

Metode dan Algoritma Dalam Data Clustering: Systematic Literature Review

Dian Restu Adji *, Erba Lutfina, Bhukti Eka Ferdianto, Eva Prashanti, Kenza Amelia Putri Anwarri, Kenza Amelia Putri Anwarri

Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro, Jl. Penanggungan No.41a, Bandar Lor, Kec. Kota Kediri, Jawa Timur 64129, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Disubmit : 11-12-2024

Direvisi : 18-01-2024

Disetujui : 19-01-2024

Keywords:

Systematic literature review;
data clustering; data mining

Abstrak

Penelitian ini merupakan suatu tinjauan pustaka terstruktur atau lebih dikenal Systematic Literatur Review (SLR) terhadap 34 jurnal yang terkait dengan teknik pengelompokan data (clustering). Tujuan utama penelitian adalah untuk menyelidiki penggunaan metode clustering dalam berbagai bidang penelitian. Dalam rangka mencapai tujuan tersebut, penelitian ini menjawab lima pertanyaan penelitian utama. Pertama, penelitian ini menganalisis bidang-bidang penelitian di mana metode clustering sering digunakan dalam penerapan data mining. Kedua, penelitian ini mengidentifikasi metode clustering yang paling sering digunakan berdasarkan data dari jurnal-jurnal yang telah dikumpulkan. Ketiga, penelitian ini menentukan metode clustering yang memberikan jumlah kelompok (clustering) yang paling optimal berdasarkan analisis jurnal-jurnal tersebut. Keempat, penelitian ini mengidentifikasi tipe data set yang paling sering digunakan dalam konteks clustering. Terakhir, penelitian ini melihat distribusi tahun penerbitan jurnal-jurnal tersebut untuk menyajikan gambaran waktu perkembangan penelitian clustering. Hasil penelitian ini memberikan wawasan mendalam tentang tren penggunaan metode clustering dalam berbagai konteks penelitian, memberikan informasi tentang metode yang paling umum digunakan, mengidentifikasi metode yang memberikan hasil optimal, menggambarkan tipe data set yang dominan, dan memberikan perspektif kronologis tentang perkembangan penelitian clustering. Temuan ini dapat memberikan panduan berharga bagi peneliti yang tertarik dalam mengaplikasikan atau mengembangkan metode clustering dalam bidang-bidang spesifik.

Abstract

This study is Systematic Literature Review (SLR) of 34 journals related to data grouping techniques (clustering). The main objective of the study is to investigate the use of clustering methods in various research fields. In order to achieve this goal, this study answers five main research questions. First, this study analyzes research fields where clustering methods are often used in data mining applications. Second, this study identifies the most frequently used clustering methods based on data from the journals that have been collected. Third, this study determines the clustering method that provides the most optimal number of groups (clustering) based on the analysis of these journals. Fourth, this study identifies the types of data sets that are most often used in the context of clustering. Finally, this study looks at the distribution of the publication years of these journals to present a time frame of the development of clustering research. The results of this study provide in-depth insight into the trend of the use of clustering methods in various research contexts, provide information on the most commonly used methods, identify methods that provide optimal results, describe the dominant types of data sets, and provide a chronological perspective on the development of clustering research. These findings can provide valuable guidance for researchers interested in applying or developing clustering methods in specific fields.

* Alamat Korespondensi:
E-mail: erbalutfina@gmail.com

1. Pendahuluan

Dalam era informasi yang terus berkembang, teknik pengelompokan data atau *clustering* menjadi semakin relevan dan penting dalam berbagai bidang penelitian (Evanita et al., 2021). Pengelompokan data memungkinkan para peneliti untuk mengidentifikasi pola, hubungan, dan struktur dalam kumpulan data yang kompleks (Isnarwaty & Irhamah, 2020). Seiring dengan meningkatnya kompleksitas data, penelitian-penelitian terbaru menunjukkan bahwa metode *clustering* memiliki peran kunci dalam pemahaman dan interpretasi informasi yang tersembunyi (Andini et al., 2022). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki secara mendalam penggunaan metode *clustering* dalam berbagai konteks penelitian (Reynaldo et al., 2022).

Penelitian-penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa teknik pengelompokan data sering digunakan dalam berbagai disiplin ilmu (Ainur Rahman & Suroyo, 2021). Meskipun metode *clustering* telah menjadi alat yang penting, belum ada tinjauan komprehensif yang mengumpulkan dan menganalisis penggunaannya di berbagai bidang penelitian (Siagian et al., 2021). Latar belakang penelitian ini didorong oleh kebutuhan untuk memahami sejauh mana dan di mana metode *clustering* diterapkan secara luas, serta untuk mengidentifikasi tren dan praktik terkini dalam penggunaannya.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk memberikan wawasan yang mendalam terhadap penggunaan metode *clustering* dalam berbagai konteks penelitian. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini akan menjawab beberapa pertanyaan penelitian kunci (Yufanka et al., 2023). Pertama, penelitian ini akan menganalisis bidang-bidang penelitian di mana metode *clustering* sering diterapkan. Kedua, penelitian ini akan mengidentifikasi metode *clustering* yang paling umum digunakan berdasarkan data dari jurnal-jurnal yang telah dikumpulkan. Ketiga, penelitian ini akan menentukan metode *clustering* yang memberikan jumlah kelompok (*clustering*) yang paling optimal

berdasarkan analisis jurnal-jurnal tersebut. Keempat, penelitian ini akan mengidentifikasi tipe data set yang paling sering digunakan dalam konteks *clustering*. Terakhir, penelitian ini akan melihat distribusi tahun penerbitan jurnal-jurnal tersebut untuk menyajikan gambaran waktu perkembangan penelitian *clustering*.

Dengan demikian, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan yang berharga bagi peneliti yang tertarik dalam mengaplikasikan atau mengembangkan metode *clustering* dalam bidang-bidang spesifik. Selain itu, pemahaman yang lebih baik tentang tren penggunaan metode *clustering* dapat membantu memandu pengembangan metodologi yang lebih efektif dan relevan di masa depan.

2. Metodologi Penelitian

2.1. Metode Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Systematic Literature Review (SLR) dengan menggunakan pertanyaan penelitian yang telah ditentukan mengenai topik tertentu yang kemudian dilakukan evaluasi dan identifikasi terhadap sumber penelitian (Lutfina et al., 2024).

2.2. Pertanyaan Penelitian

Research question (pertanyaan penelitian) adalah pertanyaan yang dirumuskan untuk membimbing suatu penelitian atau studi ilmiah. Pertanyaan ini dirancang untuk mendefinisikan fokus dan tujuan dari penelitian tersebut. Tujuan utama dari sebuah research question adalah untuk memberikan arah dan struktur bagi penelitian, memandu pemilihan metode penelitian, dan membantu peneliti dalam mencapai pemahaman yang lebih baik tentang topik yang sedang mereka teliti (Lutfina et al., 2023).

Pertanyaan penelitian dirancang dengan maksud untuk menentukan strategi penelitian yang akan diterapkan dalam kajian yang akan dijalankan oleh peneliti. Beberapa pertanyaan penelitiannya antara lain:

Tabel 1. Pertanyaan Penelitian

Kode	Research question	Motivasi
RQ1	Di bidang apa metode clustering data sering digunakan?	Mengetahui penggunaan metode clustering di berbagai lini bidang di masyarakat
RQ2	Metode clustering apa yang sering digunakan dari data jurnal yang telah dikumpulkan?	Mengetahui algoritma yang sering digunakan dalam pengelompokan data.
RQ3	Dari berbagai metode tersebut, metode manakah yang memiliki akurasi yang paling optimal?	Mengetahui akurasi paling optimal dari metode pengelompokan data.
RQ4	Tipe dataset apa yang paling sering digunakan?	Mengetahui dataset yang paling efektif dalam pengelompokan data.
RQ5	Pada tahun berapa saja jurnal tersebut diterbitkan	Mengetahui metode yang sedang tren dalam bidang pengelompokan data.

2.3 Strategi Penelitian

Strategi penelitian yang diterapkan dalam melakukan review jurnal secara sistematis. Langkah-langkahnya dimulai seperti berikut ini:

- Identifikasi tema dan ruang lingkup yang sudah ditentukan sebelumnya, dilanjutkan dengan pencarian literatur menggunakan kata kunci yang sesuai.
- Seleksi kriteria inklusi dan eksklusi digunakan untuk memilih jurnal yang relevan dan menghindari yang tidak sesuai.
- Setelah itu, informasi penting diekstraksi, dan data dianalisis untuk mengidentifikasi tren atau pola dari literatur yang direview.
- Penulisan review dilakukan dengan struktur yang jelas, mencakup aspek- aspek penting seperti metode penelitian, hasil, dan kesimpulan.
- Paragraf juga mencakup tahapan penyuntingan, revisi, serta pembahasan dan kesimpulan untuk merangkum kontribusi penelitian dari literatur yang direview

3. Hasil dan Pembahasan

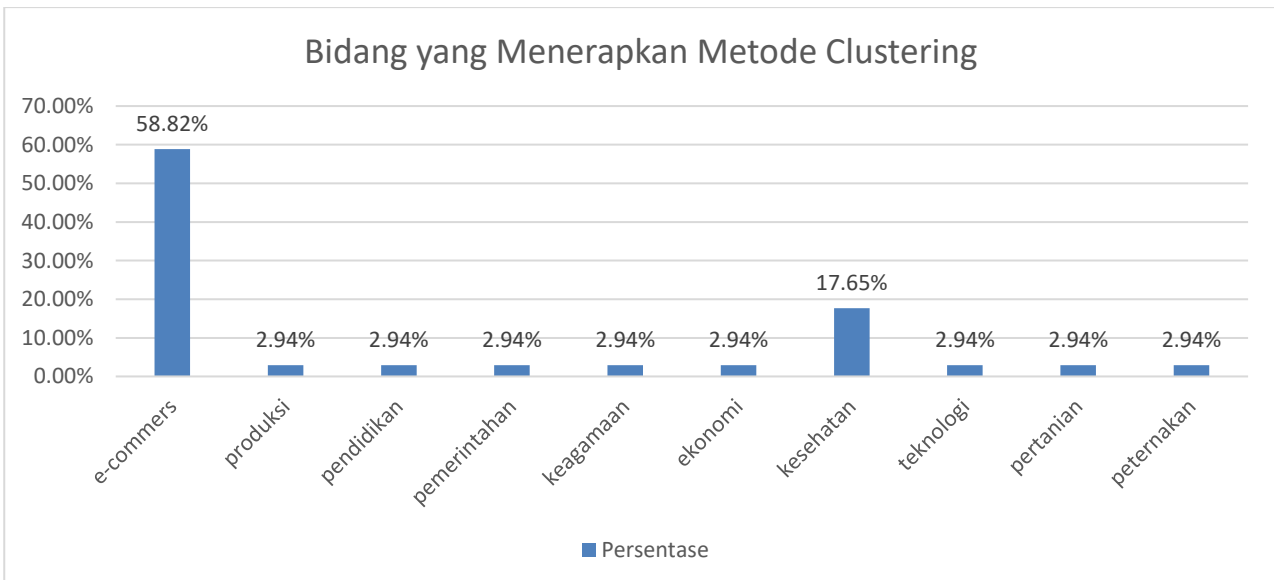
3.1. RQ1 Dibidang apa metode clustering itu sering digunakan?

Metode clustering dapat membantu mengidentifikasi pola atau struktur tersembunyi dalam data, memberikan wawasan lebih mendalam tentang karakteristik dan hubungan antar data. Metode ini digunakan untuk pengelompokan dokumen berdasarkan kesamaan topik. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan solusi, pemahaman mendalam, dan pengambilan keputusan yang lebih cerdas di berbagai bidang.

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 34 jurnal yang berkaitan dengan klastering data mining, ditemukan bahwa sebanyak 20 jurnal atau 58,82% dari seluruh data yang kami teliti terfokus pada bidang e-commerce.

Tabel 2. Data Jurnal Clustering

Bidang Jurnal	Jumlah	Persentase
e-commers	20	58,82%
produksi	1	2,94%
pendidikan	1	2,94%
pemerintahan	1	2,94%
keagamaan	1	2,94%
ekonomi	1	2,94%
kesehatan	6	17,65%
teknologi	1	2,94%
pertanian	1	2,94%
peternakan	1	2,94%
Total	34	100,00%



Gambar 1. Bidang yang Menerapkan Clustering

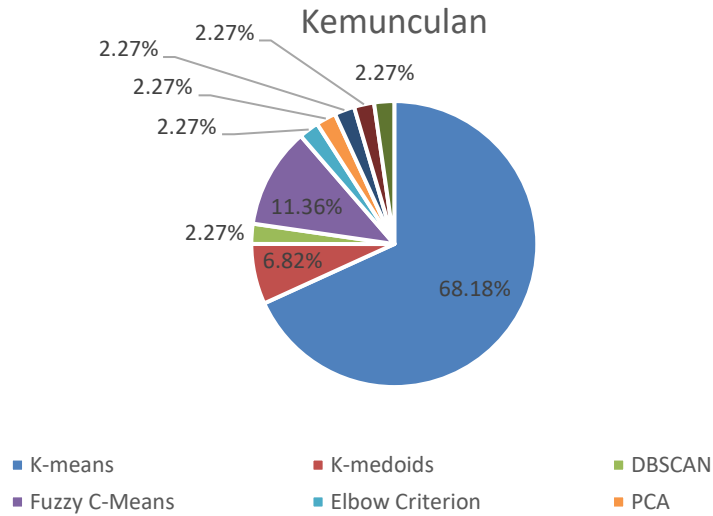
Berdasarkan hasil penelitian terhadap 34 jurnal yang berkaitan dengan klastering data mining, ditemukan bahwa sebanyak 20 jurnal atau 58,82% dari seluruh data yang diteliti terfokus pada bidang e-commerce. Diikuti dengan bidang kesehatan sebanyak 17,65%, dan setelahnya bidang produksi, pendidikan,

pemerintahan, keagamaan, ekonomi, teknologi, pertanian, dan peternakan yang masing-masing bidang memiliki persentasi yang sama yaitu sebesar 2,94%.

3.2. Metode clustering apa yang sering digunakan dari data jurnal yang telah dikumpulkan?

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi metode clustering yang sering digunakan dalam data jurnal dan memiliki motivasi untuk memahami tren penggunaan, mengevaluasi kinerja, menyusun rekomendasi praktis, berkontribusi pada pengembangan

metodologi, dan mendukung pengembangan penelitian lanjutan di bidang data mining. Penelitian ini berpotensi memberikan wawasan berharga untuk pemilihan metode dan perkembangan dalam praktik clustering.



Gambar 2. Metode yang paling sering digunakan

Berdasarkan hasil penelitian kami terhadap 44 metode dari jurnal yang terkait dengan klastering data mining, ditemukan bahwa sebanyak 30 metode atau 68,18% dari total data yang kami telaah terfokus pada penerapan metode K-Means.

aplikasi, dengan motivasi utama meningkatkan kinerja sistem, mengurangi kesalahan, dan memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik. Dengan hasil yang lebih akurat, kami berharap dapat mengambil keputusan yang lebih andal, menghindari kesalahan, serta memberikan layanan yang lebih baik dan kompetitif.

3.3. Metode manakah yang memiliki akurasi yang paling optimal?

Penelitian ini bertujuan untuk menemukan metode dengan akurasi tertinggi dalam berbagai

Tabel 3. Metode dan hasil akurasi

Jurnal ke -	Metode	Akurasi	Diatas 90%
5 (Syukron Nawawi et al., 2021)	Elbow Criterion	95%	1
12 (Pamungkas & Februariyanti, 2022)	K-Medoids	93,67%	2
19 (Abidin et al., 2022)	K-Medoids	98%	
32 (Evanita et al., 2021)	K-Medoids	84,93%	
15 (Isnarwaty & Irhamah, 2020)	DBSCAN	88,97%	
17 (Wicaksono et al., 2021)	Fuzzy C-Means	85%	4
23 (Dewa & Jatipaningrum, 2019)	Fuzzy C-Means	94,38%	
4 (Rout et al., 2021)	Fuzzy C-Means	97,48%	
34 (Ulinnuha, 2020)	Fuzzy C-Means	95,60%	
27 (Prasetyo et al., 2020)	Fuzzy C-Means	99%	
8 (Sarbaini et al., 2022)	K-Means	86,40%	4
9 (Dewa & Jatipaningrum, 2019)	K-Means	92,70%	
30 (Andra & Baizal, 2022)	K-Means	97,82%	
20 (Ritonga & Muhandhis, 2022)	K-Means	98,23%	
26 (Sinta Saputri et al., 2022)	K-Means	99,27%	

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa metode K-Means dan Fuzzy C-Means memiliki perolehan akurasi yang lebih baik daripada metode yang lain. Di mana diketahui terdapat 4 metode K-Means dan Fuzzy C-Means yang memiliki akurasi di atas nilai 90%, hal ini mengindikasikan bahwa penelitian sebelumnya

yang menggunakan kedua algoritma tersebut memiliki akurasi yang baik atas penggunaan metode K-Means dan Fuzzy C-Means.

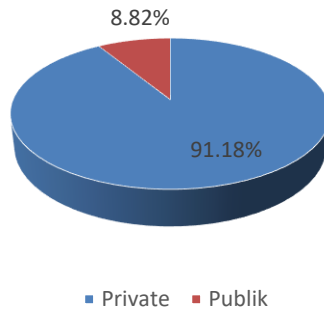
3.4. Tipe dataset apa yang paling sering digunakan?

Pertanyaan penelitian ini timbul dengan tujuan untuk memperoleh pemahaman tentang kecenderungan

umum dalam pemilihan jenis data set dalam konteks penelitian. Dengan mengetahui tipe data set yang paling umum digunakan, penelitian dapat memberikan panduan dalam menentukan fokus penelitian, mengembangkan metodologi yang sesuai, dan menyediakan landasan untuk membandingkan serta mengevaluasi penelitian yang melibatkan jenis data

tertentu. Pemahaman ini tidak hanya dapat memperkaya pengetahuan umum di bidang tersebut, tetapi juga membantu peneliti membuat keputusan yang berdasarkan informasi dan relevan terkait dengan jenis data yang akan digunakan dalam penelitian mereka.

Penggunaan Dataset dalam Metode Clustering



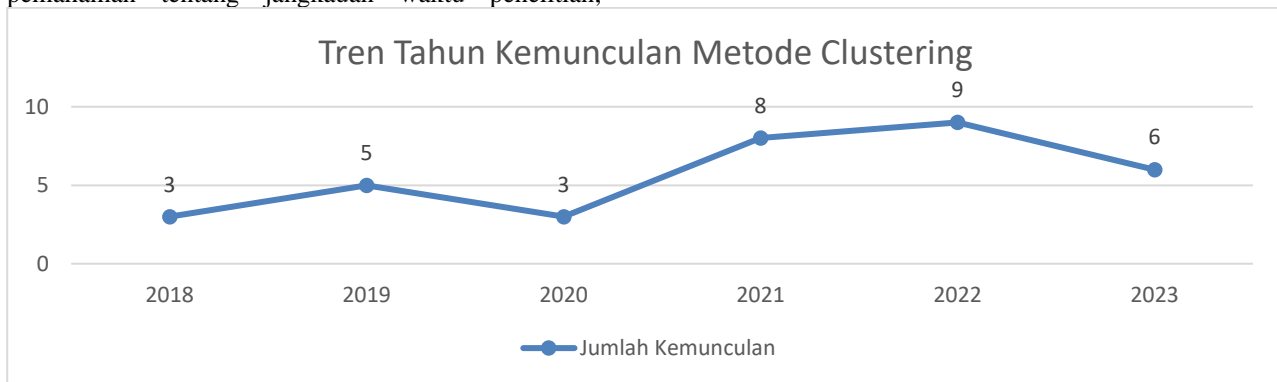
Gambar 3. Dataset dalam Metode Clustering

Dari hasil dapat diidentifikasi bahwa dari total 34 jurnal yang menjadi fokus analisis, sebanyak 31 jurnal, atau sekitar 91,18%, melibatkan tipe data yang bersifat private. Temuan ini mengindikasikan prevalensi yang tinggi dalam penggunaan tipe data bersifat private di dalam jurnal-jurnal yang telah kami telaah.

mendukung analisis perkembangan atau tren dalam periode tertentu, dan mengevaluasi relevansi waktu dari informasi yang ditemukan. Selain itu, informasi mengenai tahun penerbitan juga dapat dijadikan sebagai kriteria penyaringan literatur, memungkinkan peneliti untuk fokus pada jurnal-jurnal yang relevan dengan periode waktu tertentu.

3.5. Pada tahun berapa saja jurnal tersebut diterbitkan?

Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan pemahaman tentang jangkauan waktu penelitian,



Gambar 4. Tahun kemunculan metode Clustering

Berdasarkan hasil penelitian telah dilakukan ekstraksi data tahun penerbitan dari rentang waktu 2018 hingga 2023. Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah jurnal ilmiah terbanyak muncul pada tahun 2022 sebanyak 9 jurnal, diikuti oleh tahun 2021 sebanyak 8 jurnal, kemudian pada tahun 2023 terdapat sejumlah 6 jurnal, dan pada tahun 2019 terdapat sejumlah 5 jurnal, serta pada tahun 2020 dan 2018 dengan jumlah yang sama sebanyak 3 jurnal penelitian yang menggunakan metode *clustering*.

Dari rangkuman pembahasan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan hal-hal berikut ini:

1. Pusat Perhatian pada E-Commerce: Sebagian besar literatur yang terkait dengan clustering data mining berfokus pada domain e-commerce. Hal ini mencerminkan bahwa teknik clustering secara umum sering diterapkan untuk menganalisis pola dan struktur data dalam konteks transaksi online serta perilaku konsumen.
2. Metode K-Means mendominasi dalam penggunaannya, mencapai 68,18% dari seluruh metode yang dianalisis. Angka ini

4. Kesimpulan

mencerminkan popularitas dan efektivitas tinggi metode K-Means dalam melakukan pengelompokan data.

3. Frekuensi Penggunaan Dataset Private sebanyak 91,18% jurnal menggunakan jenis dataset private. Penggunaan dataset private mendominasi, menunjukkan bahwa studi clustering sering kali dilakukan dengan memanfaatkan data private.
4. Sebagian besar jurnal diterbitkan pada tahun 2022, yakni mencapai 26,47% dari total jurnal yang dianalisis. Hal ini mencerminkan adanya tren peningkatan minat dan penelitian dalam domain pengelompokan data mining selama periode ini.

Berdasarkan rangkuman bab sebelumnya, beberapa saran strategis muncul untuk pengembangan penelitian clustering e-commerce. Meskipun K-Means mendominasi, disarankan eksplorasi metode alternatif untuk meningkatkan fleksibilitas analisis. Penelitian lebih lanjut mengenai jumlah cluster diperlukan mengingat faktor kontekstual di e-commerce. Diversifikasi dataset, termasuk dataset privasi atau industri, dapat memberikan nuansa analitis yang lebih relevan. Kolaborasi erat antara akademisi dan industri mendukung implementasi hasil penelitian secara efektif. Pemantauan tren peningkatan publikasi jurnal, terutama pada 2022, membantu memahami evolusi penelitian clustering di e-commerce. Dengan mengadopsi saran-saran ini, diharapkan penelitian clustering e-commerce dapat terus berkembang, memberikan kontribusi pada pemahaman analitis dinamika transaksi online.

5. Ucapan Terima Kasih

Diucapkan untuk lembaga penyedia dana dengan surat kontrak penelitiannya. Selain itu dapat diucapkan kepada pihak-pihak yang membantu dalam kelancaran riset.

6. Daftar Pustaka

- Abidin, N. A. S. Z., Avila, R. D., Hermatyar, A., & Rismayani, R. (2022). Perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoids untuk Pengelompokan Daerah Produksi Kakao. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 8(2), 383–391. <https://doi.org/10.28932/jutisi.v8i2.4897>
- Ainur Rahman, & Suroyo, H. (2021). Analisis Data Produk Elektronik Di E-Commerce Dengan Metode Algoritma K-Means Menggunakan Python. *Journal of Advances in Information and Industrial Technology*, 3(2), 11–18. <https://doi.org/10.52435/jaiit.v3i2.158>
- Andini, F., Zilfitri, D., Filki, Y., & Ridho, M. (2022). Algoritma K-Means Clustering dalam Optimalisasi Komposisi Pakan Ternak Ayam Petelur. *Jurnal Sistim Informasi Dan Teknologi*, 5, 44–48. <https://doi.org/10.37034/jsisfotek.v5i2.168>
- Andra, D., & Baizal, A. B. (2022). E-commerce Recommender System Using PCA and K-Means Clustering. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 6(1), 57–63. <https://doi.org/10.29207/resti.v6i1.3782>
- Dewa, F. A., & Jatipaningrum, M. T. (2019). SEGMENTASI E-COMMERCE DENGAN CLUSTER K-MEANS DAN FUZZY C-MEANS (Studi Kasus: Media Sosial di Indonesia yang diunduh di Play Store). *Jurnal Statistika Industri Dan Komputasi*, 4(1), 53–67.
- Evanita, F. M., Cholissodin, I., & ... (2021). Pengelompokan Toko E-commerce Shopee berdasarkan Reputasi Toko menggunakan Metode Clustering K-Medoids. ... *Dan Ilmu Komputer E-ISSN*, 5(3), 1230–1236. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/8784/4029>
- Isnarwaty, D. P., & Irhamah, I. (2020). Text Clustering pada Akun TWITTER Layanan Ekspedisi JNE, J&T, dan Pos Indonesia Menggunakan Metode Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise (DBSCAN) dan K-Means. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 8(2), 2–9. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v8i2.49094>
- Lutfina, E., Setiawan, R. O. C., Nugroho, A., & Abdillah, M. Z. (2023). PERANCANGAN APLIKASI PEMBELAJARAN DENGAN KONSEP GAMIFIKASI Systematic Literature Review. *METHOMIKA Jurnal Manajemen Informatika Dan Komputerisasi Akuntansi*, 7(1), 78–87. <https://doi.org/10.46880/jmika.vol7no1.pp78-87>
- Lutfina, E., Yuanita, S. P., Dimentieva, I., Pribadi, A. N., Syahidan, M. S., Safa'at, M. A. F. A., & Loekito, J. (2024). Identifikasi Teknik Data Mining Metode Asosiasi: Systematic Literature Review. *Science Technology and Management Journal*, 4(2), 57–61. <https://doi.org/10.53416/stmj.v4i2.257>
- Pamungkas, M. D., & Februriyanti, H. (2022). Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Mengelompokan Data Review Barang Pada E-Commerce Lazada. *SemanTIK*, 8(2), 99. <https://doi.org/10.55679/semantik.v8i2.29058>
- Prasetyo, S. S., Mustafid, M., & Hakim, A. R. (2020). Penerapan Fuzzy C-Means Kluster Untuk Segmentasi Pelanggan E-Commerce Dengan Metode Recency Frequency Monetary (Rfm). *Jurnal Gaussian*, 9(4), 421–433. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.v9i4.29445>
- Reynaldo, Y., Triayudi, A., & Ningsih, S. (2022). Analisis Faktor yang Mempengaruhi Gamers PC dan Konsol Beralih ke Game Mobile menggunakan Metode K-Means Clustering. *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 6(1), 42–48. <https://doi.org/10.35870/jtik.v6i1.383>
- Ritonga, A. S., & Muhandhis, I. (2022). Clustering Data Tweet E-Commerce Menggunakan Metode K-

- Means (Studi Kasus Akun Twitter Blibli Indonesia). *Smatika Jurnal*, 12(01), 75–84. <https://doi.org/10.32664/smatika.v12i01.665>
- Rout, R., Parida, P., Alotaibi, Y., Alghamdi, S., & Khalaf, O. I. (2021). Skin lesion extraction using multiscale morphological local variance reconstruction based watershed transform and fast fuzzy c-means clustering. *Symmetry*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/sym13112085>
- Sarbaini, S., Saputri, W., Nazaruddin, & Muttakin, F. (2022). Cluster Analysis Menggunakan Algoritma Fuzzy K-Means Untuk Tingkat Pengangguran Di Provinsi Riau. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 1(2), 78–84. <https://doi.org/10.55826/tmit.v1i1.30>
- Siagian, R., Pahala Sirait, P. S., & Halima, A. (2021). E-Commerce Customer Segmentation Using K-Means Algorithm and Length, Recency, Frequency, Monetary Model. *Journal of Informatics and Telecommunication Engineering*, 5(1), 21–30. <https://doi.org/10.31289/jite.v5i1.5182>
- Sinta Saputri, D., Maha Putra, G., Fitri Larasati, M., Studi Sitem Informasi, P., & Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Royal Kisaran, S. (2022). Implementation of the K-Means Clustering Algorithm for the Covid-19 Vaccinated Village in the Ujung Padang Sub-District. *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, 3(2), 261–267. <https://doi.org/10.20884/1.jutif.2022.3.2.165>
- Syukron Nawawi, M., Sembiring, F., & Erfina, A. (2021). Implementasi Algoritma K-Means Clustering Menggunakan Orange Untuk Penentuan Produk Busana Muslim Terlaris. *Program Studi Teknik Informatika-Universitas Pgris Madiun*, 789–797.
- Ulinnuha, N. (2020). Provincial Clustering in Indonesia Based on Plantation Production Using Fuzzy C-Means. *ITSMART: Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Informasi*, 9(1), 8–12.
- Wicaksono, A., Bachtar, F. A., & Setiawan, N. Y. (2021). Segmentasi Pelanggan Menggunakan Fuzzy C-Means Clustering berdasarkan RFM Model pada E-Commerce (Studi Kasus: E-Commerce XYZ). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(4), 1351–1360.
- Yufanka, K. F., Lutfina, E., Nugroho, A., & Abdillah, M. Z. (2023). Science, Technology and Management Journal SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PEMESANAN WEDDING ORGANIZER BERBASIS WEB Info Artikel. *Science, Technology and Management Journal*, 3(1), 182–192. <http://journal.unkartur.ac.id/index.php/stmj>