

CLUSTERING DATA PENJUALAN PRODUK ELEKTRONIK RUMAH TANGGA MENGGUNAKAN METODE K-MEANS UNTUK MENDUKUNG STRATEGI PEMASARAN E-COMMERCE

Farhan Syafiq Wibowo, Shofa Shofiah Hilabi, Baenil Huda, Tukino
Sistem Informasi, Universitas Buana Perjuangan Karawang
Jl. H.S. Ronggowaluyo Telukjambe Timur, Karawang-41361, Indonesia
Si22.farhanwibowo@mhs.ubpkarawang.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan e-commerce di Indonesia yang pesat menghasilkan data transaksi dalam jumlah besar yang belum dimanfaatkan secara optimal dalam pengambilan keputusan pemasaran. Permasalahan yang muncul adalah masih banyak pelaku usaha yang belum mampu mengolah data penjualan untuk menghasilkan strategi yang tepat sasaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan data penjualan produk elektronik rumah tangga, seperti AC, kulkas, mesin cuci, dan rice cooker, guna mengidentifikasi pola penjualan dan mendukung strategi pemasaran berbasis data. Metode yang digunakan adalah K-Means clustering dengan atribut harga, rating, dan jumlah terjual yang diperoleh melalui proses scraping dari platform e-commerce. Pengolahan data dilakukan menggunakan Python pada Google Colab melalui tahapan preprocessing, penentuan jumlah cluster dengan Elbow Method, serta evaluasi menggunakan Silhouette Score. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah cluster optimal adalah tiga dengan nilai Silhouette Score sebesar 0,675 yang menunjukkan kualitas pengelompokan yang baik. Segmentasi yang dihasilkan meliputi produk dengan penjualan tinggi, sedang, dan rendah. Hasil ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam penyusunan strategi pemasaran yang lebih efektif dan terarah.

Kata kunci : *K-Means Clustering, E-Commerce, Data Mining, Penjualan Produk, Segmentasi Produk, Google Colab*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan e-commerce di Indonesia mengalami pertumbuhan yang pesat dalam beberapa tahun terakhir, yang ditandai dengan meningkatnya nilai transaksi secara konsisten. Bank Indonesia mencatat nilai transaksi e-commerce mencapai Rp44,4 triliun pada Juli 2025, didorong oleh tingginya penetrasi internet serta perubahan perilaku konsumen yang semakin adaptif terhadap teknologi digital [1][2].

Kondisi ini menyebabkan persaingan bisnis semakin ketat, sehingga pelaku usaha dituntut untuk mampu memanfaatkan data penjualan secara efektif dalam menentukan strategi pemasaran yang tepat sasaran [3].

Namun, permasalahan yang masih sering ditemukan adalah banyak pelaku usaha yang mengandalkan intuisi dalam pengambilan keputusan, sehingga terjadi kesenjangan antara ketersediaan data yang melimpah dengan pemanfaatannya secara optimal dalam strategi berbasis data [4].

Produk elektronik rumah tangga menjadi salah satu kategori dengan potensi pasar yang besar di e-commerce Indonesia, meliputi AC, kulkas, mesin cuci, dan rice cooker yang memiliki tingkat permintaan tinggi [5].

Data penjualan pada kategori ini menyimpan informasi penting yang dapat diolah untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan data penjualan produk elektronik rumah tangga guna mengidentifikasi pola serta

segmentasi produk berdasarkan karakteristik penjualannya.

Rencana penyelesaian masalah dilakukan dengan menerapkan metode data mining menggunakan algoritma K-Means clustering, yang mampu mengelompokkan data berdasarkan kesamaan atribut dan mengidentifikasi pola pembelian secara efektif [6].

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa metode ini dapat menghasilkan segmentasi produk dengan performa yang berbeda, sehingga dapat dimanfaatkan dalam penyusunan strategi pemasaran yang lebih terarah dan efisien [7].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Algoritma K-Means Clustering

Algoritma K-Means merupakan metode clustering yang efisien untuk mengelompokkan data berdasarkan kesamaan atribut dengan cara menentukan pusat cluster (centroid), mengalokasikan data ke cluster terdekat, dan memperbarui centroid secara iteratif hingga konvergen [8].

Metode ini unggul dalam kecepatan dan kemudahan implementasi, meskipun memerlukan penentuan jumlah cluster yang optimal [9]. K-Means banyak digunakan karena mampu mengolah data dalam jumlah besar serta menghasilkan segmentasi yang mudah dipahami, sehingga dapat membantu mengidentifikasi pola dan mendukung pengambilan keputusan [10].

Dalam prosesnya, K-Means menggunakan jarak Euclidean yang dirumuskan sebagai:

$$d(x,y) = \sqrt{\sum (x_i - y_i)^2}$$

di mana x adalah data dan y adalah centroid. Semakin kecil jarak, semakin tinggi kemiripan data terhadap cluster[11].

Pendekatan ini sesuai untuk mengelompokkan data penjualan produk elektronik rumah tangga karena mampu menghasilkan segmentasi yang jelas dan mendukung strategi pemasaran berbasis data.

2.2. E-Commerce dan Produk Elektronik Rumah Tangga

E-commerce merupakan sistem perdagangan elektronik yang menjadi saluran utama penjualan produk, termasuk elektronik rumah tangga yang memiliki permintaan tinggi[12].

Perkembangannya menghasilkan data transaksi yang kaya akan informasi terkait perilaku konsumen dan pola penjualan. Produk seperti AC, kulkas, mesin cuci, dan rice cooker menjadi kategori strategis karena kebutuhan yang stabil serta variasi produk yang beragam[13].

Secara teoretis, e-commerce memberikan keunggulan berupa jangkauan pasar yang luas, kemudahan akses informasi, serta kemampuan membandingkan harga dan spesifikasi dengan cepat. Selain itu, platform e-commerce juga berfungsi sebagai media promosi dan evaluasi melalui fitur ulasan dan rating. Oleh karena itu, data transaksi yang dihasilkan dapat dimanfaatkan untuk menganalisis pola pembelian dan mendukung penyusunan strategi pemasaran yang lebih efektif dan berbasis data[14].

2.3. Penentuan Jumlah Cluster Optimal

Penentuan jumlah cluster optimal pada K-Means dapat dilakukan menggunakan metode seperti Elbow Method dan Silhouette Analysis[15].

Elbow Method digunakan untuk melihat titik penurunan nilai error yang mulai melambat, sedangkan Silhouette Analysis mengukur kualitas pemisahan antar cluster[16].

Selain itu, metrik seperti Davies-Bouldin Index (DBI) juga dapat digunakan untuk evaluasi tambahan. Penggunaan beberapa metode ini penting agar jumlah cluster yang dipilih lebih akurat, sehingga menghasilkan pengelompokan yang optimal, mudah diinterpretasikan, dan mendukung pengambilan keputusan yang tepat[17].

2.4. Google Colab

Google Colaboratory (Google Colab) adalah platform komputasi awan yang memungkinkan pengguna menjalankan kode Python secara online tanpa instalasi, dengan dukungan CPU dan GPU[18].

Platform ini banyak digunakan dalam analisis data dan machine learning karena menyediakan lingkungan yang praktis, mendukung pustaka seperti Pandas, NumPy, dan Scikit-learn, serta memudahkan kolaborasi dan visualisasi data[19].

Dalam penelitian ini, Google Colab digunakan untuk proses pengolahan data, penerapan algoritma K-Means, dan visualisasi hasil clustering secara efisien dan terstruktur[20].

2.5. Python Sebagai Bahasa Pemrograman Untuk Data Science

Python merupakan bahasa pemrograman yang широко digunakan dalam data science karena sintaksnya sederhana dan didukung pustaka lengkap seperti Pandas, NumPy, Matplotlib, dan Scikit-learn. Dalam penelitian ini, Python digunakan untuk pembersihan data, eksplorasi, penerapan algoritma K-Means, serta visualisasi hasil clustering. Kemampuannya dalam menangani data besar dan kompleks, serta kemudahan integrasi dengan Google Colab, menjadikan Python efektif untuk mendukung proses analisis data secara efisien dan terstruktur.

2.6. Penelitian Terkait

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode K-Means clustering efektif dalam menganalisis data penjualan dan segmentasi pasar. Penelitian oleh Afiasari berhasil mengelompokkan produk ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah, di mana produk dengan performa tinggi direkomendasikan sebagai unggulan, sedangkan produk dengan performa rendah memerlukan strategi seperti diskon atau bundling. Rahman dan Suroyo juga menunjukkan bahwa K-Means dapat mengidentifikasi segmen produk berdasarkan harga, jumlah penjualan, dan rating untuk mendukung strategi promosi dan penyesuaian harga. Selain itu, Malik membuktikan bahwa K-Means lebih efisien dalam pengelompokan cepat dibandingkan metode lain untuk segmentasi produk e-commerce berdasarkan jumlah terjual dan stok.

Penelitian Kumar menunjukkan bahwa metode ini mampu menghasilkan segmentasi pelanggan yang mendukung penerapan strategi pemasaran berbasis perilaku dan frekuensi transaksi. Darmi dan Setiawan juga menemukan bahwa K-Means dapat membantu mengidentifikasi produk yang laris dan kurang laku sehingga memudahkan pengambilan keputusan terkait stok dan penawaran. Sementara itu, penelitian lain menunjukkan bahwa metode K-Means dapat digunakan untuk mengelompokkan data penjualan produk elektronik rumah tangga guna mengetahui pola pembelian sebagai dasar dalam penyusunan strategi promosi berbasis data.

3. METODE PENELITIAN

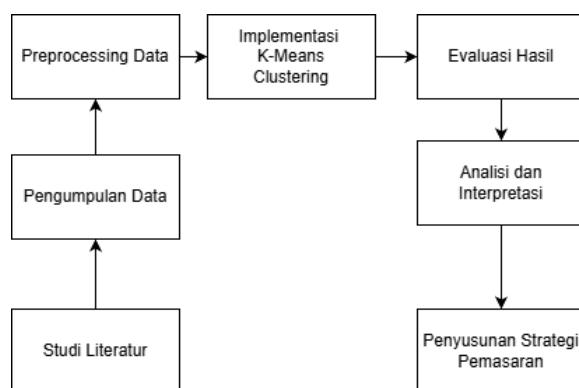
3.1. Objek Penelitian

Objek penelitian ini berupa data penjualan produk elektronik rumah tangga pada platform e-commerce di Indonesia, seperti AC, kulkas, mesin cuci, dan rice cooker, yang mencakup variabel jumlah terjual, harga, dan rating. Dataset yang digunakan berjumlah 1078 data yang diperoleh melalui proses scraping manual. Data tersebut kemudian dianalisis

dan dikelompokkan menggunakan algoritma K-Means untuk mengidentifikasi pola serta segmentasi produk berdasarkan karakteristik penjualannya. Penelitian ini bersifat non-lapangan karena memanfaatkan data digital, dilaksanakan dalam satu semester, dan seluruh proses pengolahan serta analisis dilakukan menggunakan Python melalui platform Google Colab.

3.2. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan secara sistematis agar terstruktur dan mudah direplikasi, meliputi tahap persiapan data, pengolahan data dengan algoritma K-Means, serta evaluasi dan interpretasi hasil untuk mendukung strategi pemasaran. Alur penelitian tersebut kemudian divisualisasikan dalam bentuk diagram.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan melalui tahapan studi literatur, pengumpulan dan pengolahan data, penerapan K-Means, evaluasi hasil, serta interpretasi untuk menyusun strategi pemasaran berbasis data

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Data

Penelitian ini menggunakan dataset penjualan produk elektronik rumah tangga yang di peroleh melalui proses scraping secara manual di platform e-commerce dalam bentuk file XLSX. Dataset tersebut memuat berbagai informasi produk, namun tidak seluruh atribut digunakan dalam penelitian ini.

Atribut yang dipilih meliputi harga, rating, dan jumlah terjual karena dapat merepresentasikan performa penjualan serta tingkat minat konsumen. Data yang telah diseleksi kemudian digunakan sebagai input dalam proses pengelompokan menggunakan metode K-Means clustering.

4.2. Hasil Preprocessing Data

Tahap preprocessing dilakukan untuk menyiapkan data sebelum proses klusterisasi. Tahapan ini mencakup penanganan data yang tidak lengkap serta penyesuaian skala pada setiap atribut agar data lebih siap untuk dianalisis.

Tabel 1. Hasil preprocessing

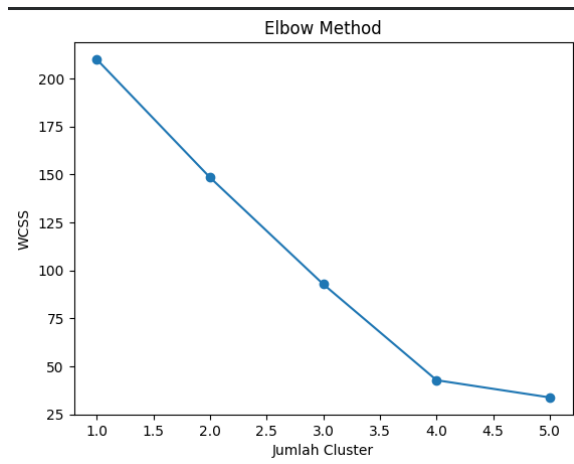
No	Nama Produk	Harga (Rp)	Rating	Jumlah Terjual	Toko	Lokasi	Cluster
1	POLYTRON Smart TV 50 Inch UHD	1.709.999	4.9	30	Sekawan Elektronik21	Jakarta Barat	0
2	Xiaomi Google TV A Pro 32 Inch	1.429.000	5.0	80	Golden Asia Mart	Medan	0
3	COOCAA 43 Inch LED TV 43S3U	1.969.000	5.0	9	Distributor17 Elektronik	Kab. Bekasi	0
4	Xiaomi TV A2 32 Inch	1.999.000	5.0	20	Ashley Olshop Official Store	Jakarta Timur	0
5	Polytron Digital TV 24 Inch	1.495.000	5.0	30	Grosir Elektronik123	Bandung	0

Tabel di atas menunjukkan hasil pengelompokan (clustering) data produk elektronik rumah tangga menggunakan algoritma K-Means. Setiap produk telah dikelompokkan ke dalam cluster tertentu berdasarkan kesamaan karakteristik, seperti harga, rating, dan jumlah terjual. Pada contoh data tersebut, seluruh produk termasuk ke dalam cluster 0, yang menunjukkan bahwa produk-produk tersebut memiliki karakteristik yang relatif serupa. Hasil ini menjadi dasar untuk analisis lebih lanjut dalam menentukan pola penjualan serta penyusunan strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran.

4.3. Elbow Method

Penentuan jumlah cluster dilakukan menggunakan metode Elbow untuk mengetahui jumlah cluster yang paling optimal pada data.

Berdasarkan grafik Elbow, terlihat bahwa penurunan nilai WCSS mulai melambat pada $k = 3$. Oleh karena itu, jumlah cluster optimal yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 cluster.



Gambar 2. Elbow Method

4.4. Evaluasi Silhouette Score

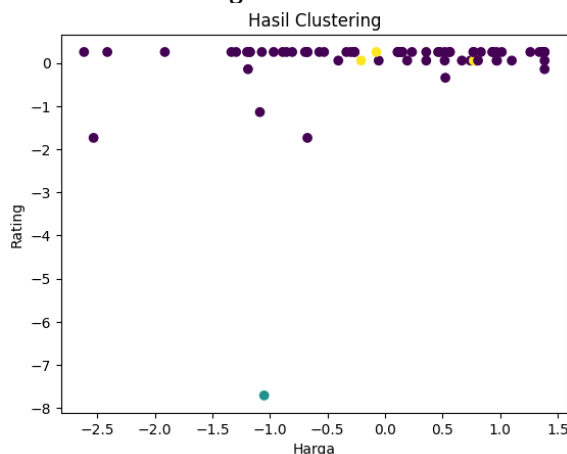
Untuk menguji keakuratan dan kualitas pemisahan antar kelompok yang telah terbentuk, dilakukan evaluasi menggunakan metode *Silhouette Score*. Metrik ini memberikan gambaran sejauh mana setiap produk berada dalam kelompok yang tepat dibandingkan dengan kelompok lainnya.

Tabel 2. Silhouette Score

Cluster	Rata-rata Harga	Rata-rata Rating	Rata-rata Jumlah Terjual
0	Rp1.665.564	4,93	52,7 unit
1	Rp1.409.000	1,00	11,0 unit
2	Rp1.702.667	4,93	666,7 unit

Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai *Silhouette Score* sebesar 0,675. Nilai ini menunjukkan bahwa model pengelompokan yang digunakan memiliki struktur yang cukup kuat dan solid, karena mendekati angka 1. Secara teknis, skor ini mengonfirmasi bahwa produk-produk dalam setiap cluster memiliki kemiripan yang tinggi secara internal dan terpisah secara jelas dari kelompok lain, sehingga hasil *clustering* ini dapat dianggap valid dan representatif untuk analisis pasar elektronik tersebut.

4.5. Hasil Clustering



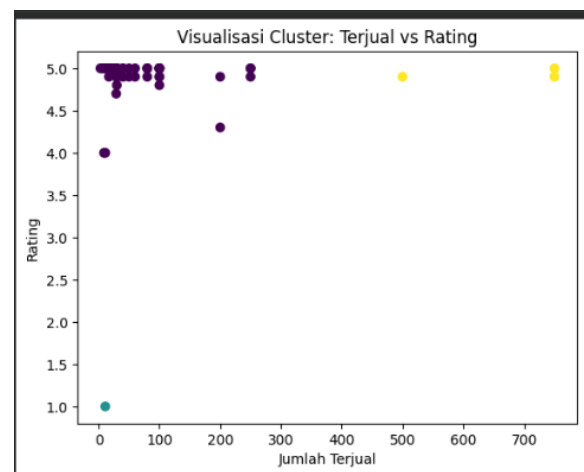
Gambar 3. Hasil Clustering

Gambar 3 adalah visualisasi hasil pemetaan produk elektronik di platform *e-commerce* menggunakan teknik *clustering*. Analisis ini bertujuan untuk mengelompokkan produk berdasarkan korelasi antara tingkat harga dan penilaian (*rating*) yang diberikan oleh konsumen guna memahami posisi pasar setiap produk.

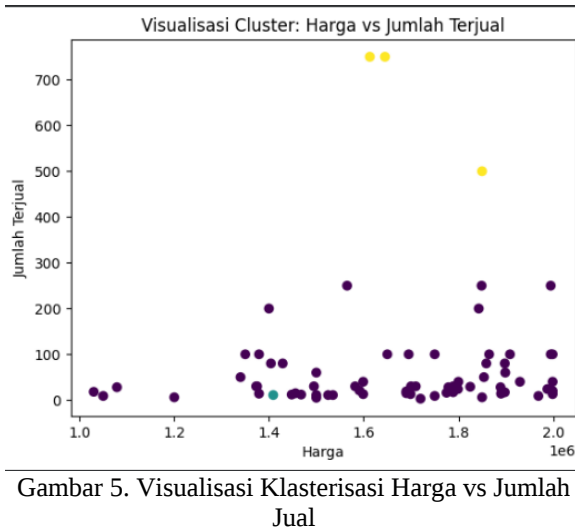
Hasil *clustering* ini menunjukkan bahwa mayoritas produk elektronik memiliki rating tinggi yang stabil di berbagai tingkatan harga, dari kelas ekonomis hingga premium. Meskipun sebagian besar produk terpusat pada satu kelompok utama, algoritma mendeteksi adanya segmen kecil sebagai produk unggulan serta satu anomali ekstrem dengan rating sangat rendah. Kehadiran pencilan (*outlier*) yang mencolok ini mengindikasikan perlunya pembersihan data agar pemetaan kategori produk menjadi lebih akurat dan berimbang.

4.6. Visualisasi hasil cluster

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai hasil pengelompokan data, ditampilkan visualisasi dalam bentuk scatter plot.



Gambar 4. Visualisasi klasterisasi Terjual vs Rating



Gambar 5. Visualisasi Klasterisasi Harga vs Jumlah Jual

Visualisasi hasil clustering ditampilkan menggunakan scatter plot untuk memperjelas pola pengelompokan data dari berbagai sudut pandang, yaitu hubungan antara harga, jumlah terjual, dan rating. Dari kedua grafik tersebut terlihat bahwa data berhasil dikelompokkan ke dalam beberapa cluster dengan karakteristik berbeda, seperti produk dengan penjualan tinggi, sedang, dan rendah. Selain itu, pola yang terbentuk menunjukkan bahwa jumlah penjualan tidak hanya dipengaruhi oleh harga maupun rating saja, sehingga hasil clustering ini dapat digunakan sebagai dasar dalam analisis dan penyusunan strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran.

4.7. Rata-Rata tiap Cluster

Berdasarkan hasil pengolahan data menggunakan teknik *clustering*, berikut adalah ringkasan karakteristik dari setiap kelompok produk elektronik yang ditemukan. Analisis ini menyajikan perbandingan nilai rata-rata pada aspek harga, tingkat kepuasan konsumen (rating), serta volume penjualan guna memetakan posisi setiap kategori produk di pasar.

Tabel 3. Rata- Rata tiap Cluster

Cluster	Rata-rata Harga	Rata-rata Rating	Rata-rata Jumlah Terjual
0	Rp1.665.564	4,93	52,7 unit
1	Rp1.409.000	1,00	11,0 unit
2	Rp1.702.667	4,93	666,7 unit

Hasil pengelompokan ini membagi produk elektronik ke dalam tiga kategori utama. Cluster 2 merupakan produk unggulan dengan harga tertinggi, rating hampir sempurna (4,93), dan penjualan paling masif. Cluster 0 adalah produk kelas menengah yang memiliki kepuasan pelanggan serupa namun dengan volume penjualan lebih rendah. Sementara itu, Cluster 1 merupakan kelompok produk anomali yang meski harganya kompetitif, memiliki rating terendah dan penjualan paling sedikit, sehingga membutuhkan evaluasi kualitas segera.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan metode K-Means clustering pada data penjualan produk elektronik rumah tangga berhasil mengelompokkan produk ke dalam tiga kategori utama berdasarkan karakteristik harga, rating, dan jumlah terjual. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model yang digunakan memiliki kualitas yang baik dan mampu memberikan gambaran pola penjualan secara jelas. Produk dengan performa tinggi dapat dijadikan unggulan dalam strategi pemasaran, sedangkan produk dengan performa rendah perlu dilakukan perbaikan, baik dari segi kualitas maupun promosi. Oleh karena itu, pelaku usaha disarankan untuk memanfaatkan hasil clustering ini sebagai dasar dalam pengambilan keputusan yang lebih terarah, serta melakukan evaluasi berkala

terhadap produk yang kurang diminati agar dapat meningkatkan daya saing di pasar e-commerce.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. S. Hilabi, A. Fauzi, And S. Savina, "Deep Learning Model For Automated Tire Crack Detection Using Convolutional Neural Networks," *Applied Information System And Management (Aism)*, Vol. 8, No. 1, Pp. 169–174, May 2025.
- [2] B. Huda *Et Al.*, "Implementation Of Ui/Ux The Design Thinking Approach Method In Inventory Information System," *E3s Web Of Conferences*, Vol. 448, P. 02005, Nov. 2023.
- [3] A. Bashir, D. Susetyo, A. Hidayat, H. Hamira, And B. T. Aini, "Pelatihan E-Commerce Pada Industri Rumah Tangga Di Desa Kerinjing, Kabupaten Ogan Ilir," *Sricommerce: Journal Of Sriwijaya Community Services*, Vol. 1, No. 1, Pp. 17–24, Sep. 2020.
- [4] T. Paryono, G. Gunawan, S. Sutarto, And D. Manongga, "Evaluation Of Critical Thinking Disposition In Learning Using E-Learning," *Internal (Information System Journal)*, Vol. 5, No. 2, Pp. 197–195, Dec. 2022.
- [5] M. Djaka Permana, A. Lia Hananto, E. Novalia, B. Huda, And T. Paryono, "Klasterisasi Data Jamaah Umrah Pada Tanurmutmainah Tour Menggunakan Algoritma K-Means," *Jurnal Komtekinfo*, Pp. 15–20, Feb. 2023.
- [6] F. Marvela Evanita, I. Cholissodin, And S. Adinugroho, "Pengelompokan Toko E-Commerce Shopee Berdasarkan Reputasi Toko Menggunakan Metode Clustering K-Medoids," 2021.
- [7] Dr. K. Banerjee, S. Das, And S. Nath, "Data Visualization Approach For Business Strategy Recommendation Using Power Bi Dashboard," *International Journal Of Research In Management*, Vol. 6, No. 1, Pp. 168–175, Jan. 2024.
- [8] Abdan Sifa, Isti Masruroh, Muhamad Abdan Zulfa, Sirfi Nur Fitriani, And Naerul Edwin Kiky Aprianto, "Transformasi Digital E-Commerce Dalam Menguasai Kosentrasi Pasar Di Indonesia," *Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Manajemen*, Vol. 2, No. 12, Pp. 405–413, Dec. 2024.
- [9] N. Yazhini S, S. Srinivash, A. Sm, And Mrs. Aslam, "Sales Analysis And Prediction System," *Interantional Journal Of Scientific Research In Engineering And Management*, Vol. 09, No. 04, Pp. 1–9, Apr. 2025.
- [10] A. Kencana Putri And D. Ichsanuddin Nur, "Penggunaan Bahasa Python Untuk Analisis Dan Visualisasi Data Penduduk Di Desa Sumberjo, Nganjuk," 2023
- [11] J. K. Pilowsky, R. Elliott, And M. A. Roche, "Data Cleaning For Clinician Researchers: Application And Explanation Of A Data-Quality

- Framework,” *Australian Critical Care*, Vol. 37, No. 5, Pp. 827–833, Sep. 2024.
- [12] I. Rahmawaty, L. Sa’adah, And L. Musyafaah, “Pengaruh Live Streaming Selling, Review Product, Dan Discount Terhadap Minat Beli Konsumen Pada E-Commerce Shopee,” *Jurnal Riset Entrepreneurship*, Vol. 6, No. 2, P. 80, Aug. 2023.
- [13] S. Chakma, G. Chakma, And R. Chakma, “Statistical Insights And Exploratory Data Analysis For E-Commerce Sales Data: A Collaborative Filtering And Recency-Based Recommendation System,” *International Journal Of Business And Management*, Vol. 20, No. 5, P. 258, Sep. 2025.
- [14] E. Elisa, D. Darmansyah, S. Zetli, P. Simanjutak, And R. Satria, “Pelatihan Pembuatan Platform Marketplace Produk Kerajinan Tangan Kewirausahaan Siswa Smk Kolese Tiara Bangsa Batam,” *Puan Indonesia*, Vol. 7, No. 1, Pp. 151–156, Jul. 2025.
- [15] B. Pola Pembelian Oleh, H. Safitri, S. Putri Lenggo Geni, F. Merry, And M. Wati, “Penerapan K-Means Clustering Untuk Segmentasi Konsumen E-Commerce Berdasarkan Pola Pembelian,” *Juki : Jurnal Komputer Dan Informatika*, Vol. 7, 2025.
- [16] A. E. Sabrina And M. Yasin, “Clustering Data Konsumen E-Commerce Menggunakan Algoritma K-Means Dan Dataset Kaggle,” *Journal Of Computer Science And Informatics Engineering*, Vol. 4, No. 2, Pp. 96–109, May 2025.
- [17] “Implementasi Algoritma K-Means Pada Tingkat Minat Belanja Melalui Online Shope Pada Masyarakat Negeri Lama.”
- [18] M. Amien, “Workshop Pengenalan Bahasa Pemrograman Python Untuk Data Sains.”
- [19] R. Gelar Guntara, “Visualisasi Data Laporan Penjualan Toko Online Melalui Pendekatan Data Science Menggunakan Google Colab,” *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, Vol. 2, No. 6, 2023.
- [20] A. Basri *Et Al.*, “Penentuan Jumlah Kluster Terbaik Pada K-Means Dalam Melihat Pola Klustering Data Mahasiswa Yang Telah Lulus Determination The Best Number Of Clusters In K-Means For Seeing Clustering Pattern Of Graduates Data,” 2023.