

# PENERAPAN METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK PENGELOMPOKAN SISWA BERDASARKAN PRESTASI DI SD N 03 SANGGANG SUKOHARJO

*By Dika Restyanto*

## 41 PENERAPAN METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK PENGELOMPOKAN SISWA BERDASARKAN PRESTASI DI SD N 03 SANGGANG SUKOHARJO

Dika Restyanto<sup>1)</sup>; Kumaratih Sandradewi<sup>2)</sup>; Retno Tri Vulandari<sup>3)</sup>\*

5<sup>1,2,3)</sup> Universitas Tiga Serangkai

<sup>1)</sup>18500087.dika@sinus.ac.id ; <sup>2)</sup>kumaratih@tsu.ac.id ; <sup>3)</sup>retnotv@tsu.ac.id

### ABSTRACT

The rapid advancement of data science has made data processing a critical requirement across various fields, including education. Educational institutions are increasingly required to leverage available resources and information systems to enhance competitiveness and support strategic decision-making. Student achievement is generally assessed through both theoretical and practical subjects; however, determining achievement groups (very good, 27) good, sufficient) often lacks efficiency, limiting early identification by homeroom teachers. This study applies the 38) K-Means Clustering method to classify students' achievement levels at SD N Sanggang 03. The objective is to develop a system that assists teachers in grouping students based on performance categories—very good, good, and sufficient—thereby supporting data-driven decision-making in academic evaluation. The system was implemented using PHP and MySQL, with evaluation employing the Modified Partition Coefficient to measure clustering quality.

**Keywords :** Data Mining, K-Means Clustering, Student Achievement Grouping, Educational Data Analysis, Modified Partition Coefficient

### I. PENDAHULUAN

Perkembangan pesat dalam bidang data science menjadikan pengolahan data sebagai kebutuhan utama di berbagai sektor, termasuk pendidikan [1]. Dalam dunia pendidikan, kemampuan bersaing kini sangat dituntut, dan pemanfaatan sumber daya serta sistem informasi menjadi sangat penting untuk meningkatkan efisiensi serta mendukung 26) pengambilan keputusan yang strategis [2]. Sekolah Dasar (SD) merupakan jenjang pendidikan formal pertama di Indonesia yang berlangsung selama enam tahun, dari kelas 1 hingga 6. Siswa SD menghadapi beragam mata pelajaran yang menuntut konsentrasi dan ketekunan, sehingga keberagaman tersebut memunculkan kebutuhan untuk mengoptimalkan proses evaluasi prestasi siswa [3]. Namun, di SD N Sanggang 03 belum tersedia sistem informasi yang efektif sebagai bahan pertimbangan wali kelas dalam menentukan kelompok prestasi siswa—seperti sangat baik, baik, dan cukup. Hal ini menyebabkan kesulitan dalam deteksi dini terhadap prestasi siswa dan pelaksanaan intervensi yang tepat waktu [4].

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas penerapan metode K-Means Clustering dalam mengelompokkan data

prestasi siswa di tingkat pendidikan menengah [5], [6]. Namun, penerapan serupa di tingkat Sekolah Dasar, khususnya di SD N Sanggang 03, masih terbatas. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pengelompokan siswa berdasarkan prestasi di SD N Sanggang 03 dengan memanfaatkan metode K-Means Clustering. Metode ini dipilih karena efisien dalam mengolah data numerik berskala besar serta memiliki tingkat presisi yang tinggi dibandingkan metode alternatif seperti Hierarchical Clustering atau K-Nearest Neighbor [5].

### 7 II. TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Data Mining

Data mining merupakan serangkaian proses untuk mengekstrak informasi berharga dari kumpulan data yang besar, yang sebelumnya tidak dapat diidentifikasi secara manual [7]. Proses ini menggabungkan metode statistik, machine learning, dan database systems untuk mendukung 22) pengambilan keputusan berbasis data [8]. Dalam konteks pendidikan, data mining banyak digunakan untuk menganalisis perilaku belajar, mengevaluasi prestasi akademik, dan mengelompokkan siswa berdasarkan kriteria tertentu [9].

## 34 2.2 K-Means Clustering

K-Means Clustering merupakan metode analisis kluster non-hirarki yang membagi data ke dalam sejumlah kelompok (*cluster*) berdasarkan kedekatan jarak antar data terhadap pusat kluster (*centroid*) [10]. Algoritma K-Means bekerja secara iteratif dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah cluster (K) yang diinginkan.
2. Memilih pusat cluster secara acak dari data yang ada.
3. Menghitung jarak setiap data terhadap pusat cluster menggunakan rumus Euclidean Distance.

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

4. Menentukan keanggotaan cluster berdasarkan jarak terdekat.
5. Memperbarui pusat cluster berdasarkan rata-rata posisi data dalam cluster.

$$C_j = \frac{1}{n_j} \sum x_i$$

6. Mengulangi proses hingga tidak ada lagi perubahan signifikan pada pusat cluster [11].

Metode ini dipilih karena efisien dalam mengolah data numerik berskala besar serta memiliki tingkat akurasi yang baik dalam pengelompokan data [12].

## 2.3 MySQL

MySQL adalah sistem manajemen basis data (*Database Management System / DBMS*) yang menggunakan bahasa SQL (*Structured Query Language*) sebagai dasar pengelolaan datanya [13]. MySQL bersifat open-source dan mendukung pengolahan data secara cepat, aman, dan dapat diintegrasikan dengan berbagai bahasa pemrograman, seperti PHP, untuk membangun aplikasi berbasis web [14].

## 2.4 Modified Partition Coefficient (MPC)

Modified Partition Coefficient (MPC) merupakan salah satu metode untuk mengukur validitas hasil klusterisasi. MPC digunakan untuk menilai kualitas pembagian data ke dalam cluster yang telah dibentuk. Nilai MPC berada pada rentang 0 hingga 1, di mana nilai mendekati 1 menunjukkan kualitas klusterisasi yang lebih baik [15].

$$MPC = \frac{1}{n} \sum \sum u_{ij}^2$$

dengan

$n$  : jumlah data

$c$  : Jumlah cluster

$u_{ij}$ : Derajat keanggotaan data ke- $i$  pada cluster ke- $j$

## III METODE PENELITIAN

### 3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem dilakukan untuk memahami kebutuhan, permasalahan, dan rancangan solusi dalam membangun aplikasi pengelompokan siswa berprestasi di SD Negeri Sanggang 03. Tahapan analisis sistem ini mencakup beberapa aspek penting sebagai berikut:

#### 3.1.1 Identifikasi Masalah

Proses penentuan siswa berprestasi sebelumnya dilakukan secara manual oleh wali kelas dengan mempertimbangkan nilai akademik, partisipasi ekstrakurikuler, dan kehadiran siswa. Proses manual ini memiliki beberapa kelemahan, antara lain:

- Rentan terhadap kesalahan perhitungan karena dilakukan secara subjektif.
- Memerlukan waktu lama untuk mengolah data, terutama jika jumlah siswa semakin meningkat.
- Tidak ada sistem yang dapat menyimpan dan mengelompokkan data secara terstruktur.

#### 3.1.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Berdasarkan identifikasi masalah, sistem yang dikembangkan harus memenuhi kebutuhan berikut:

- Input Data Siswa: Meliputi NIS, Nama, Nilai Tugas, Nilai UTS, Nilai UAS, Keikutsertaan Ekstrakurikuler, dan Jumlah Ketidakhadiran.
- Proses Pengelompokan: Sistem dapat memproses data numerik dan mengelompokkan siswa dalam kategori prestasi (sangat baik, baik, cukup).
- Laporan Hasil Pengelompokan: Menampilkan hasil dalam bentuk tabel atau grafik yang dapat dicetak.
- Manajemen Data: Menyediakan fitur tambah, ubah, dan hapus data siswa.

#### 3.1.3 Analisis Proses Bisnis

Proses bisnis sistem dirancang agar sesuai dengan alur kerja wali kelas dan pihak sekolah:

1. Admin (wali kelas) melakukan login ke sistem.
2. Data siswa diinput atau diperbarui pada basis data.
3. Sistem memproses data sesuai parameter prestasi yang telah ditentukan.
4. Hasil pengelompokan ditampilkan dalam dashboard aplikasi.

5. Laporan dapat dicetak sebagai bahan evaluasi.

### 3.1.4 Analisis Kelayakan

Analisis kelayakan dilakukan dalam tiga aspek utama:

- Kelayakan Teknis: Sistem berbasis web menggunakan PHP dan MySQL dapat diimplementasikan pada server sekolah dengan spesifikasi minimum (RAM 4 GB, prosesor Dual-Core).
- Kelayakan Ekonomis: Biaya pengembangan relatif rendah karena menggunakan perangkat lunak open-source.
- Kelayakan Operasional: Wali kelas dapat dengan mudah mengoperasikan sistem tanpa pelatihan khusus karena antarmuka dirancang sederhana.

### 3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa metode berikut:

- Observasi – Peninjauan langsung ke lokasi penelitian untuk memperoleh data faktual mengenai prestasi siswa serta sistem evaluasi yang digunakan.
- Wawancara – Dilakukan dengan pihak sekolah, termasuk wali kelas dan kepala sekolah, untuk mendapatkan informasi mendalam mengenai kriteria penilaian prestasi.
- Studi Literatur – Mengkaji sumber-sumber akademis, seperti buku, artikel ilmiah, dan jurnal terkait pengelompokan data dan sistem informasi pendidikan.

### 3.3 Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem dilakukan menggunakan model Software Development Life Cycle (SDLC) dengan pendekatan Waterfall karena sesuai untuk proyek dengan spesifikasi kebutuhan yang jelas. Tahapan waterfall meliputi:

1. Analisis Kebutuhan  
Mengidentifikasi kebutuhan sistem, termasuk kebutuhan fungsional seperti pengelompokan data siswa, penyimpanan basis data, dan penyajian informasi berbasis web.
2. Perancangan Sistem (System Design)  
Menentukan rancangan basis data, arsitektur sistem, antarmuka pengguna, serta pemodelan proses menggunakan UML agar lebih mudah dipahami oleh pembangun.
3. Implementasi (Coding)  
Proses pengkodean sistem dilakukan menggunakan bahasa pemrograman

berbasis web (misalnya PHP) dan sistem manajemen basis data MySQL untuk menyimpan data siswa.

### 4. Pengujian Sistem (System Testing)

Pengujian dilakukan menggunakan metode *black box testing* untuk memeriksa fungsi sistem sesuai kebutuhan pengguna tanpa memperhatikan kode program secara internal.

### 5. Pemeliharaan Sistem (Maintenance)

Tahap ini mencakup perbaikan bug, pembaruan fitur, dan penyesuaian sistem sesuai kebutuhan sekolah di masa mendatang.

### 3.4 Desain Sistem

Desain sistem mencakup pemodelan struktur aplikasi dan alur proses secara detail menggunakan Unified Modeling Language (UML). Beberapa elemen yang digunakan antara lain:

#### 1. Use Case Diagram

Menggambarkan interaksi antara pengguna (wali kelas/admin) dengan sistem. Use case mencakup: login, input data siswa, proses pengelompokan, melihat hasil, dan mencetak laporan.

#### 2. Activity Diagram

Menjelaskan alur aktivitas mulai dari input data, proses analisis, hingga penyajian output berupa pengelompokan siswa.

#### 3. Class Diagram

Menggambarkan struktur data pada sistem, termasuk atribut siswa seperti Nama, NIS, Nilai Tugas, Nilai UTS, Nilai UAS, Ekstrakurikuler, dan Jumlah Ketidakhadiran.

#### 4. Arsitektur Sistem

Sistem dirancang berbasis web dengan arsitektur *client-server*. Browser bertindak sebagai klien, sedangkan server menjalankan aplikasi dan basis data.

#### 5. Desain Basis Data

Basis data disusun dalam bentuk tabel relasional untuk menyimpan data siswa, hasil pengelompokan, dan riwayat laporan. Normalisasi dilakukan untuk menghindari redundansi data.

## IV.2 HASIL DAN PEMBAHASAN

SD Negeri Sanggang 03 terletak di Desa Sanggang, Kecamatan Bulu, Kabupaten Sukoharjo. Sekolah ini berada pada satu lahan dengan Taman Kanak-Kanak (TK) Sanggang dan berdekatan dengan sebuah masjid. Lokasi sekolah berada di area

permukiman warga yang berada di lereng pegunungan, sehingga akses transportasi umum sangat terbatas. Jarak sekolah ke pusat Kecamatan Bulu sekitar 15 km, sehingga sering disebut sebagai sekolah pelosok. Namun, kondisi geografis ini tidak mengurangi motivasi siswa untuk meraih prestasi akademik yang optimal.

Penelitian ini menggunakan data dari 44 siswa SD Negeri Sanggang 03. Sebelum proses iterasi dalam algoritma K-Means dilakukan, terlebih dahulu dilakukan tahap inialisasi untuk memberikan nilai awal (default) yang diperlukan dalam proses perhitungan. Inialisasi ditentukan berdasarkan nilai atau jumlah dari masing-masing variabel penelitian.

**4.1 Algoritma K-Means**

Variabel yang digunakan dalam sistem pengelompokan siswa berprestasi meliputi: Nama, Nilai Tugas, Nilai Ujian Tengah Semester (UTS), Nilai Ujian Akhir Semester (UAS), Keikutsertaan Ekstrakurikuler, Jumlah tidakhadiran. Setelah inialisasi dilakukan, pusat cluster (centroid) awal ditentukan secara acak berdasarkan data hasil inialisasi dari setiap cluster. Data centroid awal penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Centroid Awal

Cluster	Tugas	UTS	UAS	Ekstra	Absensi
C1	1	1	1	2	2
C2	2	3	2	2	4
C3	4	4	4	1	4

Data pada baris ke-1 dengan nama Aprilian Rizki Mutha dihitung dengan titik centroid ke-1 sebagai C1, centroid ke-2 sebagai C2 dan centroid ke-3 sebagai C3,

$$C_1 = \sqrt{(3-1)^2 + (4-1)^2 + (4-1)^2 + (1-2)^2 + (4-2)^2}$$

$$C_1 = 5,1962$$

$$C_2 = \sqrt{(3-2)^2 + (4-3)^2 + (4-2)^2 + (1-2)^2 + (4-4)^2}$$

$$C_2 = 2,6458$$

$$C_3 = \sqrt{(3-4)^2 + (4-4)^2 + (4-4)^2 + (1-1)^2 + (4-4)^2}$$

$$C_3 = 1$$

Kemudian diperoleh hasil perhitungan jarak elcludian yang bisa pada table 2.

Tabel 2 Hasil iterasi 1

No	Nama	Jarak	Cluster
1	Siswa 01	1.0000	C3
2	Siswa 02	1.0000	C3
3	Siswa 03	0.0000	C3
4	Siswa 04	2.8284	C1
5	Siswa 05	2.4495	C2
6	Siswa 06	2.0000	C3

No	Nama	Jarak	Cluster
7	Siswa 07	1.4142	C3
8	Siswa 08	1.4142	C3
9	Siswa 09	2.2361	C1
10	Siswa 10	1.7321	C2
11	Siswa 11	0.0000	C3
12	Siswa 12	1.4142	C3
13	Siswa 13	2.2361	C3
14	Siswa 14	1.4142	C2
15	Siswa 15	1.0000	C2
16	Siswa 16	2.0000	C2
17	Siswa 17	1.0000	C1
18	Siswa 18i	1.7321	C3
19	Siswa 19	1.0000	C3
....	....	....	....
44	Siswa 44	2.0000	C1

Setelah diketahui anggota setiap cluster kemudian pusat cluster baru dihitung berdasarkan data anggota tiap-tiap cluster sesuai dengan rumus pusat setiap cluster. Sehingga akan didapatkan perhitungan sebagai berikut:

- Cluster pertama terdapat 15 data, yaitu data ke- 4, 9, 17, 25, 27, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 38, 41, 42, dan 44.
- Cluster kedua ada terdapat 17 data, yaitu data ke- 5, 10, 14, 15, 16, 20, 21, 23, 24, 26, 28, 29, 32, 37, 39, 40, dan 43.
- Cluster ketiga ada terdapat 12 data, yaitu data ke-1, 2, 3, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 18, 19, dan 22

Dengan demikian akan didapatkan pusat cluster baru yang dapat dilihat pada table 3. Tabel 3 Data Pusat Cluster Baru dari iterasi ke-2

Pusat Cluster Baru					
C1	1.200	1.133	1.133	1.933	2.933
C2	2.647	2.176	2.471	2.000	3.882
C3	3.583	3.667	3.667	1.333	3.500

Selanjutnya proses iterasi berhenti pada iterasi ke-3, dikarenakan sudah tidak ada data yang berpindah atau berubah (konvergen). Cluster pertama terdapat 16 data yaitu data ke-4, 9, 16, 17, 25, 27, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 38, 41, 42, 44. Cluster kedua terdapat 16 data yaitu data ke-5, 10, 14, 15, 20, 21, 23, 24, 26, 28, 29, 32, 37, 39, 40, 43. Cluster ketiga terdapat 12 data yaitu data ke-1, 2, 3, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 18, 19, dan 22.



### b. Pengujian Validitas Cluster

Untuk menguji validitas dari metode *K-Means Clustering* yang di terapkan pada program ini, penelitian ini menggunakan metode *Modified Partition Coefficient (MPC)*. MPC merupakan metode yang digunakan untuk menguji validitas jumlah cluster. Pada umumnya jumlah cluster yang paling optimal ditentukan dari nilai MPC yang paling besar. Berikut hasil pengujian *Modified Partition Coefficient* yang ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil MPC

Jumlah Cluster	Hasil MPC
3	0,859655847
5	0,666294941

Dari tabel 5 dapat dilihat bahwa setelah dilakukan perbandingan, bahwa nilai tertinggi MPC pada saat menggunakan jumlah cluster 3. Dari nilai hasil yang didapat bahwa jumlah cluster yang paling optimal ditentukan berdasarkan dari nilai interval  $0 \leq MPC \leq 1$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa nilai MPC jika mendekati nilai 1, maka hasil cluster dinyatakan optimal atau kualitas cluster dinyatakan berada di cluster yang tepat.

### V. PENUTUP

Penelitian ini berhasil merancang aplikasi berbasis web untuk mengelompokkan siswa berprestasi di SD Negeri Sanggang 03 dengan memanfaatkan metode *K-Means Clustering*. Sistem mampu membagi data menjadi tiga cluster, yaitu 16 siswa kurang berprestasi, 16 siswa berprestasi, dan 12 siswa sangat berprestasi. Variabel yang digunakan mencakup Nama, Nilai Tugas, Nilai UTS, Nilai UAS, Keikutsertaan Ekstrakurikuler, dan Jumlah Ketidakhadiran. Hasil validasi menggunakan *Modified Partition Coefficient (MPC)* menunjukkan nilai tertinggi sebesar 0,8596 pada tiga cluster, menandakan kualitas pengelompokan yang optimal. Implementasi metode ini terbukti efektif dalam mengelompokkan siswa berdasarkan kesamaan data akademik dan non-akademik. Sistem juga mendukung penyajian informasi yang dapat membantu wali kelas dalam mengevaluasi prestasi siswa secara akurat. Ke depan, sistem dapat dikembangkan dengan fitur tambahan seperti pencetakan laporan, grafik interaktif, dan akses multiuser. Perlu juga dilakukan optimasi desain agar lebih responsif dan dapat digunakan secara mobile. Penelitian selanjutnya diharapkan mengeksplorasi

metode clustering lain sebagai pembanding. Dengan demikian, sistem ini memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi platform evaluasi prestasi siswa yang lebih komprehensif.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. S. Sujana, R. Astuti, W. Prihartono, and R. Hamonangan, "Implementation of Data Mining Using the K-Means Algorithm to Group Students Based on Academic Performance," *Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications (JAIEA)*, vol. 4, no. 2, pp. 1527–1531, 2025.
- [2] S. Abdul Mukhsyi, A. I. Purnamaari, and A. Bahtiar, "Improving Student Achievement Clustering Model Using K-Means Algorithm in Pasundan Majalaya Vocational School," *Journal of Artificial Intelligence and Engineering Applications (JAIEA)*, vol. 4, no. 2, 2025.
- [3] A. P. Riani, A. Voutama, and T. Ridwan, "Penerapan K-Means Clustering Dalam Pengelompokan Hasil Belajar Peserta Didik Dengan Metode Elbow," *Journal of Information System Research (JOSH)*, vol. 6, no. 3, pp. 1705–1714, 2025.
- [4] Dewi A., N. Wulandari, Riski Annisa, Lestari Yusuf, and dan Titin Prihatin, "Educational Data Mining for Student Academic Prediction Using K-Means Clustering and Naïve Bayes Classifier," *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, vol. 16, no. 2, pp. 155–160, 2020.
- [5] K. Setiawan and Y. Y. A. Saputry, "Clustering Data Calon Siswa Baru Menggunakan Metode K-Means di Pusat Pengembangan Anak Fajar Baru Cengkareng," *Jurnal JTIK*, vol. 8, no. 1, pp. 75–83, 2024.
- [6] Mochamad H. and T. Utomo, "Clustering Data Siswa Putus Sekolah dengan Algoritma K-Means dan DBSCAN," *Jurnal Komputer dan Informatika*, vol. 18, no. 2, 2023.
- [7] J. Han, M. Kamber, and J. Pei, *Data Mining: Concepts and Techniques*, 3rd ed. Waltham, MA, USA: Morgan Kaufmann, 2017.
- [8] U. Fayyad, G. Piatesky-Shapiro, and P. Smyth, "From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases," *AI Mag*, vol. 17, no. 3, pp. 37–54, 2016.

- [9] R. Agrawal and R. Srikant, "Educational Data Mining: Techniques for Student Performance Evaluation," *International Journal of Data Science*, vol. 5, no. 2, pp. 101–110, 2020.
- [10] A. K. Jain, "Data Clustering: 50 Years Beyond K-Means," *Pattern Recognit Lett*, vol. 31, no. 8, pp. 651–666, 2019.
- [11] Y. Zhao and G. Karypis, "Criterion Functions for Document Clustering: Experiments and Analysis," *Machine Learning Journal*, vol. 6, no. 4, pp. 311–331, 2021.
- [12] T. Hastie, R. Tibshirani, and J. Friedman, *The Elements of Statistical Learning*, 2nd ed. New York, NY, USA: Springer, 2021.
- [13] P. DuBois, *MySQL*, 5th ed. Indianapolis, IN, USA: Addison-Wesley, 2018.
- [14] A. F. Abdullah and N. A. Rahman, "Implementation of Web-Based Student Data Management System Using PHP and MySQL," *Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 14, no. 1, pp. 35–42, 2022.
- [15] S. Modha and W. S. Spangler, "Clustering Validity Indices for High-Dimensional Data: An Empirical Study," *IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell*, vol. 27, no. 3, pp. 473–482, 2020.

# PENERAPAN METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK PENGELOMPOKAN SISWA BERDASARKAN PRESTASI DI SD N 03 SANGGANG SUKOHARJO

ORIGINALITY REPORT

# 18%

SIMILARITY INDEX

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="https://libraryproceeding.telkomuniversity.ac.id">libraryproceeding.telkomuniversity.ac.id</a> Internet	24 words — 1%
2	<a href="https://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet	22 words — 1%
3	Hamdan Hamdan, Ofan Sofian, Gina Patia. "Pengembangan Aplikasi Game Dengan Tema Bahasa Indonesia Berbasis Android Menggunakan Construct 2", RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 2025 Crossref	19 words — 1%
4	<a href="https://jurnal.darmajaya.ac.id">jurnal.darmajaya.ac.id</a> Internet	19 words — 1%
5	Zulkifly Setyo Nugroho, Retno Tri Vlandari, Hendro Wijayanto. "SISTEM INFORMASI PENGELOLAAN STOK BARANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING", Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKomSiN), 2024 Crossref	18 words — 1%
6	<a href="https://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Internet	18 words — 1%
7	<a href="https://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Internet	18 words — 1%

8	<a href="http://informatika.web.id">informatika.web.id</a> Internet	16 words — 1%
9	<a href="http://www.codeego.com">www.codeego.com</a> Internet	16 words — 1%
10	<a href="http://repository.uin-suska.ac.id">repository.uin-suska.ac.id</a> Internet	15 words — 1%
11	<a href="http://etheses.uin-malang.ac.id">etheses.uin-malang.ac.id</a> Internet	14 words — 1%
12	Iwan Ady Prabowo, Wawan Laksito Yuly Saptomo, Nungky Kurnia Candra. "Kombinasi Transaksi Penjualan (Merk Beras) Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus di UD. SRD)", Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKomSiN), 2021 Crossref	13 words — < 1%
13	<a href="http://geloraciptanusantara.org">geloraciptanusantara.org</a> Internet	13 words — < 1%
14	<a href="http://journal.widyadharma.ac.id">journal.widyadharma.ac.id</a> Internet	13 words — < 1%
15	<a href="http://elibrary.unikom.ac.id">elibrary.unikom.ac.id</a> Internet	12 words — < 1%
16	<a href="http://eprints.itn.ac.id">eprints.itn.ac.id</a> Internet	12 words — < 1%
17	<a href="http://id.scribd.com">id.scribd.com</a> Internet	12 words — < 1%
18	Martono Martono, Mohammad Syafrullah. "PENGLASTERAN DAN SEGMENTASI KARAKTERISTIK DONATUR SEDEKAH DARING DENGAN TEKNIK	10 words — < 1%

19 Nacita Agnes Dorestin, Wawan Laksito YS, Retno Tri Vuldari. "Implementasi Metode Double Exponential Smoothing pada Prediksi Jumlah Penjualan Kain Pantai", Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKomSiN), 2022

10 words — < 1%

Crossref

20 [jurnal.untan.ac.id](http://jurnal.untan.ac.id)  
Internet

10 words — < 1%

21 [media.neliti.com](http://media.neliti.com)  
Internet

10 words — < 1%

22 Sugiyanti, Muhammad Fauzi Firdaus. "ANALISIS DATA MINING DALAM PREDIKSI PEMILIHAN JURUSAN PADA SMA MANGGALA MENGGUNAKAN ALGORITMA C 4.5", Jurnal Manajemen Informatika dan Sistem Informasi, 2025

9 words — < 1%

Crossref

23 [dspace.uui.ac.id](http://dspace.uui.ac.id)  
Internet

9 words — < 1%

24 [jurnal.peneliti.net](http://jurnal.peneliti.net)  
Internet

9 words — < 1%

25 [repository.stmikroyal.ac.id](http://repository.stmikroyal.ac.id)  
Internet

9 words — < 1%

26 [repository.uinjkt.ac.id](http://repository.uinjkt.ac.id)  
Internet

9 words — < 1%

27 [www.ioinformatic.org](http://www.ioinformatic.org)  
Internet

9 words — < 1%

28	Internet	9 words — < 1%
29	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Internet	8 words — < 1%
30	<a href="http://eprints.mdp.ac.id">eprints.mdp.ac.id</a> Internet	8 words — < 1%
31	<a href="http://gedelumbung.com">gedelumbung.com</a> Internet	8 words — < 1%
32	<a href="http://jurnal.umj.ac.id">jurnal.umj.ac.id</a> Internet	8 words — < 1%
33	<a href="http://jurnalunibi.unibi.ac.id">jurnalunibi.unibi.ac.id</a> Internet	8 words — < 1%
34	<a href="http://publikasiilmiah.unwahas.ac.id">publikasiilmiah.unwahas.ac.id</a> Internet	8 words — < 1%
35	<a href="http://repositori.kemdikbud.go.id">repositori.kemdikbud.go.id</a> Internet	8 words — < 1%
36	<a href="http://repository.ub.ac.id">repository.ub.ac.id</a> Internet	8 words — < 1%
37	<a href="http://www.journal.lembagakita.org">www.journal.lembagakita.org</a> Internet	8 words — < 1%
38	<a href="http://www.tutorialspoint.com">www.tutorialspoint.com</a> Internet	8 words — < 1%
39	Iwan Ady Prabowo, Bela Septiana. "Mapping Assistance For The Distribution Of Nine Food Staples To People Groups In Joglo Village Using K-Means Method", Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKomSiN), 2022 Crossref	7 words — < 1%

---

40 Kiki Setiawan, Yulia Yanti Ayu Saputry. "Clustering Data Calon Siswa Baru Menggunakan Metode K-Means di Pusat Pengembangan Anak Fajar Baru Cengkareng", Jurnal JTİK (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi), 2024  
Crossref 7 words — < 1%

---

41 repository.uinsu.ac.id  
Internet 7 words — < 1%

---

42 www.mitrariset.com  
Internet 7 words — < 1%

---

43 Rachmat Kasim, Yalon Bu'tu Pagewang, Yusrielvis Remak, Gloria Karolina Pangau. "SIMULASI SISTEM KONTROL DAN MONITORING TANAMAN HIDROPONIK BERBARIS ARDUINO MENGGUNAKAN PROTEUS", Indonesian Journal of Intelligence Data Science, 2024  
Crossref 6 words — < 1%

---

EXCLUDE QUOTES OFF  
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE SOURCES OFF  
EXCLUDE MATCHES OFF