

Implementasi Algoritma *K-Means Clustering* untuk Mengelompokkan Siswa Berdasarkan Nilai sebagai Evaluasi Pembelajaran

Jihan Aulia Putri Fahdrina¹, Eva Lestari², Dila Sari³^{1,2,3} Mahasiswa Program Studi Sistem Informasi, Universitas Royal¹jihanauliaputrif@gmail.com; ²evalestari657@gmail.com; ³dilasarisirait@gmail.com;

* Email Koresponden

INFO ARTIKEL

ABSTRAK

Nilai akademik adalah ukuran capaian hasil belajar siswa yang mencakup aspek pengetahuan dan keterampilan. Nilai akademik menjadi indikator penting dalam mengevaluasi pembelajaran para siswa. MAS Al-Wasliyah Petatal berkomitmen memberikan pendidikan berkualitas, namun masih menghadapi keterbatasan dalam penerapan teknologi untuk evaluasi pembelajaran siswa. Proses evaluasi saat ini bergantung pada penilaian subjektif guru, yang membatasi informasi tentang perkembangan siswa. Oleh karena itu, diusulkan penerapan *machine learning* yang menjadi solusi untuk meningkatkan objektivitas dalam evaluasi pembelajaran siswa, dengan pengolahan data yang lebih efektif. Algoritma yang digunakan adalah *K-Means Clustering*, yang memiliki kemampuan untuk mengklasifikasikan data berdasarkan pola tertentu. Tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi sejauh mana penerapan *machine learning* dalam mengolah data evaluasi pembelajaran siswa melalui hasil analisis yang diperoleh dari proses *clustering*, yang kemudian digunakan sebagai tolak ukur untuk meningkatkan sistem evaluasi dan memberikan bahan evaluasi bagi siswa yang membutuhkan perbaikan dalam aspek akademiknya. Data yang digunakan merupakan nilai siswa pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025, dengan total sebanyak 210 data. Hasil pengelompokan menghasilkan tiga *cluster*, yaitu *cluster* 'baik' dengan 60 siswa, *cluster* 'cukup' dengan 99 siswa, dan *cluster* 'rendah' dengan 51 siswa.

Kata Kunci: Nilai Akademik, *Cluster*, *K-Means*, Evaluasi Pembelajaran Siswa.



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright ©2024 by Author. Published by PT Beranda Teknologi Academia

ABSTRACT

Academic achievement is a measure of students' learning outcomes, encompassing aspects of knowledge and skills. Academic performance serves as a crucial indicator in evaluating students' learning progress. MAS Al-Wasliyah Petatal is committed to providing quality education but still faces limitations in applying technology to evaluate student learning. The current evaluation process relies on teachers' subjective assessments, which restricts the information about students' progress. Therefore, the implementation of machine learning is proposed as a solution to enhance objectivity in student learning evaluation through more effective data processing. The method used is the K-Means Clustering algorithm, which can group or classify data based on specific patterns. This study aims to evaluate the extent to which machine learning can process student learning evaluation data through the analysis results obtained from the clustering process, which are then used as

benchmarks to improve the evaluation system and provide feedback for students needing improvement in their academic performance. The data used comprises students' grades from the odd semester of the 2024/2025 academic year, with a total of 210 data points. The clustering results produced three clusters: the "good" cluster with 60 students, the "average" cluster with 99 students, and the "low" cluster with 51 students.

Keywords: Academic Performance, Cluster, K-Means, Student Learning Evaluation.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang terus berkembang saat ini telah mendorong berbagai inovasi baru yang membawa perubahan besar dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan. Salah satu inovasi yang ada adalah penerapan *machine learning* untuk analisis data dalam dunia pendidikan. Pemanfaatan *machine learning* memungkinkan pengolahan data secara lebih cepat, efektif, dan akurat, sehingga dapat mendukung sekolah dalam menghasilkan keputusan yang lebih optimal berdasarkan data.

Pada sektor pendidikan, salah satu tantangan utama yang ada adalah bagaimana memanfaatkan data siswa untuk meningkatkan proses evaluasi pembelajaran. Saat ini, data yang dimiliki sekolah sering kali tidak dimanfaatkan secara optimal untuk menggali potensi yang ada. Data nilai siswa yang tersedia sering kali hanya digunakan sebatas untuk penilaian akhir semester atau ujian, tanpa ada analisis lebih mendalam untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran setiap individu [1].

Nilai akademik merupakan salah satu indikator penting dalam mengevaluasi pencapaian siswa di dunia pendidikan [2]. Nilai mencakup aspek pengetahuan dan keterampilan yang diukur melalui berbagai bentuk penilaian. Evaluasi yang efektif dapat memberikan wawasan mengenai kekuatan dan kelemahan siswa serta membantu dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih baik. Namun, pada praktiknya, proses evaluasi sering kali masih bergantung pada penilaian subjektif guru, yang dapat menyebabkan ketidakkonsistenan dan kurangnya objektivitas dalam pengambilan keputusan terkait prestasi siswa. Oleh karena itu, pengelolaan data nilai siswa yang lebih efektif dan objektif dibutuhkan dalam mendukung kegiatan pembelajaran yang lebih terorganisir dan berlandaskan pada data.

Madrasah Aliyah Swasta Al-Wasliyah Petatal adalah lembaga pendidikan tingkat menengah atas yang berbasis pendidikan agama Islam dan ilmu pengetahuan alam. Sekolah ini terletak di Desa Petatal, Kabupaten Batubara, dan saat ini memiliki total 210 peserta didik, 113 siswa perempuan dan 97 siswa laki-laki. Sejak didirikan lebih dari tiga dekade yang lalu, Madrasah Aliyah Swasta Al-Wasliyah Petatal terus berupaya untuk menyajikan pendidikan yang berkualitas kepada para siswanya.

Sebagai sekolah yang konsisten dalam memberikan pendidikan bermutu kepada peserta didik, MAS Al-Wasliyah Petatal terus berupaya meningkatkan mutu pembelajaran. Meskipun perkembangan teknologi telah memberikan berbagai kemudahan dalam pengelolaan data, sekolah ini masih menghadapi keterbatasan dalam penerapan sistem berbasis teknologi untuk mengevaluasi kinerja siswa. Proses evaluasi pembelajaran yang berjalan saat ini sebagian besar dilakukan berdasarkan penilaian subjektif guru, yang membatasi informasi penting mengenai perkembangan siswa.

Penilaian yang dilakukan secara subjektif oleh guru menimbulkan sejumlah kendala, seperti ketidakkonsistenan dalam evaluasi antar siswa dengan kemampuan yang sama dan kurangnya objektivitas dalam menentukan tingkat pencapaian siswa [3]. Pendekatan ini dapat menyebabkan kesulitan dalam mengidentifikasi kebutuhan spesifik siswa, baik yang memerlukan bimbingan tambahan maupun yang memiliki potensi lebih besar untuk dikembangkan. Hal ini dapat menghambat upaya peningkatan kualitas pembelajaran dan pencapaian akademik secara optimal. Oleh karena itu,

diperlukan sebuah sistem yang dapat mendukung pengelolaan data nilai siswa yang lebih efektif. Solusi yang dapat ditawarkan adalah penerapan teknologi berbasis *machine learning*.

Machine learning adalah suatu sistem komputer yang belajar dari pengalaman berdasarkan tugas yang diberikan, dengan kinerjanya yang dapat diukur [4]. Algoritma *K-Means Clustering*, model yang populer dalam *machine learning*, dapat diterapkan untuk mengklasifikasikan siswa berdasarkan pola nilai mereka. Pendekatan ini memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih terukur karena tingkat ketelitiannya yang tinggi terhadap ukuran objek [5], sehingga memberikan wawasan yang lebih mendalam untuk merancang strategi pembelajaran yang tepat.

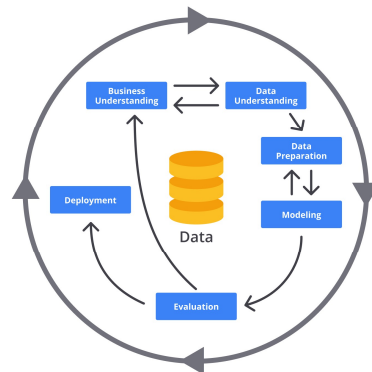
Berdasarkan pemaparan di atas, penggunaan *machine learning*, khususnya algoritma *K-Means Clustering*, berpotensi membantu proses evaluasi pembelajaran siswa dengan mengelompokkan mereka berdasarkan pola nilai yang serupa. Pendekatan ini diharapkan dapat menyajikan perspektif yang lebih objektif dan menyeluruh terkait kinerja siswa, sehingga mempermudah pengambilan keputusan dalam perencanaan strategi pembelajaran. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengimplementasikan metode tersebut sebagai alat bantu dalam mengevaluasi hasil belajar di Madrasah Aliyah Swasta Al-Wasliyah Petatal, guna mendukung peningkatan kualitas pembelajaran di masa mendatang.

METODE

Metode yang diterapkan pada penelitian ini berfokus pada penerapan konsep *machine learning* untuk mengolah dan menganalisis data nilai siswa dengan tujuan untuk meningkatkan efektivitas evaluasi pembelajaran. *Machine learning* merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan yang memanfaatkan proses pelatihan dan pengujian untuk mengembangkan kemampuan intelektualnya [6].

Algoritma *K-Means* adalah metode pengelompokan data yang tidak berurutan, di mana awalnya beberapa data dipilih secara acak sebagai pusat *cluster*. Kemudian, setiap data dalam populasi akan dianalisis dan dikelompokkan ke dalam *cluster* tertentu berdasarkan jarak terdekatnya dengan pusat *cluster*. Setelah itu, posisi pusat *cluster* akan diperbarui terus-menerus hingga semua data masuk ke *cluster* yang sesuai. Proses ini berlanjut sampai terbentuk pusat *cluster* baru yang mencerminkan hasil pengelompokan yang stabil [7].

Penelitian ini mengacu pada tahapan yang terdapat dalam metode CRISP-DM (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*). CRISP-DM merupakan teknik yang memungkinkan fleksibilitas dalam proses analisis, karena meliputi serangkaian langkah yang mencakup seluruh aspek dalam suatu proyek [8]. Enam fase yang ada dalam CRISP-DM ialah *business understanding*, *data understanding*, *data preparation*, *modelling*, *evaluation* dan *deployment* [9]. Tahapan tersebut dijabarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan CRISP-DM

Business Understanding

Nilai akademik siswa merupakan salah satu faktor penting sebagai indikator dalam mengevaluasi pembelajaran peserta didik [10]. Di MAS Al-Wasliyah Petatal saat ini, evaluasi pembelajaran siswa masih dilakukan secara manual oleh pihak pengajar, yang mengarah pada proses yang kurang efisien. Dengan demikian, tujuan penelitian ini ialah untuk mengimplementasikan algoritma *K-Means Clustering*, sebuah teknik dalam data mining, untuk mengelompokkan siswa berdasarkan capaian nilai mereka. Fokus penelitian ini adalah untuk mengevaluasi apakah penggunaan *K-Means* dapat meningkatkan efisiensi dalam proses pengelompokan siswa dan memberikan hasil yang lebih objektif dalam memahami pola performa akademik siswa, sehingga pihak sekolah dapat membuat keputusan yang lebih tepat dalam merancang strategi pembelajaran [11].

Data Understanding

Data understanding merupakan tahap untuk pemahaman data dari dataset yang diperoleh [12]. Data nilai akademik siswa diperoleh dari pihak Tata Usaha (TU) di MAS Al-Wasliyah Petatal, yang berlokasi di Desa Petatal, kec. Datuk Tanah Datar, kab. Batubara. Data tersebut berisikan atribut antaralain: Nama Siswa, Jenis Kelamin, Nilai Pengetahuan, Nilai Keterampilan, dan Nilai Rata-Rata.

```
[7]: #Melihat info data set
df.info()

<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
RangeIndex: 210 entries, 0 to 209
Data columns (total 6 columns):
#   Column              Non-Null Count  Dtype
---  -
0   NAMA SISWA           210 non-null    object
1   JENIS KELAMIN        210 non-null    object
2   KELAS                210 non-null    object
3   NILAI PENGETAHUAN     210 non-null    float64
4   NILAI KETERAMPILAN   210 non-null    float64
5   NILAI RATA-RATA       210 non-null    float64
dtypes: float64(3), object(3)
memory usage: 10.0+ KB
```

Gambar 2. Deskripsi Dataset

Data Preparation

Data preparation adalah proses dalam *data mining*, untuk mempersiapkan data agar dapat diproses secara optimal [13]. Langkah-langkah yang dilakukan dalam data preparation bisa meliputi pemeriksaan *missing value*, memeriksa tipe data, pembersihan data (*data cleaning*), dan juga *encoding data* [14].

Modelling

Dalam penelitian ini, model yang digunakan adalah *K-Means Clustering*, yang merupakan salah satu model *unsupervised learning* yang berguna untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa grup berdasarkan kesamaan fitur. Langkah manual yang biasa dilakukan dalam penggunaan model ini adalah sebagai berikut [15].

1. Input data
2. Tentukan jumlah *cluster*
3. Menentukan titik pusat masing-masing *cluster* (*centroid*). Pilih data secara acak untuk dijadikan titik pusat awal (*centroid*).
4. Menghitung jarak antara data dan titik pusat *cluster* menggunakan rumus Euclidean Distance yang dinyatakan sebagai berikut:

$$D(i,j) = \sqrt{(X1i - X1j)^2 + (X2i - X2j)^2 + \dots + (Xki - Xkj)^2} \quad (1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap awal yang dilakukan adalah meng-*import* modul-modul yang dibutuhkan beserta dataset nilai siswa.

	NAMA SISWA	JENIS KELAMIN	KELAS	NILAI PENGETAHUAN	NILAI KETERAMPILAN	NILAI RATA-RATA
0	AFIS BILQIS	L	X UDIN SYAMSUDIN	81.00	81.00	81.000
1	AGENG WIDYANTI	P	X UDIN SYAMSUDIN	85.00	86.69	85.845
2	ALFIN SURYA ALMAJA	L	X UDIN SYAMSUDIN	82.00	82.81	82.405
3	ALFINA AZAHUA	P	X UDIN SYAMSUDIN	85.53	85.87	85.700
4	ANDI PRAYETNO	L	X UDIN SYAMSUDIN	81.33	80.78	81.055
...	...	...	...	...	...	...
205	SYAHRIL MUHAZRIN	L	XII ARSYAD THALIB LUBIS	86.63	85.09	85.860
206	SYAM ARIANZA HARIMUKTI	L	XII ARSYAD THALIB LUBIS	86.19	87.71	86.950
207	VIONA CANTIKA BR SEMBIRING	P	XII ARSYAD THALIB LUBIS	85.01	84.97	84.990
208	ZAHRA CAHYANI	P	XII ARSYAD THALIB LUBIS	86.88	87.76	87.320
209	ZASKIA ARIMBI	P	XII ARSYAD THALIB LUBIS	93.54	94.44	93.990

210 rows × 6 columns

Gambar 3. Dataset nilai siswa MAS Al-Wasliyah Petatal

Pada data perhitungan nilai siswa sebagai evaluasi pembelajaran di MAS Al-Wasliyah Petatal, diuji menggunakan algoritma K-Means untuk menentukan klaster dengan kategori baik, cukup, dan rendah, sehingga jumlah total klaster yang ditentukan adalah $k=3$ atau 3 klaster.

Hasil *clustering* data nilai siswa MAS Al-Wasliyah Petatal dengan $k=3$ atau 3 *cluster* ditampilkan pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Pengelompokan $k=3$

Cluster	Jumlah anggota cluster
Cluster 0	99 data
Cluster 1	51 data
Cluster 2	60 data

Berdasarkan hasil pengelompokan $k=3$ pada tabel di atas, setiap *cluster*, yaitu *cluster 0*, *cluster 1*, dan *cluster 2*, memiliki jumlah anggota yang berbeda. Penjabaran mengenai masing-masing *cluster* dapat dijelaskan pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Keterangan *cluster*

Cluster	Keterangan
Cluster 0 (99 data)	Cluster ini adalah kelompok data nilai siswa dengan hasil evaluasi "CUKUP".
Cluster 1 (51 data)	Cluster ini adalah kelompok data nilai siswa dengan hasil evaluasi "RENDAH".
Cluster 2 (60 data)	Cluster ini adalah kelompok data nilai siswa dengan hasil evaluasi "BAIK".

Pada pengujian *cluster 0*, *cluster 1*, dan *cluster 2* dengan data sebanyak 210 data, didapat nilai titik pusat (*centroid*) yang ditampilkan di tabel berikut.

Tabel 3. Nilai *Centroid*

Cluster	Nilai Centroid
Cluster 0	86,93 – 87,23
Cluster 1	81,79 – 81,61
Cluster 2	89,98 – 89,6

Hasil pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa *cluster* masih teridentifikasi dengan label 0, 1, dan 2, yang belum menggambarkan kategori yang sesuai. Untuk memperjelas hasil akhir dari perhitungan *cluster*, perlu dilakukan penggantian nama *cluster* sesuai dengan kategori yang telah

ditentukan sebelumnya, yaitu “Baik”, “Cukup”, dan “Rendah”. Perubahan nama tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

	NAMA SISWA	JENIS KELAMIN	KELAS	NILAI PENGETAHUAN	NILAI KETERAMPILAN	NILAI RATA-RATA	CLUSTER
0	AFIS BILQIS	L	X UDIN SYAMSUDIN	81.00	81.00	81.000	Nilai Rendah
1	AGENG WIDYANTI	P	X UDIN SYAMSUDIN	85.00	86.69	85.845	Nilai Cukup
2	ALFIN SURYA ALMAJIA	L	X UDIN SYAMSUDIN	82.00	82.81	82.405	Nilai Rendah
3	ALFINA AZAHUA	P	X UDIN SYAMSUDIN	85.53	85.87	85.700	Nilai Cukup
4	ANDI PRAYETNO	L	X UDIN SYAMSUDIN	81.33	80.78	81.055	Nilai Rendah
...	...	...	...	...	...	...	...
205	SYAHRIL MUHAZRIN	L	XII ARSYAD THALIB LUBIS	86.63	85.09	85.860	Nilai Cukup
206	SYAM ARIANZA HARIMUKTI	L	XII ARSYAD THALIB LUBIS	86.19	87.71	86.950	Nilai Cukup
207	VIONA CANTIKA BR SEMBIRING	P	XII ARSYAD THALIB LUBIS	85.01	84.97	84.990	Nilai Cukup
208	ZAHRA CAHYANI	P	XII ARSYAD THALIB LUBIS	86.88	87.76	87.320	Nilai Cukup
209	ZASKIA ARINBI	P	XII ARSYAD THALIB LUBIS	93.54	94.44	93.990	Nilai Baik

210 rows x 7 columns

Gambar 4. Tampilan Nilai Siswa yang telah dilakukan *clustering*

Dari hasil *cluster K-Means* tersebut, terdapat sebanyak 60 siswa yang masuk dalam *cluster* “Nilai Baik”, 99 siswa yang memiliki nilai cukup yang masuk dalam *cluster* “Nilai Cukup”, dan terdapat 51 siswa yang masuk ke *cluster* “Nilai Rendah”.

KESIMPULAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan algoritma *K-Means Clustering* dalam mengelompokkan siswa berdasarkan nilai pengetahuan dan keterampilan sebagai bagian dari evaluasi pembelajaran di Madrasah Aliyah Swasta Al-Wasliyah Petatal. Berdasarkan hasil pengelompokan, ditemukan bahwa siswa dapat dikelompokkan ke dalam tiga *cluster*, yaitu *cluster* nilai rendah, nilai cukup, dan nilai baik. *Cluster* terbaik ditentukan berdasarkan nilai *centroid* yang lebih tinggi. Penggunaan metode ini memberikan pendekatan yang lebih objektif dalam memahami performa akademik siswa dibandingkan evaluasi tradisional yang bergantung pada subjektivitas guru. Implementasi *K-Means* tidak hanya memberikan visualisasi pola data yang lebih jelas, tetapi juga mendukung pengambilan keputusan berbasis data untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma *K-Means* dapat menjadi alat bantu yang efektif dalam mengevaluasi pencapaian siswa, mempercepat proses analisis, dan mengurangi bias subjektif dalam penilaian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. K. Ngguna and A. A. Pekuwal, “Penggunaan Algoritma K-Means Untuk Menganalisis Performa Siswa Dalam Pembelajaran Matematika di SMP Negeri Satap Lambakara,” pp. 553–567, 2023.
- [2] V. Elmanda, A. E. Purba, Y. P. A. Sanjaya, D. Julianingsih, and others, “Efektivitas program magang siswa smk di kota serang dengan menggunakan metode cipp di era adaptasi new normal pandemi covid-19,” *ADI Bisnis Digit. Interdisiplin J.*, vol. 3, no. 1, pp. 5–15, 2022.
- [3] M. Mirnawati and F. Firman, “Penerapan Teknik Clustering Dalam Mengembangkan Kemampuan Menulis Karangan Deskripsi Siswa Kelas IV MI Pesanten Datuk Sulaiman Palopo,” *J. Stud. Guru dan Pembelajaran*, vol. 2, no. 2, pp. 165–177, 2019, doi: 10.30605/jsgp.2.2.2019.1373.
- [4] A. D. Sidik and A. Ansawarman, “Prediksi Jumlah Kendaraan Bermotor Menggunakan Machine Learning,” *Formosa J. Multidiscip. Res.*, vol. 1, no. 3, pp. 559–568, 2022, doi: 10.55927/fjmr.v1i3.745.
- [5] K. Setiawan and Y. Y. A. Saputry, “Clustering Data Calon Siswa Baru Menggunakan Metode

- K-Means di Pusat Pengembangan Anak Fajar Baru Cengkareng,” *J. JTIK (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 8, no. 1, pp. 75–83, 2024, doi: 10.35870/jtik.v8i1.1426.
- [6] R. V. Rahadyan and R. A. Widyanto, “Literature Review: Implementation of Machine Learning in E Learning Systems,” *Urecol*, pp. 723–729, 2022.
- [7] S. Butsianto and N. T. Mayangwulan, “Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Mobil Menggunakan Metode K-Means Clustering,” *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 3, pp. 187–201, 2020, doi: 10.32672/jnkti.v3i3.2428.
- [8] D. A. Kusuma and A. D. P. Wicaksono, “Analisis Klastering Dampak Lingkungan Berdasarkan Konsumsi Energi Perusahaan Berbasis Industri 4.0 Menggunakan Metode Crisp-Dm,” *POSITIF J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 9, no. 2, pp. 130–135, 2023, doi: 10.31961/positif.v9i2.2050.
- [9] S. Namboori, “Forecasting Carbon Dioxide Emissions in the United States using Machine Learning MSc Research Project Data Analytics,” pp. 1–25, 2019.
- [10] F. J. Hamu, D. Wea, and N. Setyaningtiyas, “Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kinerja Akademik Mahasiswa : Analisis Structural Equation Model,” *J. Paedagogy*, vol. 10, no. 1, p. 175, 2023, doi: 10.33394/jp.v10i1.6473.
- [11] B. Siswa, J. Hutahaean, and S. Amelia, “Teknologi Pendidikan Penggunaan Teknologi Big Data Untuk Menganalisis Perilaku Teknologi Pendidikan,” vol. 3, no. 1, pp. 152–160, 2024, doi: 10.56854/tp.v3i1.232.
- [12] R. A. Farissa, R. Mayasari, and Y. Umaidah, “Perbandingan Algoritma K-Means dan K-Medoids Untuk Pengelompokkan Data Obat dengan Silhouette Coefficient di Puskesmas Karangsambung,” *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 5, no. 2, pp. 109–116, 2021, doi: 10.30871/jaic.v5i1.3237.
- [13] Y. Suhandi, I. Kurniati, and S. Norma, “Penerapan Metode Crisp-DM Dengan Algoritma K-Means Clustering Untuk Segmentasi Mahasiswa Berdasarkan Kualitas Akademik,” *J. Teknol. Inform. dan Komput.*, vol. 6, no. 2, pp. 12–20, 2020, doi: 10.37012/jtik.v6i2.299.
- [14] N. A. Az-Zahra and D. B. Arianto, “Analisis Perbandingan Algoritma Regresi Linear dan Decision Tree pada Prediksi Harga Rumah,” pp. 1–5.
- [15] I. Santoso, Windu Gata, and Atik Budi Paryanti, “Penggunaan Feature Selection di Algoritma Support Vector Machine untuk Sentimen Analisis Komisi Pemilihan Umum,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 3, no. 3, pp. 364–370, 2019, doi: 10.29207/resti.v3i3.1084.