proses *Knowledge Discovery In Database* (KDD), dengan tujuan menganalisis data yang besar menjadi suatu informasi berguna untuk memberikan pengetahuan.



Gambar 1. Proses Knowledge Discovery In Database (KDD)

3.2.1. Seleksi Data (Selection)

Tahapan pertama yang dilakukan yaitu pemilihan data dan pengecekan data. Data yang digunakan yaitu data penjualan pakaian yang terdiri dari 20 produk UMKM Lima Media dari bulan Januari 2023 sampai bulan Desember 2023 dengan 9 atribut. Atribut tersebut diantaranya No, Bulan, Kode Produk, Produk, Harga, Stok Awal, Stok Masuk, Penjualan, Stok Akhir.

3.2.2. Preprocessing/cleaning

Preprocessing/cleaning adalah proses yang bertujuan memeriksa data, membuang dan menghapus serta memperbaiki kesalahan pada data yang akan digunakan pada tahap selanjutnya. Pada tahapan ini akan dilakukan pengecekan apakah terdapat data *missing* atau tidak pada data penjualan pakaian dengan melihat hasil *statistics* pada *ExampleSet* (*Read Excel*). Pada data penjualan pakaian terdapat atribut yang tidak digunakan yaitu No dan Produk. Sehingga atribut yang digunakan yaitu Bulan, Kode Produk, Harga, Stok Awal, Stok Masuk, Penjualan, Stok Akhir.

3.2.3. Transformasi Data (Data Transformation)

Pada tahap transformasi data terdapat perubahan format data diantaranya, Bulan dan Kode Produk. dengan menggunakan atribut *Nominal to Numerical* Pada *Rapidminer*.

3.2.4. Data Mining

Proses *data mining* merupakan proses mencari pola dan informasi yang menarik dalam data terpilih dengan menggunakan teknik dan metode tertentu.

3.2.5. Interpretation/Evaluation

Evaluasi adalah tahap terakhir, yang dilakukan dalam tahap ini yaitu pembentukan keluaran yang nantinya mudah dimengerti yang bersumber pada proses data mining pola informasi. Secara garis besar, *data mining* dapat dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu ;

1. *Descriptive Mining*, sebuah proses untuk menemukan karakteristik yang penting dari data dalam basis data
2. *Predictive Mining*, sebuah proses untuk menemukan pola dari data dengan menggunakan beberapa variabel lain.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

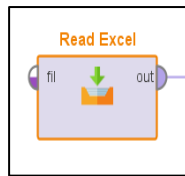
4.1. Implementasi Menggunakan Algoritma K-Means Clustering

Bagian ini berisikan mengenai hasil-hasil penerapan algoritma *K-Means Clustering* berdasarkan hasil data penjualan pakaian UMKM Lima Media.

4.1.1. Data Selection

Pada gambar 2 tahapan pertama yaitu mengimport file Data Penjualan Pakaian yang sudah dibuat dengan format *xlsx* menggunakan operator *Read Excel* pada aplikasi *Rapidminer* versi 10.3, setelah mengimport data akan terjadi perubahan pada

operator *Read Excel* dengan menghilangnya tanda seru pada operator *Read Excel*.



Gambar 2. Operator *Read Excel*

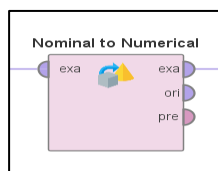
4.1.2. Preprocessing/cleaning

Name	Type	Missing	Filter (9 / 9 attributes)	Search for Attributes
No	Integer	0	Min: 1, Max: 240	
Bulan	Nominal	0	Least: September (20), Most: Agustus (20)	
Kode Produk	Nominal	0	Least: CD10 (12), Most: B111 (12)	
Produk	Nominal	0	Least: CD adidas (12), Most: Boxer ALFIBI (12)	
Harga	Integer	0	Min: 19600, Max: 57000	
Stok Awal	Integer	0	Min: 0, Max: 137	
Stok Masuk	Integer	0	Min: 0, Max: 50	

Gambar 3. Hasil ExempleSet (*Read Excel*)

Pada gambar 3 dari hasil pengecekan pada *Statistics* tidak terdapat atribut yang missing.

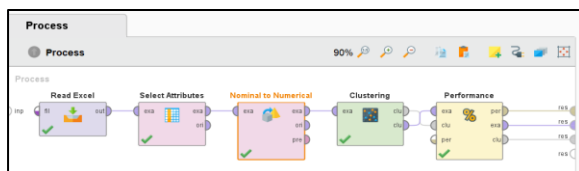
4.1.3. Transformasi Data



Gambar 4. Operator *Nominal to Numerical*

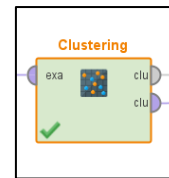
Pada gambar 4 transformasi data terdapat perubahan terhadap beberapa atribut yaitu Bulan dan Kode Produk dengan menggunakan operator *Nominal to Numerical*.

4.1.4. Data Mining



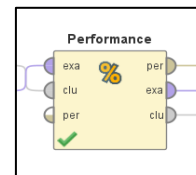
Gambar 5. Model Algoritma *K-Means Clustering*

Pada gambar 5 terlihat tampilan model dari algoritma *K-Means Clustering* merupakan suatu teknik dalam analisis data.



Gambar 6. Operator *Clustering*

Pada gambar 6 *Clustering* adalah operator yang digunakan untuk menentukan jumlah cluster dengan melakukan percobaan sebanyak sembilan kali. Dengan cara menetapkan setiap K satu persatu dengan tepat.



Gambar 7 Operator *Performance*

Pada gambar 7 *Performance* digunakan untuk mengukur *Cluster* dari proses *K-Means* tersebut. Operator *Cluster Distance Performance* mengambil dua ukuran kinerja yaitu rata-rata dalam jarak cluster dan *Davies Bouldin Index* (DBI). Dengan nilai *Davies Bouldin Index* yang mendekati angka 0 berarti algoritma yang dihasilkan semakin baik, maka hasil jumlah cluster terbaik akan digunakan untuk pengelompokan.

4.1.5. Evaluation

Cluster Model	
Description	Cluster 0: 48 items Cluster 1: 120 items Cluster 2: 72 items Total number of items: 240
Folder View	

Gambar 8 *Cluster Model*

Pada gambar 8 hasil pengelompokan data penjualan pakaian menghasilkan sebanyak 3 *Cluster*, *Cluster 0* dengan jumlah 48 *items*, *Cluster 1* dengan jumlah 120 *items*, dan *Cluster 2* dengan jumlah 72 *items*.

4.1. Hasil Pengelompokan Data Penjualan Pakaian UMKM Lima Media

Tabel 2. Hasil Pengelompokan Harga dan Penjualan

Cluster	Harga	Penjualan	Keterangan
0	47500 - 57000	5 - 40	Penjualan Sangat Laku
1	19600 - 25000	2 - 36	Penjualan Kurang Laku
2	33250 - 44000	4 - 38	Penjualan Laku

Pada tabel 1 disajikan hasil kelompok berdasarkan harga produk dan penjualan, dengan

keterangan untuk setiap cluster. Tabel ini memberikan informasi tentang cluster mana yang tergolong kedalam Penjualan Sangat Laku, Penjualan Kurang Laku dan Penjualan Laku.

Tabel 3. Hasil pengelompokan Total Penjualan dan Stok Akhir

Cluster	Kode Produk	Produk	Penjualan	Stok Akhir
0	B112	Boxer OPTIMA	368	4
	B116	Boxer Levi's	363	37
	B117	Boxer Madelon	378	22
	B120	Boxer Ropolo	268	32
Cluster	Kode Produk	Produk	Penjualan	Stok Akhir
1	CD01	CD MEN	253	38
	CD02	CD Supreme	256	40
	CD03	CD Puma	249	4
	CD04	CD CK	269	31
	CD05	CD Champion	255	36
	CD06	CD Lacoste	269	37
	CD07	CD Chao Li Ting	99	1
	CD08	CD Munafie	98	2
	CD09	CD adidas	270	38
	CD10	CD Tommy	171	16
Cluster	Kode Produk	Produk	Penjualan	Stok Akhir
2	B111	Boxer Nike	372	28
	B113	Boxer Puma	375	25
	B114	Boxer CK	108	42
	B115	Boxer ALFIBI	238	62
	B118	Boxer Munafie	108	42
	B119	Boxer adidas	108	42

Pada Tabel 2 disajikan hasil kelompok berdasarkan *Cluster* 0 yang terdiri dari 4 Produk yaitu, Boxer Optima, Boxer Levi's, Boxer Madelon, dan Boxer Ropolo. *Cluster* 1 yang terdiri dari 10 produk yaitu, CD MEN, CD Supreme, CD Puma, CD CK, CD Champion, CD Lacoste, CD Chao Li Ting, CD Munafie, CD Adidas, dan CD Tommy. *Cluster* 2 yang terdiri dari 6 produk yaitu, Boxer Nike, Boxer Puma, Boxer CK, Boxer Alfibi, Boxer Munafie, Boxer Adidas. Tabel ini juga mencakup informasi jumlah Stok Akhir setiap produk untuk periode selanjutnya. Penyajian ini memberikan gambaran terperinci mengenai komposisi produk dalam masing-masing

kelompok serta ketersediaan stok yang dapat menjadikan informasi berharga untuk perencanaan dan pengelolaan persediaan.

4.2. Cluster (K) Optimal Hasil Pengelompokan Data Penjualan Pakaian

Tabel 5. Penentuan Jumlah Cluster Optimal

Cluster (K)	Davies Bouldin Index
2	0.392
3	0.271
4	0.418
5	0.419
6	0.521
7	0.469
8	0.476
9	0.434
10	0.429

Pada tabel 5. percobaan kedua, nilai K yang ditetapkan sebesar 3(tiga) dan menghasilkan *Performance Vector (Davies Bouldin Index)* yang lebih optimal dibandingkan dengan percobaan pertama, ketiga, dan seterusnya hingga percobaan sembilan. Dengan menggunakan nilai K yang tepat, diharapkan pengelompokan Cluster dapat memberikan hasil yang lebih akurat untuk mendukung pengambilan keputusan terkait strategi penjualan dan manajemen stok produk di UMKM Lima Media.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil dari *Cluster* 0 (Sangat Laku) terdiri dari 4 Produk yaitu, Boxer Optima, Boxer Levi's, Boxer Madelon, dan Boxer Ropolo. *Cluster* 1 (Kurang Laku) yang terdiri dari 10 produk yaitu, CD MEN, CD Supreme, CD Puma, CD CK, CD Champion, CD Lacoste, CD Chao Li Ting, CD Munafie, CD Adidas, dan CD Tommy. *Cluster* 2 (Laku) yang terdiri dari 6 produk yaitu, Boxer Nike, Boxer Puma, Boxer CK, Boxer Alfibi, Boxer Munafie, Boxer Adidas. Diperoleh hasil *Performance Davies Bouldin Index* yang optimal berdasarkan data penjualan pakaian UMKM Lima Media dengan nilai K yang paling mendekati nol adalah K= 3 sebesar 0.271. Adapun saran penelitian selanjutnya, agar menggunakan metode *clustering* yang lain seperti *Fuzzy K-means* dan metode *clustering* yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. H. Fakhri and K. Umam, "Analisis Produk Terlaris Menggunakan Metode K-Means Clustering Pada "Pt.Sukanda Djaya," *JIKA (Jurnal Inform.*, vol. 5, no. 1, p. 8, 2021, doi: 10.31000/jika.v5i1.3236.
- [2] F. Amin, D. S. Anggraeni, and Q. Aini, "Penerapan Metode K-Means dalam Penjualan Produk Souq.Com," *Appl. Inf. Syst. Manag.*, vol. 5, no. 1, pp. 7–14, 2022, doi: 10.15408/aism.v5i1.22534.
- [3] I. M. Fauziah, D. R. Amalia, and E. Wahyudin, "Pengelompokan Data Stok Barang di Toko

- Toba menggunakan K-Means,” *MEANS (Media Inf. ...*, vol. 7, no. 2, pp. 166–171, 2022, [Online]. Available: http://www.ejournal.ust.ac.id/index.php/Jurnal_Means/article/view/1852%0Ahttp://www.ejournal.ust.ac.id/index.php/Jurnal_Means/article/view/1852/2003
- [4] S. Nurani, Y. Syahra, and A. Calam, “Penerapan Data Mining Dalam Clustering Pencapaian Target Penjualan Menggunakan Algoritma K-Means,” *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 2, no. 3, p. 355, 2023, doi: 10.53513/jursi.v2i3.6552.
- [5] F. A. Bramasta and R. Halilintar, “Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Strategi Penjualan Toko Sepatu,” *Pros. SEMNAS INOTEK ...*, pp. 236–241, 2021, [Online]. Available: <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/view/1135%0Ahttps://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/inotek/article/download/1135/736>
- [6] R. Yohanes Hendriyanto and L. Hiryanto, “Penerapan Metode K-Means Clustering Untuk Menentukan Pola Penjualan Kue Pada Alfaza Bakery,” *J. Ilmu Komput. dan Sist. Inf.*, vol. 11, no. 2, pp. 1–5, 2023, doi: 10.24912/jiksi.v11i2.26001.
- [7] P. Studi, K. Dapur, and B. U. Ipung, “Jurnal Teknologi Pelita Bangsa,” vol. 13, no. 2, 2022.
- [8] T. B. Pamungkas, S. Maesaroh, P. Ardiansyah, F. I. Komputer, U. M. Buana, and U. Raharja, “IMPLEMENTASI DATA MINING PADA STOK PENGGUNAAN BARANG DI GMF AEROASIA MENGGUNAKAN ALGORITMA K- Jurnal Ilmiah Sains dan Teknologi,” vol. 7, no. 2, pp. 112–123, 2023.
- [9] G. B. Kaligis and S. Yulianto, “Analisa Perbandingan Algoritma K-Means, K-Medoids, Dan X-Means Untuk Pengelompokkan Kinerja Pegawai,” *IT-Explore J. Penerapan Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 1, no. 3, pp. 179–193, 2022, doi: 10.24246/itexplore.v1i3.2022.pp179-193.