

Analisis Clustering Kepuasan Pelanggan Bengkel Mobil Auto Muara Baru Menggunakan Metode K-Means

¹Roydido Herdiansyah, ²Sudi Suryadi, ³Irmayanti

^{1,2,3}Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Labuhanbatu

Email : 1roydidoherdiyansyah@gmail.com, 2sudisuryadi28@gmail.com,
3irmayantiritonga2@gmail.com

Corresponding Author : roydidoherdiyansyah@gmail.com

Abstract

This study aims to analyze customer satisfaction of Muara Baru Auto Repair Shop by using K-Means clustering method. Customer satisfaction is a crucial factor in maintaining loyalty and improving service quality in the automotive industry. The Data was collected through surveys involving customers who had used the workshop services, and then analyzed using the k-Means algorithm to identify patterns and clusters in satisfaction levels. The results of the analysis show that there are several clustering that reflect variations in customer satisfaction levels, providing important insights into service aspects that need to be improved as well as areas that have met customer expectations. These findings indicate that the K-Means method is effective in analyzing customer satisfaction and can be used as a basis for workshop management to formulate service improvement strategies to better meet customer expectations.

Keywords : Customer Satisfaction, Clustering, K-Means, Auto Repair Shop, Data Analysis.

1. Pendahuluan

Agar sebuah usaha bengkel mobil dapat tetap bertahan dan berkembang dalam persaingan yang semakin ketat, bengkel harus mampu menarik pelanggan baru sekaligus mempertahankan loyalitas pelanggan lama. Dalam hal ini, kepuasan pelanggan menjadi faktor kunci yang menentukan keberhasilan layanan sebuah bengkel. Kepuasan tersebut dipengaruhi oleh berbagai aspek, seperti kualitas layanan, harga, kecepatan pengerjaan, serta sikap dan kompetensi teknisi. Kepuasan pelanggan merupakan salah satu indikator kunci dalam menilai keberhasilan suatu bisnis, terutama dalam industri jasa. Menurut Ramadhany & Supriyono, (2022) kepuasan pelanggan dapat mendukung terciptanya pelanggan setia yang dapat memberikan keuntungan terhadap usaha bengkel berupa transaksi pembelian kembali, membeli lini jasa atau produk yang ditawarkan, menyebarkan informasi produk atau perusahaan kepada orang lain. Berdasarkan William & Tiurniari, (2020) pelanggan tidak hanya dipengaruhi oleh kualitas layanan yang diberikan, tetapi juga oleh berbagai faktor lain seperti harga, kecepatan pelayanan, fasilitas bengkel, kenyamanan tempat, serta sikap dan keterampilan teknisi. Salah satu pendekatan yang relevan untuk menganalisis kepuasan pelanggan adalah metode *K-Means Clustering*, yang termasuk dalam teknik *unsupervised learning*. Berdasarkan Suyal & Sharma, (2024) K-Means adalah teknik pembelajaran mesin yang memisahkan data atau objek ke dalam *clustering* berbeda, dengan prinsip bahwa objek yang memiliki

sifat atau karakteristik serupa akan dikelompokkan dalam satu *clustering*, sedangkan objek yang memiliki perbedaan karakteristik akan dikelompokkan ke dalam *clustering* yang berbeda. Metode ini mampu mengelompokkan data pelanggan ke dalam beberapa *clustering* berdasarkan kemiripan karakteristik, sehingga bengkel dapat mengidentifikasi pola kepuasan dan kebutuhan tiap segmen pelanggan. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat menjadi acuan untuk menilai tingkat kepuasan pelanggan terhadap layanan yang diberikan oleh bengkel Auto Muara Baru. Dengan mengidentifikasi faktor-faktor tersebut, penelitian ini juga bertujuan untuk merumuskan strategi-strategi yang tepat untuk diterapkan oleh pihak manajemen bengkel dalam rangka meningkatkan kualitas pelayanan secara menyeluruh. Hasil dari penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi langsung sebagai acuan pengambilan keputusan di lingkungan bengkel Auto Muara Baru, tetapi juga dapat menjadi referensi ilmiah yang bermanfaat bagi kalangan akademisi, peneliti, serta pihak lain yang memiliki minat dalam kajian terkait analisis kepuasan pelanggan, khususnya di sektor jasa otomotif. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memberikan dampak praktis sekaligus memperkaya literatur dalam bidang manajemen pelayanan dan pengelolaan data.

2. Landasan Teori Kepuasan Pelanggan

Menurut Kotler (2012) dalam Kasinem (2020) mengatakan bahwa kepuasan adalah perasaan senang yang timbul karena produk ataupun jasa yang dihasilkan melebihi ekspektasi mereka. Pelanggan yang merasa puas cenderung akan membeli barang atau menyewa jasa lagi dari pelaku usaha, selain itu pelanggan yang merasa puas juga dapat menyebarkan promosi terhadap barang atau jasa dari pelaku usaha ke kerabat-kerabat dekat.

Kualitas Layanan

Menurut Kotler (2000) dalam Sinollah & Masruro (2019) kualitas pelayanan merupakan totalitas dari bentuk karakteristik barang dan jasa yang menunjukkan kemampuan untuk memuaskan kebutuhan pelanggan, baik yang nampak jelas maupun yang tersembunyi.

Data Mining

Data mining merupakan proses untuk menemukan pola-pola menarik dari sekumpulan data dalam jumlah besar. Data tersebut dapat berasal dari berbagai sumber penyimpanan, seperti *database*, *data warehouse*, maupun media penyimpanan informasi lainnya. Proses ini melibatkan keterkaitan dengan berbagai disiplin ilmu, antara lain *database system*, *data warehousing*, *statistic*, *machine learning*, *information retrieval*, hingga komputasi tingkat lanjut. Selain itu, *data mining* juga didukung oleh bidang-bidang seperti jaringan *neural network*, pengenalan pola, analisis data spasial, basis data citra, dan pemrosesan sinyal. Dalam konteks tertentu, data mining sering disebut juga sebagai *knowledge discovery* atau penemuan pengetahuan dalam data (Mostafa & Mahmoud, 2022).

Clustering Algoritma K-Means

Clustering data adalah pengelompokan data berdasarkan kemiripan ke dalam beberapa kelompok atau grup berdasarkan kemiripan. Sastypratiwi & Nyoto (2020)

mengatakan bahwa *clustering* mirip dengan klasifikasi data, namun pengelompokan potongan datanya berdasarkan similaritas.

Clustering K-Means adalah *clustering* yang sederhana dan populer untuk menganalisis data. Menurut Pradana et al., (2021) *clustering* bertujuan untuk membagi dataset ke dalam kelompok *clustering* berdasarkan kemiripan data, dengan meminimalkan variasi dalam *clustering* dan memaksimalkan perbedaan antara *clustering*.

3. Metode Penelitian

Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan yang sistematis untuk memperoleh hasil yang valid. Setiap tahapan dirancang untuk mendukung proses *clustering* kepuasan pelanggan terhadap layanan bengkel Auto Muara Baru dengan menggunakan algoritma *K-Means*. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Menganalisis Masalah

Setelah masalah didefinisikan, langkah selanjutnya adalah menganalisis lebih dalam untuk menemukan akar penyebab dan peluang solusi. Dalam hal ini, penulis menemukan bahwa metode yang paling tepat untuk memahami pola kepuasan pelanggan adalah dengan melakukan *clustering* atau pengelompokan. Salah satu algoritma yang dapat digunakan adalah algoritma *K-Means*, karena algoritma ini mampu mengelompokkan data pelanggan berdasarkan tingkat kemiripan pada atribut-atribut tertentu, seperti kecepatan layanan, kenyamanan fasilitas, dan harga layanan. Dengan *clustering*, pelanggan dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori kepuasan secara objektif.

4. Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan melalui kuesioner dan observasi langsung terhadap pelanggan bengkel. Kuesioner disusun berdasarkan beberapa aspek pelayanan seperti kualitas layanan, kecepatan pengerjaan, keramahan

petugas, fasilitas ruang tunggu, dan kebersihan tempat. Selain itu, data juga dapat diperoleh dari catatan internal bengkel seperti data transaksi atau histori servis. Semua data tersebut akan diolah dalam bentuk dataset sebagai bahan analisis *clustering*.

Seleksi Data

Tidak semua data yang dikumpulkan dapat digunakan langsung dalam proses analisis. Tahap seleksi data dilakukan untuk menyaring atribut-atribut yang relevan dan memiliki kontribusi signifikan dalam pengelompokan. Atribut yang mengandung data tidak lengkap (*missing value*), redundan, atau tidak sesuai dengan tujuan penelitian akan dihapus. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa hanya data yang berkualitas yang digunakan dalam proses selanjutnya.

Cleaning Data

Setelah proses seleksi, dilakukan tahap pembersihan data untuk memastikan tidak ada nilai kosong, data duplikat, atau kesalahan input. Data yang redundan, misalnya dua pelanggan yang memberikan penilaian identik pada semua aspek, akan disederhanakan untuk menghindari bias dalam hasil *clustering*. Tahapan ini penting untuk meningkatkan akurasi model dan menghindari kesalahan saat proses analisis dijalankan.

Transformasi Data

Tahapan transformasi dilakukan untuk menyiapkan data ke dalam format yang sesuai dengan kebutuhan algoritma *K-Means*. Proses ini meliputi normalisasi data agar semua atribut berada pada skala yang sama, pembulatan nilai desimal, atau pengubahan bentuk data kategorikal menjadi numerik jika diperlukan. Misalnya penilaian pelanggan terhadap kepuasan dalam bentuk skala likert diubah menjadi angka 1 hingga 5, misalnya dengan memberi nilai 5 untuk “Sangat Puas” hingga nilai 1 untuk “Sangat Tidak Puas”. Transformasi seperti ini membantu dalam proses kalkulasi jarak antar data selama iterasi algoritma *K-Means*. Berikut ini contoh tampilan transformasi data berbentuk tabel:

Tabel 1. Contoh Transformasi Data

	q1	q2	q3	q4	q5
m1	4	4	5	5	5
m2	3	2	4	3	4
M3	1	1	2	3	3
m4	5	5	5	5	5
m5	5	5	5	5	5
m6	3	4	2	3	4
m7	4	4	4	5	5
m8	3	3	4	3	4
m9	4	3	5	5	5
m10	2	2	1	1	1
m11	3	4	3	4	4
m12	5	5	5	5	5
m13	2	2	3	4	3
m14	1	1	3	2	2
m15	4	4	4	5	5
m16	2	1	3	3	3

Merancang Algoritma

Setelah data siap, langkah selanjutnya adalah merancang dan menerapkan algoritma *K-Means*. Pada tahap ini, ditentukan jumlah cluster yang diinginkan, misalnya 3 *cluster* yang merepresentasikan pelanggan sangat puas, cukup puas, dan tidak puas. Algoritma dimulai dengan pemilihan *centroid* awal secara acak, lalu menghitung jarak setiap data ke *centroid* terdekat, kemudian mengelompokkan data ke dalam *cluster* yang sesuai. Proses ini diulang sampai tidak ada lagi perubahan signifikan dalam pembentukan *cluster*. Berikut ini *flowchart* dari algoritma *K-Means* yang penulis rancang:

Pengujian Algoritma

Setelah perancangan selesai, algoritma diuji pada *dataset* yang telah disiapkan untuk melihat apakah proses clustering berjalan dengan baik. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa data telah berhasil dikelompokkan ke dalam cluster yang memiliki pola jelas dan dapat dianalisis lebih lanjut. Jika hasil pengujian menunjukkan bahwa proses clustering belum optimal, maka jumlah cluster, nilai normalisasi, atau pemilihan atribut dapat disesuaikan ulang.

Evaluasi Hasil

Tahapan akhir adalah mengevaluasi hasil *clustering* yang telah dilakukan. Evaluasi dilakukan untuk melihat apakah pembagian cluster telah sesuai dengan karakteristik dan tujuan penelitian. Selain itu, hasil clustering dianalisis untuk memberikan wawasan kepada bengkel Auto Muara Baru terkait kelompok mana yang merasa puas, mana yang kurang puas, dan strategi apa yang bisa diterapkan untuk meningkatkan pengalaman pelanggan pada masing-masing kelompok tersebut. Berikut ini contoh dari tabel hasil *clustering* dengan menggunakan algoritma *K-Means*:

Tabel 2. Contoh Hasil *K-Means*

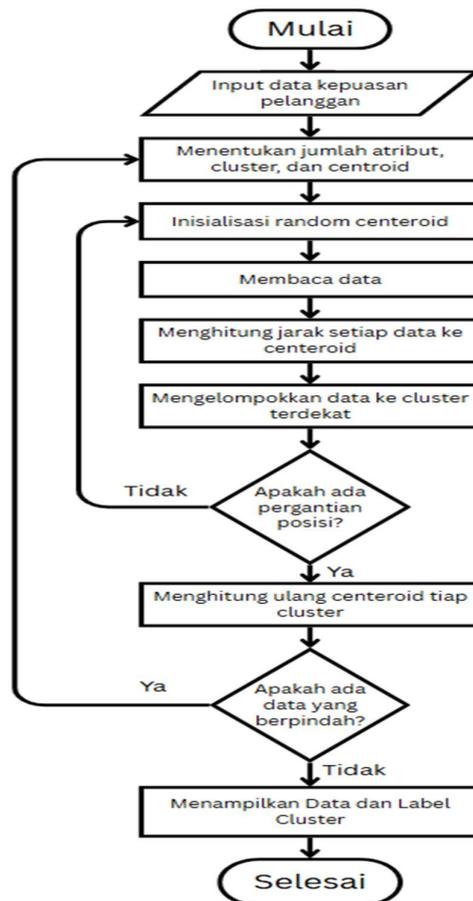
Kelompok (<i>Cluster</i>)	Anggota Kelompok
C ₁	[M1,M4,M5,M7,M9,M12,M15]
C ₂	[M2,M6,M8,M11,M13]
C ₃	[M3,M10,M14,M16]

Arsitektur Sistem

Untuk mendukung proses analisis *clustering* kepuasan pelanggan, sistem dalam penelitian ini dirancang melalui beberapa tahapan terstruktur. Pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana alur algoritma bekerja dalam sistem serta bagaimana data diproses dari awal hingga menghasilkan keluaran yang diharapkan.

Alur Algoritma

Alur algoritma pada penelitian ini menjelaskan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam proses *clustering* data kepuasan pelanggan bengkel Auto Muara Baru menggunakan metode *K-Means*. Berikut ini *flowchart* dari algoritma yang telah dirancang:



Gambar 2. Flowchart Algoritma K-Means

Proses algoritma dimulai dengan menginput data kepuasan pelanggan, dari kuisioner yang disebar. Data yang diperoleh akan menjadi dasar dalam proses *clustering* menggunakan algoritma *K-Means*.

Setelah data tersedia, sistem akan menentukan jumlah atribut, jumlah *cluster* yang diinginkan, serta jumlah centroid. Dalam konteks penelitian ini, jumlah cluster dapat ditentukan berdasarkan kategori tingkat kepuasan, misalnya tiga cluster: “Puas”, “Sangat Puas”, dan “Tidak Puas”. *Centroid* pada awalnya diinisialisasi secara acak, sebagai langkah awal dalam proses iteratif *K-Means*.

Selanjutnya, sistem akan membaca seluruh data pelanggan, lalu menghitung jarak antara setiap data ke masing-masing *centroid* menggunakan metode jarak seperti *Euclidean* atau *Manhattan*. Setelah jarak dihitung, setiap data akan dialokasikan ke *cluster* dengan centroid terdekat, sehingga terbentuk kelompok-kelompok awal dari data pelanggan berdasarkan kemiripan penilaian.

Tahap berikutnya adalah memeriksa apakah ada pergantian posisi data dari satu *cluster* ke *cluster* yang lainnya. Jika ada perubahan posisi, maka sistem akan menghitung ulang *centroid* untuk tiap cluster berdasarkan rata-rata nilai dalam cluster tersebut. Perhitungan ini akan mengubah posisi *centroid*, yang kemudian memicu proses iterasi ulang.

Iterasi akan terus berlanjut selama masih terdapat data yang berpindah *cluster* atau perubahan *centroid*, hingga mencapai kondisi konvergen (tidak ada lagi perubahan signifikan). Jika kondisi ini tercapai, proses algoritma dianggap selesai, dan sistem akan menampilkan hasil akhir berupa data yang telah dikelompokkan dan label cluster masing-masing

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan bersifat kualitatif dan kuantitatif menggunakan *Google Form* yang disebarakan ke pelanggan Bengkel Auto Muara Baru. Data yang dikumpulkan berdasarkan survei yang dilakukan terhadap 50 responden.

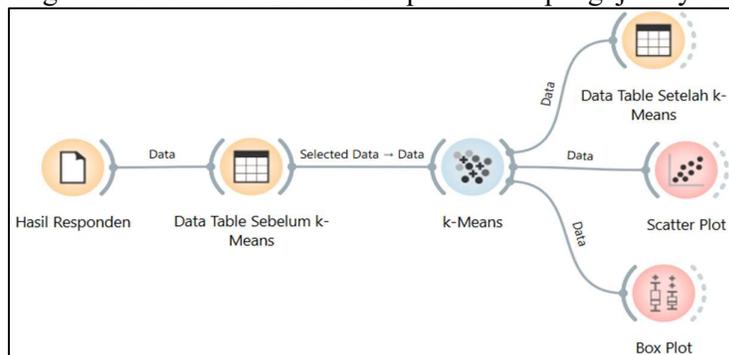


Gambar 3. Google Form

Pengujian Sistem

Pemodelan Klastering

Pengujian dilakukan dengan menggunakan aplikasi *Orange Data Mining* menggunakan algoritma K-Means. Berikut ini pemodelan pengujiannya:



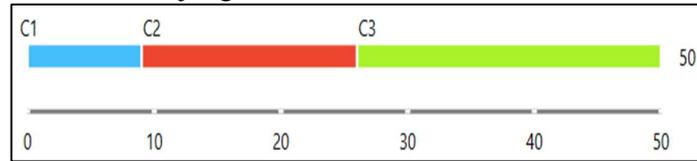
Gambar 4. Pemodelan Klastering K-Means

Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil klasterisasi, diperoleh tiga kelompok pelanggan:

1. Cluster 1 (C1 – Biru): Total 9 responden. Merupakan pelanggan puas yang melakukan kunjungan lebih dari sekali dalam 6 bulan terakhir.

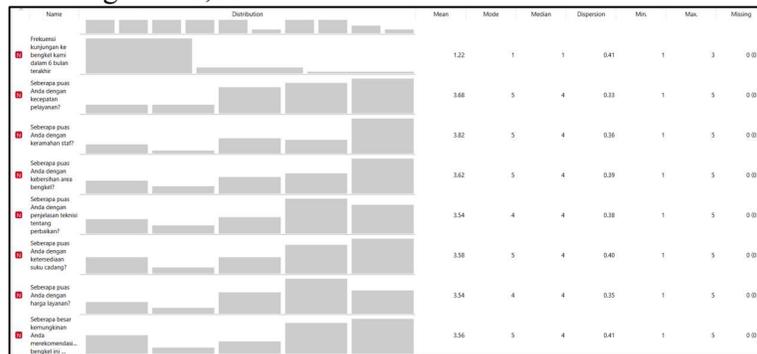
- Cluster 2 (C2 – Merah): Total 17 responden. Merupakan pelanggan yang tidak puas dengan layanan.
- Cluster 3 (C3 – Hijau): Total 24 responden. Merupakan pelanggan puas yang baru melakukan sekali kunjungan dalam 6 bulan terakhir.



Gambar 5. Box Plot Cluster K-Means

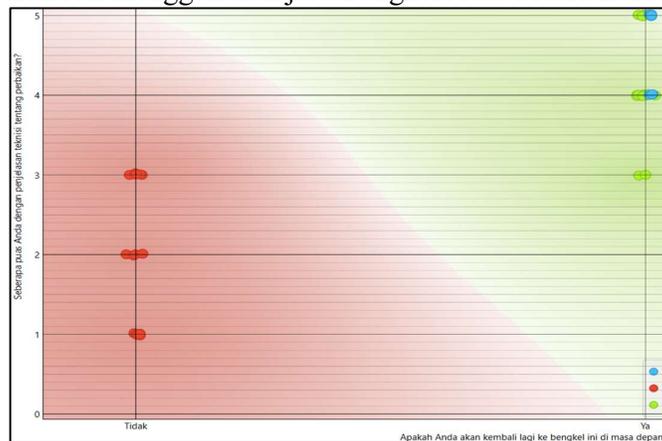
Analisis terhadap data penilaian menunjukkan bahwa terdapat tiga aspek dengan nilai rata-rata terendah:

- Seberapa puas Anda dengan penjelasan teknisi tentang perbaikan? → 3,54
- Seberapa puas Anda dengan harga layanan? → 3,54
- Seberapa besar kemungkinan Anda merekomendasikan bengkel ini kepada teman/keluarga? → 3,56



Gambar 6. Statistik Kolom Penilaian

Selain itu, hasil pengujian juga mengindikasikan bahwa pelanggan yang puas cenderung akan kembali menggunakan jasa Bengkel Auto Muara Baru.



Gambar 7. Scatter Plot Responden

5. Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penerapan algoritma K-Means untuk mengukur tingkat kepuasan pelanggan bengkel Auto Muara Baru, dapat disimpulkan bahwa:

1. Tingkat kepuasan pelanggan secara umum berada pada kategori sedang, dengan nilai rata-rata berada di rentang 3,50 – 3,82 dari skala maksimal 5.
2. Aspek dengan nilai rata-rata tertinggi adalah Keramahan staf sebesar 3,82, yang menunjukkan interaksi langsung dengan staf dinilai cukup baik oleh pelanggan.
3. Hasil ini mengindikasikan bahwa pelanggan cenderung merasa kurang puas terhadap kejelasan informasi perbaikan yang diberikan teknisi, persepsi harga layanan yang dirasa kurang sesuai, serta loyalitas pelanggan yang masih perlu ditingkatkan. Secara umum, meskipun sebagian besar pelanggan memiliki persepsi positif terhadap keramahan staf, beberapa aspek pelayanan masih memerlukan perhatian khusus untuk meningkatkan kepuasan dan loyalitas pelanggan.

Saran

Berdasarkan hasil analisis, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut:
Untuk pengelola Bengkel Auto Muara Baru:

1. Memperbaiki aspek layanan yang memiliki skor rata-rata terendah, khususnya pada penjelasan teknisi mengenai perbaikan dan perawatan dan harga layanan dengan memberikan pelatihan kepada karyawan dan memastikan standar kerja yang konsisten.
2. Meningkatkan kecepatan layanan tanpa mengorbankan kualitas hasil pekerjaan, misalnya dengan menambah tenaga kerja atau memperbaiki alur kerja.
3. Mengadakan survei berkala untuk memantau perubahan tingkat kepuasan pelanggan dan mengevaluasi efektivitas perbaikan yang telah dilakukan.

6. Daftar Pustaka

- Halim, M., & Aspirandi, R. M. (2023). PERAN AKUNTANSI MANAJEMEN STRATEGIK TERHADAP PENGAMBILAN KEPUTUSAN BISNIS MELALUI ANALISIS BIG DATA DAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE: SUATU STUDI LITERATURE REVIEW. *JIAI (Jurnal Ilmiah Akuntansi Indonesia)*, VIII(1), 1–19.
- Kasinem, K. (2020). Pengaruh Kepercayaan dan Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Konsumen Pada Hotel Bukit Serelo Lahat. *Jurnal Media Wahana Ekonomika*, 17(4), 329. <https://doi.org/10.31851/jmwe.v17i4.5096>
- Mostafa, A. A. N., & Mahmoud, H. E. A. (2022). Review of Data Mining Concept and its Techniques. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 12(6). <https://doi.org/10.6007/IJARBS/v12-i6/13135>
- Parasuraman, A., Zaithaml, V. A., & L., A. B. L. (1988). SERVQUAL : A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality. *Jurnal Of Retailing*, 64(September 2014), 12–35.
- Pradana, M. G., Nurcahyo, A. C., & Saputro, P. H. (2021). Penerapan Metode K-Means Klustering Untuk Menentukan Kepuasan Pelanggan. *Creative Information Technology Journal*, 7(1), 42. <https://doi.org/10.24076/citec.2020v7i1.185>
- Ramadhany, A., & Supriyono, S. (2022). Pengaruh Kepercayaan dan Kepuasan

- Pelanggan terhadap Loyalitas Pelanggan pada AP Garage (Bengkel Cat & Custom). *Ekonomis: Journal of Economics and Business*, 6(1), 199. <https://doi.org/10.33087/ekonomis.v6i1.511>
- Rizky Fadilla, A., & Ayu Wulandari, P. (2023). Literature Review Analisis Data Kualitatif: Tahap Pengumpulan Data. *Mitita Jurnal Penelitian*, 1(No 3), 34–46.
- Sastypratiwi, H., & Nyoto, R. D. (2020). Analisis Data Artikel Sistem Pakar Menggunakan Metode Systematic Review. *Jurnal Edukasi Dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 6(2), 250. <https://doi.org/10.26418/jp.v6i2.40914>
- Sinaga, K. P., & Yang, M. S. (2020). Unsupervised K-means clustering algorithm. *IEEE Access*, 8, 80716–80727. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988796>
- Sinollah, & Masruro. (2019). PENGUKURAN KUALITAS PELAYANAN (Servqual - Parasuraman) DALAM MEMBENTUK KEPUASAN PELANGGAN SEHINGGA TERCIPTA LOYALITAS PELANGGAN (Studi Kasus pada Toko Mayang Collection cabang Kepanjen). *Jurnal Dialektika*, 4(1), 45–64.
- Sitorus, M., Depriansa Fitron, & Carolus Agung Segara Wisesa. (2022). Data Mining Implementasi Algoritma K-Means Menggunakan Aplikasi Orange dalam Clustering Pencemaran Udara di DKI Jakarta Tahun 2021. *Journal of Informatics and Advanced Computing (JIAC)*, 3(2), 161–164. <https://doi.org/10.35814/jiac.v3i2.4662>
- Suryadi, S. (2018). PENERAPAN METODE CLUSTERING K-MEANS UNTUK PENGELOMPOKAN KELULUSAN MAHASISWA BERBASIS KOMPETENSI. *JURNAL INFORMATIKA*, 6(1), 52–72. <https://doi.org/10.36987/informatika.v6i1.738>
- Suyal, M., & Sharma, S. (2024). A Review on Analysis of K-Means Clustering Machine Learning Algorithm based on Unsupervised Learning. *Journal of Artificial Intelligence and Systems*, 6(1), 85–95. <https://doi.org/10.33969/ais.2024060106>
- Tajrin, T., Said, M., & Sinaga, A. R. S. (2025). Analisis Kepuasan Pelanggan Terhadap Bengkel Ahass Karya Servis Di kota Medan Menggunakan Metode K-Means Clustering. *Management Studies and Entrepreneurship Journal (MSEJ)*, 6(4 SE-Articles), 4582–4595. <https://doi.org/10.37385/msej.v6i4.8036>
- William, & Tiurniari, P. (2020). Kualitas pelayanan dan fasilitas terhadap kepuasan pelanggan pada Bengkel Mazda Di Kota Batam. *Jurnal EMBA*, 8(1), 1987–1996.