

KLASIFIKASI PENGGUNA E-WALLET MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS BERDASARKAN FAKTOR KEAMANAN, TAMPILAN APLIKASI, KEPUASAN, EKSPEKTASI, DAN REKOMENDASI

Hani Rabia Az Zahra¹, Widarto Rachbini²

Program Studi Ekonomi Syariah
Fakultas Ekonomi dan Bisnis, UPN “Veteran” Jakarta
Email: 2410116116@mahasiswa.upnvj.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan pengguna e-wallet berdasarkan persepsi mereka terhadap lima dimensi utama pengalaman layanan, yaitu keamanan, tampilan aplikasi, kepuasan, ekspektasi, dan rekomendasi. Metode yang digunakan adalah *K-Means Cluster Analysis* dengan bantuan perangkat lunak IBM SPSS Statistics. Sebanyak 380 responden dilibatkan dalam penelitian ini untuk memperoleh gambaran segmentasi pengguna yang lebih akurat dan berbasis data. Hasil analisis menunjukkan terbentuknya tiga klaster dengan karakteristik yang berbeda. Klaster 1 menampilkan pola penilaian moderat pada seluruh variabel dengan penekanan pada keamanan dan ekspektasi, menunjukkan bahwa pengguna dalam kelompok ini cukup puas namun belum menunjukkan kecenderungan kuat untuk memberikan rekomendasi. Klaster 2 memperlihatkan nilai rekomendasi yang lebih tinggi dibanding klaster pertama, sehingga pengguna dalam kelompok ini lebih bersedia merekomendasikan e-wallet meskipun tingkat kepuasan dan tampilan masih berada pada kategori sedang. Sementara itu, Klaster 3 merupakan kelompok dengan skor tertinggi pada variabel kepuasan, ekspektasi, dan rekomendasi, mencerminkan bahwa pengguna klaster ini memiliki pengalaman paling positif dan paling berpotensi menjadi advokat layanan e-wallet. Temuan ini membuktikan bahwa metode K-Means efektif dalam memetakan segmentasi pengguna berdasarkan persepsi layanan serta dapat menjadi dasar strategi pengembangan fitur, peningkatan kualitas layanan, dan penyusunan pendekatan pemasaran yang lebih tepat sasaran.

Kata Kunci: K-Means, E-Wallet, Segmentasi Pengguna, Kepuasan, Analisis Klaster.

Abstrack

This study aims to classify e-wallet users based on their perceptions of five key service evaluation dimensions: security, application interface, satisfaction, expectations, and recommendation intention. The K-Means Cluster Analysis method was applied using IBM SPSS Statistics, involving a total of 380 respondents to obtain an accurate and data-driven segmentation. The results indicate the formation of three distinct clusters. Cluster 1 shows moderate ratings across all variables, with emphasis on security and expectations, suggesting that users in this group are generally satisfied but not strongly inclined to provide recommendations. Cluster 2 demonstrates a higher recommendation score compared to

Article History

Received: December 2025
Reviewed: December 2025
Published: December 2025

Plagirism checker no 1488
Doi : prefix doi :
10.8734/musytari.v1i2.359
Copyright : author
Publish by : musytari



This work is licensed under a [creative commons attribution-noncommercial 4.0 international license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Cluster 1, indicating that users in this group are more willing to recommend the e-wallet despite having moderate satisfaction and interface ratings. Meanwhile, Cluster 3 stands out with the highest scores in satisfaction, expectations, and recommendation, reflecting users with the most positive experience and the strongest potential to become service advocates. These findings confirm that the K-Means method is effective in mapping user segmentation based on service perceptions and can serve as a foundation for feature development strategies, service quality improvement, and more targeted marketing approaches.

Keywords: *K-Means, E-Wallet, User Segmentation, Satisfaction, Cluster Analysis.*

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi finansial (fintech) telah mendorong meningkatnya penggunaan *e-wallet* sebagai alat pembayaran digital yang praktis dan mudah diakses oleh berbagai kalangan masyarakat. Kemudahan transaksi, kecepatan proses pembayaran, dan integrasi dengan layanan digital lainnya menjadikan *e-wallet* semakin populer dalam aktivitas sehari-hari. Namun, di balik tingginya tingkat penggunaan tersebut, pengalaman dan persepsi setiap pengguna terhadap layanan *e-wallet* tidak selalu sama. Beberapa aspek seperti keamanan, tampilan aplikasi, tingkat kepuasan, kesesuaian ekspektasi, serta kecenderungan untuk merekomendasikan layanan kepada orang lain dapat dinilai secara berbeda oleh setiap pengguna. Variasi persepsi ini membuat analisis segmentasi pengguna menjadi penting untuk memahami kelompok pengguna tertentu yang memiliki karakteristik serupa. Pendekatan segmentasi yang berbasis data, seperti K-Means, memungkinkan penyedia layanan mengidentifikasi kelompok pengguna yang memiliki kebutuhan dan prioritas berbeda-beda. Dengan mengetahui karakteristik tiap segmen, penyedia layanan dapat menyusun strategi pengembangan fitur, peningkatan kualitas layanan, hingga perencanaan pemasaran yang lebih efektif dan tepat sasaran. Penelitian ini dilakukan untuk mengelompokkan pengguna *e-wallet* berdasarkan lima variabel utama, yaitu keamanan, tampilan, kepuasan, ekspektasi, dan rekomendasi, menggunakan metode K-Means Cluster Analysis. K-Means Clustering adalah metode pengelompokan non-hierarkis yang bekerja dengan membagi data ke dalam *K* kelompok berdasarkan kemiripan karakteristik. Prosesnya dimulai dengan menentukan *K* centroid secara acak, kemudian setiap data dialokasikan ke centroid terdekat. Setelah itu, centroid diperbarui berdasarkan nilai rata-rata data dalam masing-masing kelompok, dan proses ini diulang hingga tidak terjadi perubahan signifikan atau iterasi mencapai batas tertentu. Metode ini banyak digunakan dalam segmentasi pelanggan, pengelompokan dokumen, dan analisis citra karena cepat, efisien, dan mampu menangani data berukuran besar (Hendrastuty, 2024). Melalui analisis ini diharapkan perusahaan atau pengembang *e-wallet* memperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai preferensi pengguna sehingga dapat meningkatkan kualitas layanan serta memperkuat loyalitas pengguna.

TINJAUAN PUSTAKA

1. K-Means

K-Means adalah metode pengelompokan data non-hierarkis yang membagi data ke dalam beberapa klaster berdasarkan kemiripan karakteristik. Objek dengan atribut serupa akan dikelompokkan dalam klaster yang sama, sementara objek yang berbeda ditempatkan pada klaster lain. Sebagai teknik berbasis jarak, K-Means bekerja efektif untuk data numerik dan termasuk metode partisi yang memecah data menjadi K kelompok. Metode ini populer karena prosesnya cepat, mudah diterapkan, dan mampu menangani data berukuran besar, termasuk yang mengandung outlier. Proses K-Means diawali dengan pemilihan centroid awal secara acak. Setiap objek kemudian dihitung jaraknya ke seluruh centroid dan ditempatkan pada klaster dengan jarak terdekat. Setelah itu, centroid diperbarui berdasarkan rata-rata objek dalam klaster. Langkah ini diulang hingga tidak terjadi perubahan berarti, sehingga terbentuk klaster yang stabil (Benri et al., 2015). Dengan demikian, objek yang memiliki nilai representatif yang mendekati satu sama lain akan dikelompokkan secara bersama, sementara objek yang berbeda akan dipisahkan, sehingga memungkinkan variasi pengelompokan meskipun dengan perbedaan nilai yang relatif kecil. Tujuan utamanya adalah meminimalkan fungsi objektif, yaitu mengurangi variasi dalam klaster sekaligus memperbesar perbedaan antar klaster, sehingga menghasilkan struktur kelompok yang lebih terorganisasi (Sulistiyawati & Supriyanto, n.d.).

2. E-Wallet

E-Wallet merupakan aplikasi atau layanan dompet digital yang berfungsi mempermudah berbagai jenis transaksi bagi penggunanya sehingga dapat diakses dengan lebih praktis oleh masyarakat luas. Melalui E-Wallet, pengguna dapat melakukan beragam aktivitas keuangan, seperti mentransfer dana kepada teman atau kerabat, serta melakukan pembayaran atas produk maupun layanan sambil mengelola saldo yang tersimpan dalam aplikasi. Perkembangan inovasi teknologi yang semakin pesat dan mudah dijangkau turut mendukung penggunaan metode pembayaran digital, baik dalam transaksi secara daring maupun luring (Dina Abrilia & Sudarwanto, 2020).

3. Segmentasi Pengguna

Segmentasi adalah proses mengelompokkan informasi ke dalam bagian-bagian terpisah yang saling eksklusif dan tidak saling tumpang tindih. Dalam konteks pemasaran, segmentasi pelanggan berarti membagi konsumen ke dalam kelompok-kelompok yang lebih kecil berdasarkan karakteristik, kebutuhan, atau pola perilaku tertentu. Pembagian ini bertujuan untuk memahami perbedaan di antara pelanggan secara lebih mendalam, sehingga strategi pemasaran dapat dibuat lebih tepat sasaran dan sesuai dengan ciri khas setiap segmen (Kristanti et al., 2024). Hasil dari proses ini dapat dimanfaatkan untuk menilai nilai setiap pelanggan, sehingga perusahaan mampu mengidentifikasi mana konsumen yang paling menguntungkan dan mana yang tidak. Dengan memahami perbedaan tersebut, perusahaan dapat menyusun strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran, karena produk atau layanan dapat diarahkan sesuai kebutuhan dan preferensi unik dari tiap kelompok pelanggan (Rohman & Wibowo, 2024).

4. Kepuasan

Kepuasan pelanggan pada dasarnya menunjukkan bagaimana konsumen menilai terpenuhi atau tidaknya harapan mereka terhadap suatu produk atau layanan. Kepuasan muncul dari perbandingan antara ekspektasi sebelum pembelian dan pengalaman yang dirasakan; jika kinerja produk memenuhi atau melampaui harapan, pelanggan akan merasa puas, tetapi jika lebih rendah, timbul ketidakpuasan. Secara umum, kepuasan

dipahami sebagai perasaan positif setelah konsumen mengevaluasi kesesuaian antara hasil yang diterima dan harapan mereka. Dalam pengukurannya, disarankan menggunakan skala multi-item agar penilaian mencakup berbagai aspek proses layanan. Indikator umum meliputi responsivitas, profesionalisme, serta kepuasan keseluruhan terhadap layanan (Arif & Fahmi, 2020).

5. Analisis Klaster

Menurut Widodo (2013:9), pengelompokan atau klasifikasi merupakan teknik yang digunakan untuk memisahkan sejumlah informasi ke dalam beberapa kelompok berdasarkan tingkat kesamaan yang telah ditentukan sebelumnya. Kluster sendiri merupakan sekumpulan objek data yang memiliki kemiripan tinggi satu sama lain dalam suatu kelompok, namun berbeda dari objek-objek yang berada pada kluster lainnya. Dengan demikian, setiap objek akan ditempatkan ke satu atau lebih kluster sesuai karakteristik yang dimilikinya, sehingga objek dalam satu kluster memiliki tingkat kesamaan yang relatif tinggi. Melalui proses pengelompokan ini, berbagai area atau wilayah dapat dikategorikan berdasarkan kepadatannya, pola distribusi dapat dikenali, serta hubungan-hubungan menarik antar atribut data dapat ditemukan. Dalam konteks penambangan data, fokus utama pengelompokan adalah menemukan kluster secara efektif dan efisien pada basis data berukuran besar. Beberapa tuntutan penting dalam proses pengelompokan mencakup kemampuan metode untuk bekerja pada skala besar, menangani berbagai jenis atribut, mengelola data berdimensi tinggi, menghadapi data yang mengandung noise, serta menghasilkan keluaran yang mudah dipahami (Benri et al., 2015).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode K-Means Cluster Analysis untuk mengelompokkan pengguna *e-wallet* berdasarkan penilaian mereka terhadap lima variabel layanan. Data diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada 380 responden yang merupakan pengguna aktif *e-wallet*. Setiap variabel keamanan, tampilan aplikasi, kepuasan, ekspektasi, dan rekomendasi diukur menggunakan skala Likert 1 sampai 5, dimana responden menilai sejauh mana mereka setuju atau puas terhadap aspek-aspek layanan tersebut. Data yang telah terkumpul kemudian diolah menggunakan IBM SPSS Statistics. Tahapan analisis dimulai dari pemeriksaan data awal untuk memastikan tidak terdapat data hilang atau nilai ekstrem, kemudian dilanjutkan pada tahap penentuan jumlah kluster. Berdasarkan pertimbangan interpretasi dan kesesuaian penelitian, dipilih tiga kluster sebagai hasil pengelompokan. Selanjutnya, proses K-Means dilakukan dengan mengelompokkan data berdasarkan kemiripan nilai antar responden menggunakan ukuran jarak Euclidean. Setelah proses klusterisasi selesai, hasil akhir berupa *Final Cluster Centers* digunakan untuk menafsirkan karakteristik setiap kluster. Analisis ANOVA juga dilakukan untuk melihat sejauh mana setiap variabel berpengaruh dalam membedakan kluster yang terbentuk. Hasil metode ini kemudian menjadi dasar untuk menyusun deskripsi segmentasi pengguna serta memberikan rekomendasi strategi pengembangan layanan *e-wallet*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Analisis Deskriptif Statistik

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Keamanan	380	4	4	4.00	.000
Tampilan	380	3	3	3.00	.000
Kepuasan	380	1	5	3.73	.916
Ekspektasi	380	1	5	4.11	.757
Rekomendasi	380	1	5	4.08	.830
Valid N (listwise)	380				

Analisis statistik deskriptif digunakan untuk melihat gambaran persepsi pengguna terhadap lima variabel layanan e-wallet: keamanan, tampilan, kepuasan, ekspektasi, dan rekomendasi. Sebanyak 380 responden menjadi sampel valid dalam penelitian ini. Hasil deskriptif menunjukkan bahwa sebagian besar variabel dinilai positif. Variabel keamanan memiliki nilai minimum, maksimum, dan rata-rata yang sama (4,00) dengan standar deviasi 0,00, menandakan seluruh responden memberikan penilaian identik terhadap aspek keamanan. Hal serupa terjadi pada variabel tampilan, dengan nilai minimum, maksimum, dan rata-rata sebesar 3,00 dan standar deviasi 0,00, sehingga penilaian responden terhadap tampilan aplikasi bersifat seragam.

Berbeda dari kedua variabel tersebut, variabel kepuasan menunjukkan variasi cukup besar (1-5) dengan rata-rata 3,73, menandakan bahwa tingkat kepuasan pengguna bervariasi namun cenderung baik. Variabel ekspektasi juga bervariasi (1-5) dengan rata-rata 4,11, menunjukkan tingginya harapan pengguna terhadap kualitas layanan e-wallet. Variabel rekomendasi memiliki pola serupa (1-5) dengan rata-rata 4,08, yang berarti mayoritas responden bersedia merekomendasikan layanan meskipun tingkat antusiasme berbeda-beda.

Secara keseluruhan, keamanan dan tampilan dinilai secara konsisten tanpa variasi, sedangkan kepuasan, ekspektasi, dan rekomendasi menunjukkan penyebaran nilai yang lebih beragam. Temuan ini menjadi indikasi awal mengenai variabel yang berpotensi membedakan kelompok pengguna dalam analisis K-Means.

Tabel 2. Initial Cluster Centers

	Cluster		
	1	2	3
Keamanan	4	4	4
Tampilan	3	3	3
Kepuasan	1	1	5
Ekspektasi	4	1	5
Rekomendasi	1	5	5

Tabel *Initial Cluster Centers* menampilkan nilai pusat awal yang digunakan algoritma K-Means sebelum proses iterasi dimulai. Nilai ini menjadi acuan awal dalam menentukan jarak

antar responden dengan masing-masing klaster, sehingga membentuk gambaran awal pola pengelompokan. Variabel Keamanan dan Tampilan memiliki nilai yang sama pada ketiga klaster (Keamanan = 4; Tampilan = 3), sesuai dengan hasil deskriptif yang menunjukkan tidak adanya variasi penilaian pada kedua variabel. Karena itu, keduanya tidak berperan sebagai pembeda pada tahap awal klasterisasi.

Sebaliknya, variabel Kepuasan, Ekspektasi, dan Rekomendasi menunjukkan perbedaan pusat awal yang cukup jelas. Klaster 1 memiliki nilai Kepuasan dan Rekomendasi yang rendah (1), sementara Ekspektasi tinggi (4), menggambarkan kelompok dengan harapan tinggi namun pengalaman dan kemauan merekomendasikan yang rendah indikasi adanya kesenjangan layanan. Klaster 2 menampilkan pola tidak biasa: Kepuasan dan Ekspektasi rendah (1), namun Rekomendasi sangat tinggi (5). Pola ini biasanya merupakan konsekuensi dari pemilihan data pusat awal, bukan gambaran umum sebelum iterasi. Klaster memiliki nilai awal tertinggi pada ketiga variabel pembeda (Kepuasan = 5; Ekspektasi = 5; Rekomendasi = 5), sehingga mewakili kelompok pengguna yang sangat puas, berekspektasi tinggi, dan sangat siap merekomendasikan layanan. Meskipun bersifat sementara, pusat awal ini memberikan gambaran awal mengenai perbedaan karakteristik antar klaster dan variabel yang berpengaruh sebelum dilakukan pembaruan pada tahap *final cluster centers*.

Tabel 3. Final Cluster Centers

	Cluster		
	1	2	3
Keamanan	4	4	4
Tampilan	3	3	3
Kepuasan	3	3	4
Ekspektasi	4	4	5
Rekomendasi	3	4	5

Hasil *Final Cluster Centers* menunjukkan tiga kelompok pengguna dengan karakteristik yang berbeda berdasarkan persepsi terhadap keamanan, tampilan, kepuasan, ekspektasi, dan rekomendasi. Klaster 1 menilai keamanan dan ekspektasi cukup tinggi, namun kepuasan, tampilan, dan rekomendasi masih berada pada tingkat sedang. Klaster 2 memiliki pola serupa tetapi menunjukkan kecenderungan rekomendasi yang lebih tinggi, sehingga mencerminkan penilaian layanan yang lebih positif. Klaster 3 merupakan kelompok paling puas, ditandai dengan kepuasan tinggi, ekspektasi besar, serta minat kuat untuk merekomendasikan layanan. Secara keseluruhan, ekspektasi dan rekomendasi menjadi pembeda utama antar klaster, sementara persepsi keamanan relatif stabil dan tetap tinggi.

Tabel 4. Distance Between Final Cluster Centers

Distances between Final Cluster Centers			
Cluster	1	2	3
1		1.320	2.321
2	1.320		1.645
3	2.321	1.645	

Tabel *Distances between Final Cluster Centers* menunjukkan tingkat perbedaan karakteristik antarcluster. Jarak antara Kluster 1 dan Kluster 2 sebesar 1.320, menandakan kemiripan yang relatif tinggi. Jarak antara Kluster 1 dan Kluster 3 mencapai 2.321, yang merupakan jarak terbesar, sehingga menunjukkan bahwa Cluster 3 memiliki karakteristik paling berbeda. Sementara itu, jarak Kluster 2 dan Kluster 3 sebesar 1.645, menggambarkan perbedaan pada tingkat sedang. Temuan ini menegaskan bahwa Kluster 3 merupakan kelompok yang paling unik, sedangkan Kluster 1 dan Kluster 2 memiliki profil yang lebih mirip.

Tabel 5. Anova

	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
Keamanan	.000	2	.000	377	.	.
Tampilan	.000	2	.000	377	.	.
Kepuasan	82.522	2	.406	377	203.191	<.001
Ekspektasi	38.256	2	.374	377	102.399	<.001
Rekomendasi	87.956	2	.227	377	388.317	<.001

The F tests should be used only for descriptive purposes because the clusters have been chosen to maximize the differences among cases in different clusters. The observed significance levels are not corrected for this and thus cannot be interpreted as tests of the hypothesis that the cluster means are equal.

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa variabel Kepuasan, Ekspektasi, dan Rekomendasi memiliki nilai F yang sangat tinggi (203.191; 102.399; 388.317) dengan signifikansi 0.000, sehingga menjadi variabel utama yang membedakan ketiga cluster. Sebaliknya, variabel Keamanan dan Tampilan memiliki nilai Mean Square dan F sebesar 0, menandakan tidak ada perbedaan antar cluster dan persepsi pengguna terhadap kedua aspek tersebut homogen. Perlu dicatat bahwa interpretasi ANOVA di sini bersifat deskriptif, karena metode klustering memang dirancang untuk memaksimalkan perbedaan. Dengan demikian, hasil ini terutama mengidentifikasi variabel yang paling berkontribusi dalam pembentukan struktur cluster.

Tabel 6. Number of Cases in each Cluster

Number of Cases in each Cluster		
Cluster	1	88.000
	2	78.000
	3	214.000
Valid		380.000
Missing		619.000

Tabel *Number of Cases in Each Cluster* menunjukkan distribusi jumlah responden yang tergolong ke dalam masing-masing cluster. Kluster 1 terdiri dari 88 responden, sedangkan Kluster 2 mencakup 78 responden. Jumlah terbesar terdapat pada Kluster 3, yaitu sebanyak 214 responden, menunjukkan bahwa kelompok ini merupakan cluster yang paling dominan dalam dataset. Total data valid yang berhasil dikelompokkan berjumlah 380 kasus. Sementara itu, terdapat 619 data yang tercatat sebagai *missing*, sehingga tidak termasuk dalam proses clustering. Distribusi ini memperlihatkan bahwa pola karakteristik yang muncul pada Kluster 3 lebih banyak ditemukan di antara responden dibandingkan dua cluster lainnya.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan pengguna dompet digital dengan mempertimbangkan lima aspek layanan, yakni keamanan, tampilan aplikasi, kepuasan, ekspektasi, dan rekomendasi, dengan menggunakan metode Analisis Kluster K-Means pada 380 responden. Hasil analisis menghasilkan tiga kelompok dengan karakteristik yang berbeda. Pertama, Kluster 1 mencerminkan pengguna yang memberikan penilaian sedang, terutama pada kepuasan, tampilan, dan rekomendasi, meskipun mereka tetap memberikan penilaian tinggi pada aspek keamanan dan ekspektasi. Kedua, Kluster 2 memiliki pola yang serupa namun menunjukkan nilai rekomendasi yang lebih tinggi, yang menandakan bahwa pengguna dalam kelompok ini lebih cenderung untuk merekomendasikan penggunaan dompet digital, meskipun aspek lainnya masih berada dalam kategori sedang. Ketiga, Kluster 3 adalah kelompok yang paling optimis, ditandai dengan tingkat kepuasan, ekspektasi, dan rekomendasi yang sangat tinggi, serta merupakan kluster dengan jumlah responden terbanyak. Hasil ANOVA mengkonfirmasi bahwa variabel kepuasan, ekspektasi, dan rekomendasi adalah faktor utama yang memisahkan kluster, sementara keamanan dan tampilan tidak berperan dalam menciptakan perbedaan karena persepsi yang serupa di antara responden. Temuan mengenai jarak antar kluster juga menunjukkan bahwa Kluster 3 memiliki karakteristik yang paling berbeda dibandingkan dengan dua kluster lainnya.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa metode K-Means efektif untuk memetakan segmentasi pengguna dompet digital berdasarkan persepsi mereka terhadap layanan. Temuan ini dapat dijadikan landasan untuk merancang strategi peningkatan kualitas layanan, pengembangan fitur yang sesuai dengan kebutuhan pengguna, serta penyusunan strategi pemasaran yang lebih terarah untuk setiap segmen.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, M., & Fahmi, M. (2020). Determinasi Kepuasan Pelanggan Terhadap Loyalitas Pelanggan Melalui Kepercayaan. *MANEGGIO: Jurnal Ilmiah Magister Manajemen*, 3(2). <https://doi.org/10.30596/maneggio.v3i2.5290>
- Benri, M., Metisen, H., & Latipa, S. (2015). ANALISIS CLUSTERING MENGGUNAKAN METODE K-MEANS DALAM PENGELOMPOKKAN PENJUALAN PRODUK PADA SWALAYAN FADHILA. *Jurnal Media Infotama*, 11(2).
- Dina Abrilia, N., & Sudarwanto, T. (2020). PENGARUH PERSEPSI KEMUDAHAN DAN FITUR LAYANAN TERHADAP MINAT MENGGUNAKAN E-WALLET PADA APLIKASI DANA DI SURABAYA. *Jurnal Pendidikan Tata Niaga (JPTN)*, 8(3).
- Hendrastuty, N. (2024). Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Dalam Evaluasi Hasil Pembelajaran Siswa. *Jurnal Ilmiah Informatika Dan Ilmu Komputer (JIMA-ILKOM)*, 3(1), 46-56. <https://doi.org/10.58602/jima-ilkom.v3i1.26>
- Kristanti, B. T., Junaidi, A., & Mandyartha, E. P. (2024). IMPLEMENTASI K-MEANS CLUSTERING DALAM SEGMENTASI PELANGGAN BERDASARKAN USIA, PENDAPATAN, DAN MODEL RFM (STUDI KASUS: LANTIKYA STORE JOMBANG). *JITET (Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan)*, 12(3). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23960/jitet.v12i3.4677>
- Rohman, N., & Wibowo, A. (2024). Perbandingan Metode K-Medoids dan Metode K-Means Dalam Analisis Segmentasi Pelanggan Mall. *SINTECH JOURNAL*, 7(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.31598>

Sulistiyawati, A., & Supriyanto, E. (n.d.). Implementasi Algoritma K-means Clustering dalam Penentuan Siswa Kelas Unggulan. *Jurnal TEKNO KOMPAK*, 15(2), 25-36.