

PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS PENENTUAN PENERIMA KIP DIDESA DUSUN SEPAKAT

Bela Pebiola, Liskedame Yanti Sipayung

1)Teknologi Informasi, STMIK Pelita Nusantara

2)STMIK Pelita Nusantara

Bellaola73@gmail.com, liskedamesipayung@gmail.com

Received: 23 August 2025

Accepted: 25 Juni 2026

Published: 20 July 2026

Pp. 222-232



***Penulis Koresponden**

Kata Kunci: KIP, K-Means
Clustering, Data Mining,
Penerimaan Bantuan,
Seleksi Penerima

JDSP: Jurnal Data Science

Penusa is licensed under a
Creative Commons Attribution-
NonCommercial 4.0 International
(CC BY-NC 4.0).

Abstrak : Pemerintah Indonesia berupaya memberikan kesempatan pendidikan yang merata bagi seluruh masyarakat melalui Program Indonesia Pintar (PIP) yang diwujudkan dengan Kartu Indonesia Pintar. Namun, dalam penerapannya, proses pemilihan penerima KIP di lapangan sering kali dilakukan secara manual dan kurang adil. Untuk mempermudah proses pengelompokan, data calon penerima KIP di Desa Dusun Sepakat diolah menggunakan algoritma K-Means Clustering. Tujuannya adalah agar proses seleksi menjadi lebih tepat dan didasarkan pada informasi yang akurat. Metode K- Means dipilih karena dapat mengelompokkan data ke dalam beberapa kelompok berdasarkan kesamaan sifat-sifatnya. Pengelompokan data didasarkan pada sejumlah atribut, seperti pendapatan orang tua, jumlah tanggungan, kepemilikan kendaraan, serta prestasi akademik. Hasil pengujian menunjukkan bahwa algoritma K-Means mampu mengelompokkan calon penerima KIP menjadi dua kelompok utama, yaitu yang layak dan tidak layak menerima bantuan. Akurasi klasifikasi yang diperoleh cukup tinggi setelah dilakukan validasi menggunakan data nyata dan evaluasi manual dari perangkat desa. Sistem ini dapat membantu pemerintah desa membuat keputusan dengan cara yang lebih objektif, jelas, dan efisien.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah memberikan dampak signifikan pada berbagai sektor, termasuk penyaluran bantuan sosial seperti Kartu Indonesia Pintar (KIP). Di Desa Dusun Sepakat, proses penentuan penerima KIP masih dilakukan secara manual melalui survei dan wawancara, sehingga rentan terhadap kesalahan verifikasi, subjektivitas, dan kesulitan dalam mengelola data dalam jumlah besar. Hal ini mengakibatkan distribusi bantuan belum sepenuhnya tepat sasaran dan adil. Diperlukan adanya sistem pendukung keputusan berbasis data guna membantu proses seleksi berjalan lebih objektif dan efisien. Untuk

mendukung proses pengelompokan, dapat digunakan algoritma K-Means Clustering yang bekerja dengan membagi data penerima menurut kesamaan atribut tertentu. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam mengklasifikasikan calon penerima bantuan pendidikan berdasarkan faktor ekonomi, jumlah tanggungan keluarga, nilai akademik, serta pekerjaan orang tua. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma K-Means dalam menentukan penerima KIP di Desa Dusun Sepakat, sehingga hasil seleksi dapat lebih akurat, objektif, dan membantu pemerintah desa dalam pengambilan keputusan.

TINJAUAN LITERATUR

Kartu Indonesia Pintar (KIP) merupakan program dukungan pendidikan yang disediakan oleh pemerintah Indonesia untuk siswa-siswa dari keluarga yang tidak mampu, sehingga mereka dapat melanjutkan pendidikan tanpa terhambat oleh masalah keuangan. Program ini dirancang untuk menjamin bahwa setiap anak di Indonesia memperoleh akses terhadap pendidikan yang berkualitas, sebagai bagian dari kebijakan untuk meratakan pendidikan. Berdasarkan informasi dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud, 2022), KIP disalurkan kepada peserta didik yang berada di jenjang SD hingga SMA/SMK, dengan harapan untuk menurunkan tingkat putus sekolah yang disebabkan oleh masalah ekonomi.

Armah dan Melnykov (2024) mengembangkan algoritma K-Means yang mengintegrasikan jarak Mahalanobis untuk menangani data tidak lengkap. Pendekatan ini menunjukkan kinerja superior dibandingkan dengan imputasi terpisah dan algoritma K-Means yang menggabungkan imputasi, terutama pada data dengan bentuk cluster elips. Ikotun et al. (2023) menyajikan tinjauan komprehensif mengenai algoritma K-Means, termasuk analisis varian dan kemajuan dalam era big data. Mereka membahas berbagai modifikasi dan peningkatan K-Means untuk meningkatkan kinerja dan aplikasinya dalam berbagai domain. Clarenza Dixie Rose et al. (2025) dalam penelitiannya ini mengembangkan aplikasi web untuk membantu SMA dalam menentukan kelas berdasarkan minat siswa. Dengan menggunakan algoritma K-Means.

UML adalah bahasa pemodelan visual yang kuat dan digunakan secara luas dalam pengembangan sistem berorientasi objek, karena memungkinkan pengembang menuangkan rancangan sistem dalam bentuk diagram yang terstandar. UML memudahkan komunikasi sistem dengan menyajikan elemen grafis yang bisa dipadukan menjadi sebuah representasi menyeluruh. (Wahyu et al., 2024)

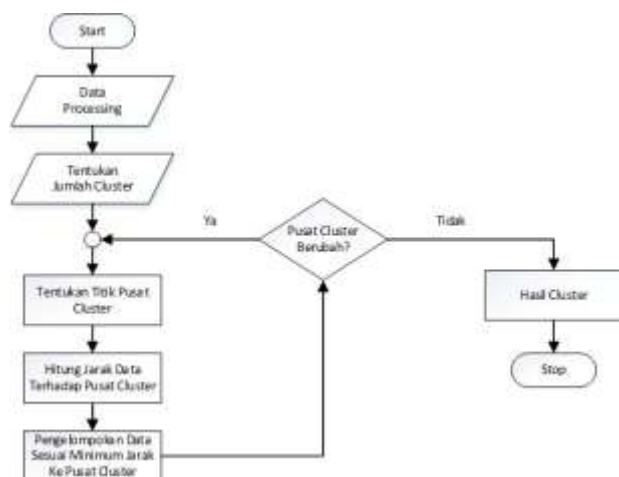
Penelitian ini memanfaatkan beberapa jenis UML, diantaranya :

1. *Use Case Diagram*
2. *Activity Diagram*
3. *Class Diagram*

METODE PENELITIAN



Gambar 1 kerangka kerja penelitian



Gambar 2 flowchart yang dibangun

Berisi uraian pada gambar 1 dari setiap tahapan penelitian yang mengkaji hal-hal apa saja yang dilakukan di setiap tahapan, yaitu:

1. Pengumpulan Data

Dalam proses pengumpulan data, dilakukan beberapa langkah. Berikut adalah hasil data yang telah dikumpulkan:

a. Observasi

Dalam hal ini observasi dilakukan di Desa Dusun Sepakat untuk mengumpulkan data primer terkait calon penerima KIP. Data yang dikumpulkan meliputi:

1. Kondisi ekonomi keluarga berdasarkan pendapatan bulanan.
2. Jumlah tanggungan keluarga yang masih bersekolah.
3. Status kepemilikan rumah dan aset keluarga lainnya.
4. Data pendidikan anak yang sedang bersekolah.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan anggota perangkat desa dan beberapa keluarga untuk memastikan kebenaran data yang diperoleh dari pengamatan. Informasi yang didapat dari wawancara digunakan untuk memastikan bahwa sistem yang dibuat sesuai dengan kebutuhan sebenarnya dalam menentukan penerima KIP.

2. Menganalisa Data dengan Algoritma K-means

Tahap ini merupakan proses dimana peneliti mengolah data dengan menggunakan Algoritma K-Means untuk mengatasi masalah dan diharapkan dapat mempercepat dalam menentukan penentuan Penerima KIP Di Desa Dusun Spakat.

3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem pada tahap ini dilakukan dengan pendekatan Unified Modeling Language (UML) guna memvisualisasikan cara kerja sistem. Diagram yang digunakan mencakup Diagram Kasus Penggunaan, Diagram Aktivitas, dan Diagram Kelas.

4. Membangun Sistem

Sistem yang dikembangkan pada tahap ini menggunakan PHP sebagai bahasa pemrograman dan MySQL sebagai basis data, sehingga dapat membantu perangkat desa mengelola serta menentukan penerima KIP dengan lebih efektif dan objektif

5. Pengujian Sistem

Pada tahap ini, kami melakukan pengujian untuk memastikan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dalam mengklasifikasikan calon penerima KIP. Pengujian ini meliputi pengujian akurasi Algoritma K-Means terhadap data yang sudah didapatkan dan juga pengujian validasi menggunakan perangkat desa.

6. Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan pada tahap ini mencakup semua tahapan penelitian, mulai dari proses pengumpulan data, analisis melalui Algoritma K-Means, perancangan sistem, hingga penerapan sistem dalam menentukan penerima KIP di Desa Dusun Sepakat.

Table 1
Data alternatif siswa

Nis	Nama	Jenis_kelamin	Alamat	No_Wa
111111	Sri Hartati	Perempuan	Jl. Mekar No. 1	081273846566
111112	Dwi Yusni	Perempuan	Jl. Tembung No.	081352869743
111113	Vera Mayuni	Perempuan	Jl. Timor No. 1	081273846567
111114	Rosiana	Perempuan	Jl. Sembada No.	081352869744
111115	Mariana	Perempuan	Jl. Pertahanan	081273846568

111116	Yenny	Perempuan	Jl. Merak No. 1	081352869745
111117	Erniwati	Perempuan	Jl. Medan No. 2	081273846569
111118	Marlina	Perempuan	Jl. Pancur No. 23	081352869746
111119	Dasmiani	Perempuan	Jl. Asia No.23	081273846570
111120	Siti Nurhadianti	Perempuan	Jl. Darat no. 12	081352869754

HASIL PENELITIAN

Implementasi adalah proses penerapan sistem sesuai dengan rancangan yang telah diuji dan disetujui, termasuk instalasi serta penggunaan sistem baru. Tahap ini bertujuan untuk membuktikan apakah sistem benar-benar mampu mencapai tujuan yang diinginkan.

1. Tampilan Menu Home

Halaman Home merupakan halaman awal yang pertama kali tampil membuka system. Berisi tentang keterangan isi program.



Gambar 2 tampilan home

Halaman home ini berfungsi sebagai halaman awal sistem yang berisi menu home, tentang program dan login administrator.

2. Tampilan Menu Login Administrator

Halaman Login Administrator menjadi tahap awal bagi administrator untuk masuk ke sistem, dengan cara memasukkan username dan password yang valid agar dapat mengakses beranda.



Gambar 3 halaman login administrator

Halaman ini menyediakan formulir login bagi administrator agar bisa masuk ke sistem setelah memasukkan username dan password yang sesuai.

3. Tampilan Menu Beranda

Halaman beranda merupakan halaman awal menu administrator.

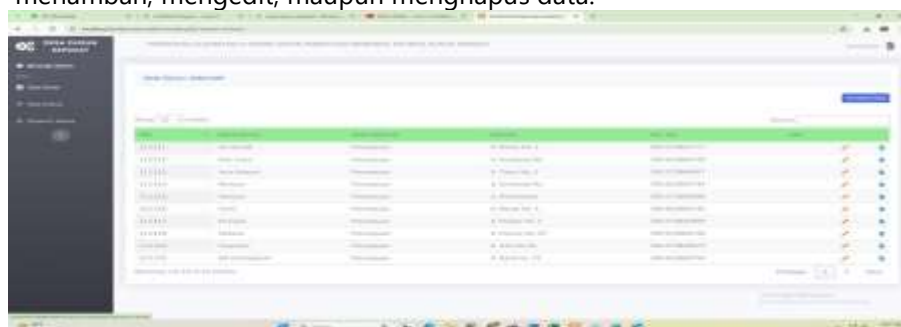


Gambar 4 halaman beranda administrator

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan halaman awal beranda administrator, halaman ini berisi menu beranda admin, data siswa, nilai kriteria dan proses K-Means.

4. Tampilan halaman data siswa

Halaman Data Siswa memuat daftar informasi siswa dan dilengkapi dengan tombol untuk menambah, mengedit, maupun menghapus data.



Gambar 5 tampilan data siswa

Halaman ini berfungsi untuk menampilkan data-data siswa yang sudah pernah dimasukkan ke dalam sistem, dan juga terdapat menu tambah data, edit data dan hapus.

5. Tampilan Halaman Formulir Pengisian Data Siswa

Halaman formulir pengisian data data siswa adalah halaman yang digunakan oleh administrator untuk mengisi data-data siswa ke dalam database melalui sistem.

Gambar 6 tampilan formulir pengisian data mahasiswa
Halaman ini berisi formulir pengisian data siswa yang baru untuk diklasifikasikan dengan menggunakan metode K-means.

6. Tampilan Halaman Nilai Kriteria

Halaman Nilai Kriteria adalah untuk menampilkan data nilai kriteria alternatif yang sudah dimasukkan serta operasi seperti tambah, ubah dan hapus data nilai kriteria alternatif.

Gambar 7 tampilan nilai kriteria
Halaman ini berisi tampilan nilai kriteria yang sudah dimasukkan ke dalam sistem sesuai dengan data siswa yang sudah ada di dalam sistem.

7. Tampilan Menu Formulir Nilai Kriteria

Formulir Nilai Kriteria ditampilkan pada halaman ini untuk mengisi penilaian siswa yang sudah tercatat di tabel siswa.

[illegible]

Gambar 8 tampilan normalisasi nilai kriteria

Halaman ini berisi formulir pengisian nilai kriteria siswa sesuai dengan data yang sudah dimasukkan sebelumnya melalui menu data siswa untuk diklasifikasikan dengan menggunakan metode K-means.

8. Tampilan halaman hasil proses algoritma K-Means

Setelah menekan menu hasil proses K-Means maka akan hasil klasifikasi data seperti berikut ini dengan jumlah iterasi yang sesuai dengan data yang sudah dimasukkan ke dalam sistem baik itu jumlah siswa dan data nilai kriteria.

Oracle SQL Developer - SCOTT.EMPLOYEES

Table: SCOTT.EMPLOYEES

EMP_ID	EMP_NAME	EMP_JOB	EMP_MGR	EMP_SAL	EMP_HIRE_DATE	EMP_ORG_ID
1	SCOTT	ANALYST	7664	3000	1987-07-01	10
2	ADAMS	CLERK	7761	1100	1987-08-01	10
3	JONES	MANAGER	7839	2800	1987-09-01	10
4	SMITH	CLERK	7902	760	1987-09-01	10
5	ALLEN	SALESREP	7992	1600	1987-10-01	30
6	WARD	SALESREP	7992	1200	1987-11-01	30
7	MARTIN	SALESREP	7992	1200	1987-12-01	30
8	BLAKE	MANAGER	7839	2800	1988-01-01	10
9	CLARK	CLERK	7902	760	1988-02-01	10
10	TURNER	SALESREP	7992	1500	1988-03-01	30
11	POWERS	ANALYST	7839	3000	1988-04-01	10
12	COOPER	CLERK	7902	760	1988-05-01	10
13	PERCOTT	ANALYST	7839	3000	1988-06-01	10
14	SMITH	CLERK	7902	760	1988-07-01	10

Showing 14 of 14 rows

Gambar 9 tampilan halaman hasil klasifikasi menggunakan K Means

PEMBAHASAN

Pengujian sistem menggunakan pendekatan Black Box Testing guna mengetahui sejauh mana kinerja sistem

yang dibangun

Tabel 2
Hasil pengujian sistem menggunakan metode Black Box Testing

No	Fitur yang diuji	Skenario Pengujian	Harapan penelitian	Hasil Aktual	Status
1	Form Login	Pengguna dapat mengakses sistem setelah memasukkan username dan password yang valid	Sitem menampilkan menu utama sistem	Selesai	Lulus
2	Menu Utama	Pengguna berhasil masuk dan melihat semua menu pada sistem	Seluruh menu tampil	Selesai	Lulus
3	Menu Data Siswa	Menampilkan data siswa, menambah data siswa baru	Data siswa tersimpan ke dalam database	Selesai	Lulus
4	Menu Kriteria Siswa	Menampilkan data nilai kriteria dan memasukkan nilai Kriteria baru	Data nilai tersimpan ke dalam database	Selesai	Lulus
5	Menu Proses K-Means	Menjalankan proses klasifikasi dengan menggunakan metode K-Means	Data siswa terkelompok sesuai dengan cluster	Selesai	Lulus

Kelebihan dari PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS UNTUK PENENTUAN MENERIMA KIP DESA DUSUN SEPAKAT yaitu:

1. Sistem ini menampilkan hasil berupa tabel yang berisi data-data orang yang dianggap layak menerima beasiswa dan tidak layak sesuai dengan data yang ada.
2. Sistem memiliki kemampuan menambah data alternatif dan data nilai kriteria.
3. Sistem dibuat dengan tampilan sederhana dan user friendly sehingga lebih mudah dipahami.

Kelemahan dari PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS *clustering* UNTUK PENENTUAN MENERIMA KIP DESA DUSUN SEPAKAT yaitu:

1. Hasil akhir K-Means bergantung pada pemilihan awal titik pusat (centroid).
2. Sistem yang dibuat masih bersifat offline atau hanya dapat dijalankan di komputer stand alone karena belum di hosting di internet.

KESIMPULAN

Dari hasil pembuatan tugas akhir PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS PENENTUAN MENERIMA KIP DI DESA DUSUN SEPAKAT, dapat ditarik beberapa kesimpulan antara lain:

1. Hasil analisis dan pengolahan data menunjukkan bahwa Desa Dusun Sepakat menggunakan kriteria tertentu dalam pemberian KIP kepada siswa yang akan mendapatkannya.
2. Sistem yang dibuat menampilkan hasil pengelompokan kelayakan penerimaan KIP data siswa agar mempermudah penyeleksian siswa yang akan menerima KIP di desa Dusun Sepakat.

REFERENCES

- Al Masykur et al. (2023). *Clustering of Agricultural Land Using K-Means Clustering Algorithm*.
- Armah & Melnykov (2024). (2022). *Clustering Incomplete Data Using Mahalanobis Distance-Based K-Means*.
- Baiq Nikum Yuliasih et al. (2024). *Penerapan Algoritma K-Means Clustering untuk Segmentasi Pelanggan Berdasarkan Potensi Pembelian*.
- Clarenza Dixie Rose et al (2025). Implementasi Aplikasi Web Pemilihan Kelas Berdasarkan Minat Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (JTik)*. <https://journal.lembagakita.org/index.php/jtik/article/view/3165>
- Ikotun et al. (2023). *A Comprehensive Review on K-Means Clustering Algorithm and Its Variants for Big Data*.
- Prasetyo, H. & Dewi, S. (2022). *Klasterisasi Calon Penerima Beasiswa Berdasarkan Kriteria Sosial dan Ekonomi Menggunakan K-Means*. Prosiding Seminar Nasional Sistem Informasi (SENSASI)
- Putri, A. dan Wulandari R. (2021). *Penerapan Algoritma K-Means untuk Seleksi Calon Penerima KIP Kuliah pada Sekolah Menengah Atas*. Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer Edukasi
- Mufid et al. (2023). *Analisis Penyakit Menggunakan Metode K-Means Clustering di Provinsi Jawa Tengah*.
- Wahyu, S. R., Aulia, S. K., Aguchino, B., Putri Alira Amelia, C., & Anggie, R. (2024). *Penerapan UML Class Diagram dalam Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web* (pp. 7–10).