

Implementasi Algoritma K-Means Clustering Dalam Menganalisis Kepuasan Siswa Terhadap Pelayanan Pendidikan Pada SMK Swasta IT

Implementation of the K-Means Clustering Algorithm in Analyzing Student Satisfaction with Educational Services at IT Private Vocational Schools

Bambang Prasetyo^{a,1}, Wiwi Verina^{b,2}, Dian Mayasari^{c,3}

^{a,b} Sistem Informasi, Universitas Potensi Utama, Medan 20241, Sumatera Utara, Indonesia

Email: prasyobambang353@gmail.com¹, wiwiverina.azzahra@gmail.com², dian.tjan84@gmail.com³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kepuasan siswa terhadap layanan pendidikan di SMK Swasta Islam Terpadu Shah Hamidun Majid dengan menggunakan algoritma K-Means Clustering. Fokus utama penelitian ini meliputi aspek kualitas pengajaran, fasilitas sekolah, serta faktor-faktor lain yang berpengaruh terhadap tingkat kepuasan siswa. Data penelitian dikumpulkan melalui kuesioner, wawancara, dan observasi langsung untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai persepsi siswa terhadap layanan pendidikan. Metode K-Means Clustering digunakan untuk mengelompokkan siswa ke dalam beberapa kategori kepuasan, sehingga menghasilkan pola dan informasi yang dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan strategis oleh pihak sekolah. Penelitian ini dirancang menggunakan metodologi Waterfall, yang mencakup tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem menggunakan Unified Modeling Language (UML), implementasi berbasis PHP dan MySQL, serta tahap pengujian sistem secara menyeluruh. Hasil akhir penelitian berupa aplikasi berbasis web yang mampu menampilkan laporan kepuasan siswa secara terstruktur, efisien, dan mudah dipahami. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu pihak sekolah dalam meningkatkan mutu layanan pendidikan dan fasilitas, sekaligus memberikan kontribusi nyata terhadap penerapan teknologi data mining di bidang pendidikan.

Kata Kunci : Layanan Pendidikan, Kepuasan, Siswa, K-Means, Clustering.

ABSTRACT

This study aims to analyze the level of student satisfaction with educational services at the Integrated Islamic Private Vocational School Shah Hamidun Majid using the K-Means Clustering algorithm. The main focus of this study includes aspects of teaching quality, school facilities, and other factors that influence the level of student satisfaction. Research data were collected through questionnaires, interviews, and direct observation to obtain a comprehensive picture of student perceptions of educational services. The K-Means Clustering method was used to group students into several satisfaction categories, thus producing patterns and information that can be used as a basis for strategic decision-making by the school. This study was designed using the Waterfall methodology, which includes the stages of needs analysis, system design using the Unified Modeling Language (UML), PHP and MySQL-based implementation, and a comprehensive system testing stage. The final result of the study is a web-based application that is able to display student satisfaction reports in a structured, efficient, and easy-to-understand manner. This application is expected to assist schools in improving the quality of educational services and facilities, while also making a real contribution to the application of data mining technology in the field of education.

Keywords : Educational Services, Satisfaction, Students, K-Means, Clustering

Info Artikel :

Disubmit:

Direview:

Diterima :

Copyright © 2025 - senadimu. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

SMK Swasta IT merupakan salah satu sekolah menengah kejuruan yang berlokasi di Bandar Berseri, Lingkungan VIII, Bandar Durian, Kecamatan Aek Natas, Kabupaten Labuhanbatu Utara, Sumatera Utara. Sekolah ini memiliki komitmen untuk memberikan pendidikan berkualitas dan membekali siswa dengan keterampilan yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja.

Saat ini, SMK Swasta IT menghadapi tantangan serupa dalam mengelola dan menganalisis kepuasan siswa terhadap layanan pendidikan yang mencakup dua aspek yaitu pembelajaran dan fasilitas. Evaluasi kepuasan siswa di sekolah ini masih dilakukan secara manual, melalui kuesioner maupun wawancara langsung dan juga observasi yang memakan waktu panjang untuk diproses dan dianalisis. Pengisian kuesioner dilakukan segera setelah pelaksanaan Ujian Tengah Semester (UTS), agar tanggapan siswa mencerminkan pengalaman pembelajaran dan fasilitas yang baru saja mereka jalani. Proses ini kurang efisien dan rentan terhadap human error. Sehingga banyak data yang terkumpul dari hasil survei kepuasan siswa. Namun, data tersebut sering kali tidak dianalisis secara mendalam, akibatnya pihak sekolah kesulitan mendapatkan wawasan sistematis dan terukur terkait aspek layanan pendidikan yang perlu diperbaiki.

Data mining adalah proses menganalisis set data yang sangat besar untuk menemukan pola, korelasi, atau anomali yang sebelumnya tidak diketahui dan bermakna [1]. Ini merupakan langkah inti dalam proses menemukan pengetahuan (Knowledge Discovery in Databases atau KDD), di mana metode komputasional digunakan untuk menjelajahi dan meringkas data menjadi informasi yang berguna [2]. Proses ini menggunakan berbagai teknik dari bidang statistik, machine learning (pembelajaran mesin), dan sistem basis data, seperti klasifikasi, klustering, regresi, dan asosiasi [3]. Tujuan utamanya adalah untuk mengambil kesimpulan (inferensi) dari data dan mengubahnya menjadi pengetahuan yang dapat digunakan untuk membuat prediksi masa depan atau mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik [4].

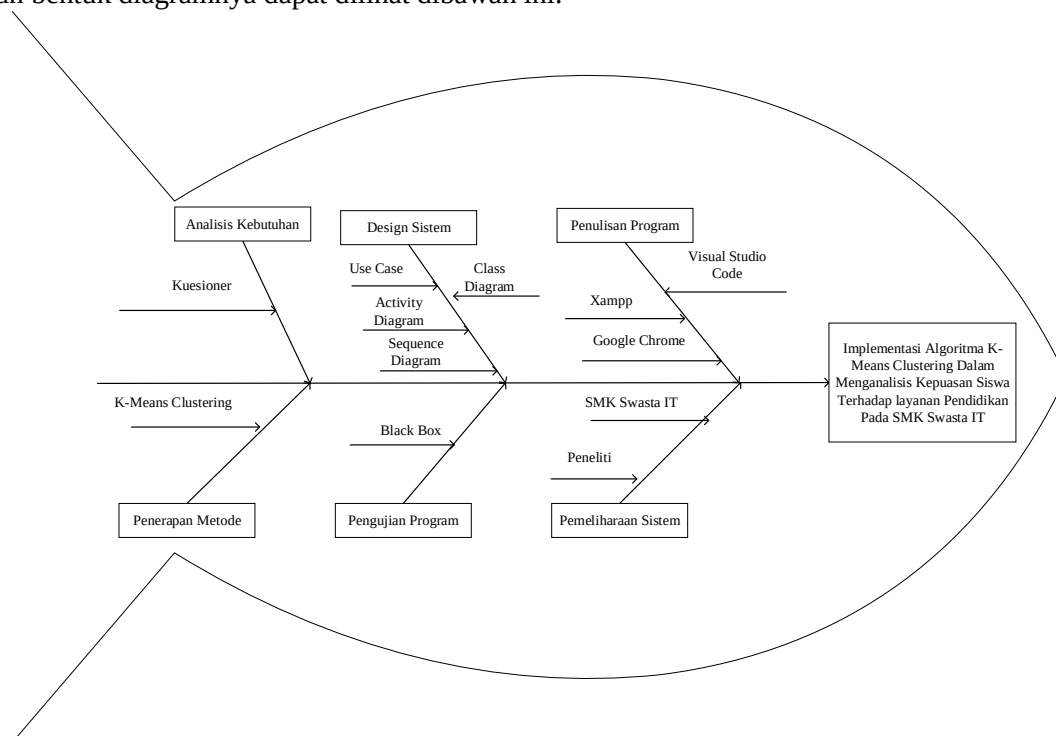
Dataset adalah kumpulan data yang disusun dalam bentuk terstruktur, biasanya dalam bentuk tabel, di mana setiap baris mewakili satu entri atau record [5]. Dataset berperan sebagai bahan baku atau sumber informasi mentah yang akan diolah dan dianalisis melalui proses seperti data mining untuk menghasilkan wawasan dan pengetahuan [6]. Untuk mengatasi masalah tersebut, Algoritma K-Means Clustering adalah solusi yang efektif, dengan algoritma ini mampu mengelompokkan siswa berdasarkan tingkat kepuasan mereka. K-Means Clustering adalah salah satu algoritma *unsupervised learning* (pembelajaran tanpa pengawasan) yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa kelompok (*cluster*) berdasarkan kesamaan karakteristiknya [7]. Algoritma ini bekerja dengan mempartisi data ke dalam K buah *cluster*, di mana setiap data point akan menjadi anggota dari *cluster* yang memiliki titik pusat (*centroid*) terdekat [8]. Proses pengelompokannya dilakukan secara iteratif (berulang) dengan cara yang sederhana dan cepat, sehingga efisien untuk dataset yang besar [9]. Tujuan utamanya adalah meminimalkan varians dalam setiap *cluster*, artinya data point dalam satu *cluster* diupayakan agar semirip mungkin, sementara *cluster* yang berbeda diupayakan agar sejauh mungkin [10]. Pengguna harus menentukan jumlah *cluster* (nilai K) yang diinginkan di awal, karena algoritma ini tidak dapat menentukan jumlah *cluster* secara otomatis [11].

Penelitian “Perancangan Sistem Informasi Manajemen Inventory Gudang Berbasis Web Dengan Metode K-Means Clustering”. Sistem mampu menyelesaikan permasalahan teknis dalam pencatatan stok serta memberikan nilai dalam bentuk analitik dan visualisasi yang mendukung kegiatan operasional gudang secara menyeluruh [12]. Penelitian “Data Mining Penjualan Produk Terlaris Menggunakan Metode K-Means Pada PT. Charoen Pokhpand Medan”. Data-data penjualan, pembelian barang maupun pengeluaran tidak terduga pada perusahaan ini tidak tersusun dengan baik, sehingga data tersebut hanya berfungsi sebagai arsip bagi perusahaan dan tidak dapat dimanfaatkan untuk pengembangan strategi pemasaran [13]. Penelitian “Pengelompokan Stock Cat Menggunakan Metode K-Means Berbasis Web (Studi Kasus : PT. Indograha Amanah)”. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, aplikasi pengelompokan barang berdasarkan hasil penjualan pada PT. Indograha Amanah dapat memberikan informasi barang yang paling laris terjual pada PT. Indograha Amanah [14]. Penelitian “Optimalisasi Penentuan Penerima Bantuan Bedah Rumah Layak Huni Menggunakan K-Means Clustering di Desa Klambir Lima”. Aplikasi data mining ini mempermudah proses

identifikasi dan alokasi bantuan bedah rumah di Desa Klambir Lima, dengan keunggulan dalam klasifikasi penerima bantuan dan performa yang baik. Dalam pelaksanaannya, perlu memperhatikan pelatihan pengguna dan fleksibilitas kriteria penilaian pada aplikasi [15].

2. METODE

Metodologi yang digunakan dalam pengembangan aplikasi berbasis web ini adalah metode *Fishbone*. *Fishbone* (diagram tulang ikan) adalah alat bantu visual yang digunakan untuk mengidentifikasi penyebab utama dari suatu masalah atau efek tertentu. Disebut *fishbone* karena bentuk diagramnya menyerupai kerangka ikan, dengan masalah utama di kepala dan kategori penyebab di “tulang” samping. Metode ini membantu dalam analisis sebab-akibat secara sistematis dan sering digunakan dalam manajemen kualitas untuk menemukan akar permasalahan secara lebih terstruktur. Adapun bentuk diagramnya dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 1 Diagram Fishbone

Keterangan :

1. Analisis Kebutuhan
Tahap ini berfokus pada proses awal untuk memahami apa yang dibutuhkan dalam sistem. Termasuk di dalamnya Kuesioner yang digunakan untuk mengumpulkan data dari siswa terkait kepuasan terhadap layanan pendidikan.
2. Desain Sistem
Tahapan ini mencakup perancangan sistem secara visual dan structural yaitu *Use Case*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, *Class Diagram*, yang merupakan alat bantu pemodelan UML untuk menggambarkan fungsionalitas sistem dan alur proses.
3. Penulisan Program
Tahap implementasi dari desain ke dalam bentuk kode program:
 - a. *Visual Studio Code* : Editor yang digunakan dalam penulisan kode.
 - b. *XAMPP* : Platform untuk menjalankan server lokal (Apache, MySQL, PHP).

- c. *Google Chrome* : Digunakan untuk menguji tampilan dan fungsionalitas sistem berbasis web.
4. Penerapan Metode
Tahapan implementasi logika dari metode yang digunakan *K-Means Clustering* diimplementasikan ke dalam sistem untuk melakukan pengelompokan data kepuasan siswa sesuai variabel-variabel yang dianalisis.
5. Pengujian Program
Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi apakah sistem bekerja sesuai harapan *Black Box Testing* teknik pengujian berdasarkan fungsionalitas sistem tanpa memperhatikan struktur internal kode.
6. Pemeliharaan Sistem
Setelah sistem diimplementasikan, dilakukan pemeliharaan untuk memastikan keberlanjutan SMK Swasta IT & Peneliti bertanggung jawab terhadap keberlangsungan sistem, perbaikan bila terjadi kesalahan, dan adaptasi terhadap kebutuhan baru.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode *K-Means* merupakan salah satu algoritma *clustering* yang pengelompokan data. Studi kasus ini akan membahas penerapan metode K-Means dalam mengelompokkan data kepuasan siswa terhadap dua aspek utama yaitu kualitas pembelajaran dan fasilitas sekolah, serta menganalisis hasilnya untuk mendapatkan *insight* yang bermanfaat. Dengan menggunakan sampel, peneliti dapat membuat inferensi atau kesimpulan tentang populasi secara keseluruhan. Adapun Langkah-langkah penerepan metode *K-Means* dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Atribut

Atribut dalam analisis data, merujuk pada karakteristik atau properti yang dimiliki oleh suatu objek atau entitas dalam dataset. Atribut sering juga disebut sebagai fitur atau variabel. Setiap atribut memberikan informasi spesifik tentang objek tersebut, dan kombinasi dari berbagai atribut digunakan untuk menganalisis atau memprediksi pola tertentu, atribut yang digunakan untuk menganalisis kepuasan siswa terhadap dua aspek utama dalam penelitian ini, yaitu kualitas pembelajaran dan fasilitas sekolah. Atribut-atribut ini dikumpulkan melalui kuesioner yang berfungsi untuk memberi gambaran tentang pengalaman siswa dalam kedua aspek tersebut. adapun atribut yang digunakan sebagai berikut :

Tabel 1 Data Atribut

Aspek	Kode	Atribut
Kualitas Pembelajaran	A1	Seberapa jelas dan mudah di pahami pada saat guru menyampaikan materi pelajaran di kelas.
	A2	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya dan berdiskusi, jika ada yang tidak paham.
	A3	Tugas dan pekerjaan rumah yang diberikan membantu pemahaman materi.
	A4	Proses pembelajaran di kelas berjalan dengan kondusif.
	A5	Seberapa baik kualitas perangkat pembelajaran (LCD, proyektor, komputer) yang digunakan selama proses belajar.
	A6	Seberapa efektif pemanfaatan <i>platform</i> digital (<i>Google Classroom</i> , <i>Moodle</i> , atau aplikasi lainnya) dalam mendukung kegiatan belajar.
	A7	Seberapa sering teknologi seperti <i>Power Point</i> , <i>video</i> , atau simulasi digital digunakan dalam penyampaian materi
Fasilitas sekolah	A8	Ruang kelas bersih, nyaman, dan memiliki pendingin ruangan (kipas/ac) yang baik.
	A9	Perpustakaan memiliki koleksi buku yang lengkap

		dan relevan.
	A10	Fasilitas Sarana olahraga memadai dan mendukung aktivitas siswa.
	A11	Toilet sekolah bersih dan berfungsi dengan baik.
	A12	Keamanan di lingkungan sekolah terjamin dengan baik.
	A13	Kantin menyediakan makanan dan minuman yang sehat serta higienis.
	A14	Laboratorium komputer memiliki komputer yang memadai, akses internet, dan perangkat lunak pendukung pembelajaran.
	A15	Mushola/tempat ibadah bersih dan nyaman.

2. Skala Likert

Skala *Likert* adalah salah satu alat pengukuran yang sering digunakan dalam penelitian, terutama untuk mengukur sikap, pendapat, atau persepsi seseorang terhadap suatu topik atau pernyataan. Skala ini berbentuk pernyataan (*statement*) yang direspons oleh responden dengan memilih tingkat kesetujuan atau ketidaksetujuan. Adapun skala yang digunakan dapat dijelaskan sebagai berikut :

Tabel 2 Skala Likert

No	Skala	Nilai
1	Sangat Puas	5
2	Puas	4
3	Cukup Puas	3
4	Tidak Puas	2
5	Sangat Tidak Puas	1

3. Cluster

Cluster merujuk pada sekelompok data points yang memiliki kemiripan karakteristik atau pola tertentu. Proses pengelompokan data ini disebut *clustering*, dan tujuannya adalah untuk membagi dataset ke dalam beberapa kelompok (*cluster*) yang *homogen* di dalamnya tetapi *heterogen* dengan *cluster* lainnya. Adapun *cluster* yang digunakan sebagai berikut :

Tabel 3 Cluster

No	Cluster
1	Sangat Puas
2	Cukup Puas
3	Kurang Puas

4. Responden

Responden adalah individu atau kelompok yang memberikan tanggapan, jawaban, atau data dalam suatu penelitian, survei, atau pengumpulan informasi. Responden merupakan sumber data utama yang digunakan peneliti untuk menganalisis dan menarik kesimpulan. Responden dipilih berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Adapun responden yang digunakan sebagai berikut :

Tabel 4 Responden

R	Nama	NISN	Kelas
1	Abdillah Rauf Asyhab Siregar	0095920412	X
2	Abdul Roni Pasaribu	0076362147	X
3	Abilla Andiansyah	0088986730	X
4	Ade Humairoh Safitri	0085722625	X
5	Ade Yuliani	0088927272	X
6	Adela Sinaga	0073187570	X
7	Aditya Pirmansyah	0092289591	X
8	Agung Salam Simatupang	0089177919	X

9	Ahmad Syahrudi	0027156551	X
10	Aini Dewita Cahaya	0034697193	X
...	...	...	...
130	Yusril Mahendra Munthe	0027371196	XII
131	Zuanda Fahri Akbar	0083367931	XII
132	Zuhairiah Ariza	0026930864	XII

5. Dataset

Adapun sekumpulan dataset yang digunakan dalam penelitian ini dapat dari hasil kuesioner yang telah diisi oleh 132 siswa/i. Data ini akan digunakan dalam proses clustering dengan algoritma K-Means untuk mengelompokkan siswa berdasarkan tingkat kepuasan mereka. Adapun datasetnya dapat dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 5 Dataset

R	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
1	5	3	1	5	4	1	1	2	5	4	2	2	3	1	3
2	1	5	4	3	4	4	2	4	1	3	4	2	2	2	4
3	2	3	2	1	3	4	5	5	1	1	2	4	2	5	5
4	4	3	1	1	4	3	5	5	5	5	4	4	1	4	5
5	3	1	5	3	1	3	3	2	1	1	5	4	3	3	4
6	1	3	5	5	4	5	1	2	3	4	1	4	2	1	5
7	1	3	5	1	1	5	1	2	3	3	5	2	4	5	1
8	5	4	3	2	4	2	3	1	5	3	2	5	5	4	5
9	1	1	1	4	2	3	3	3	3	3	5	2	5	5	3
10	2	2	3	4	3	3	3	4	3	2	2	4	2	2	2
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
130	5	5	4	2	3	4	2	3	5	5	3	3	2	4	3
131	1	2	2	1	1	1	5	3	5	2	5	5	5	5	4
132	5	3	3	3	2	2	2	1	4	2	2	2	2	5	4

Proses ini melibatkan berbagai teknik dan metode yang diterapkan pada data mentah untuk mengekstrak wawasan yang bermakna dan relevan. Menentukan jumlah cluster, data sampel akan dibagi menjadi 3 cluster (kelompok). Tetapkan 3 data dari dataset sebagai pusat cluster awal. Data ini digunakan untuk menghitung jarak Euclidean antara setiap siswa dengan pusat cluster, yang kemudian 52 menentukan kategori kepuasan siswa dalam cluster yang sesuai. Untuk menentukan cluster awal ambil 3 sampel data yang dipilih secara acak dari dataset yang digunakan, sehingga akan terbentuk cluster awal yang padat dilihat pada table dibawah ini.

Tabel 6 Cluster Awal

R	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
88	3	1	2	1	2	1	2	4	4	5	5	5	3	2	1
89	3	3	2	2	2	2	5	1	2	3	3	4	3	5	5
90	3	2	3	3	5	2	1	2	5	2	1	2	5	5	3

Setelah menetapkan nilai k dan pusat *cluster* awal, langkah berikutnya adalah menghitung jarak antara setiap data siswa dengan pusat *cluster*:

Responden 1 :

$$C1 = \sqrt{(5-3)^2 + (3-1)^2 + (1-2)^2 + \dots + (3-1)^2}$$

$$C1 = \sqrt{(2)^2 + (2)^2 + (-1)^2 + \dots + (2)^2}$$

$$C1 = \sqrt{4 + 4 + 1 + \dots + 4}$$

$$C1 = 7,681$$

$$C2 = \sqrt{(5-3)^2 + (3-3)^2 + (1-2)^2 + \dots + (3-5)^2}$$

$$C2 = \sqrt{(2)^2 + (0)^2 + (-1)^2 + \dots + (-2)^2}$$

$$C2 = \sqrt{4 + 0 + 1 + \dots + 4}$$

$$C2 = 8,426$$

$$C3 = \sqrt{(5-3)^2 + (3-2)^2 + (1-3)^2 + \dots + (3-3)^2}$$

$$C3 = \sqrt{(2)^2 + (1)^2 + (-2)^2 + \dots + (0)^2}$$

$$C3 = \sqrt{4 + 1 + 4 + \dots + 0}$$

$$C3 = 6,325$$

Dan seterusnya.

Bandungkan setiap *cluster*, cari nilai *cluster* yang paling kecil, “C1=7,681”, “C2=8,426”, dan “C3=6,325”, sehingga dapat disimpulkan dari 3 *cluster* tersebut yang memiliki nilai *cluster* terbesar adalah *cluster* C2 sehingga untuk iterasi pertama dan untuk responden pertama masuk kedalam *cluster* C3. Setelah perhitungan pada semua data selesai, hasilnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 7 Iterasi 1

No	C1	C2	C3	Cluster
1	7,681	8,426	6,325	C3
2	8,602	7,483	8,307	C2
3	9,274	5,477	8,660	C2
4	7,141	6,557	8,944	C2
5	7,681	5,916	8,485	C2
6	9,747	8,660	8,000	C3
7	7,937	8,185	8,000	C1
8	8,246	5,477	5,568	C2
9	7,141	6,245	6,782	C2
10	6,325	6,633	6,557	C1
...	...	...	...	...
130	7,348	7,071	7,000	C3
131	6,928	5,657	8,307	C2
132	8,307	5,196	5,292	C2

Setelah perhitungan iterasi pertama sudah memperoleh hasil, maka akan dilakukan perhitungan iterasi 2. Jika hasil klaster pada iterasi kedua telah sama dengan iterasi pertama, maka perhitungan akan dihentikan. Namun, apabila hasil perhitungan antara iterasi 1 dan iterasi 2 belum sama, maka akan dilanjutkan ke perhitungan iterasi berikutnya. Untuk menghitung iterasi kedua, maka akan dilakukan penentuan centroid baru.

Untuk meng-*update* nilai titik pusat *cluster*, dapat melakukan dengan menghitung rata-rata setiap *cluster* yang muncul. Adapun contoh perhitungan ya dapat dijelaskan sebagai berikut :

$$C_{1.1} = \frac{1+2+3+1+5+1+5+1+5+3+2+1+3+4+2+2+2+3+3+3+1+1+1+5+5+3+1+3+1+3+...}{60}$$

$$C_{1.1} = 2,714$$

$$C_{1.2} = \frac{1+2+3+1+5+1+5+1+5+3+2+1+3+4+2+2+2+3+3+3+1+1+1+5+5+3+1+3+1+3+...}{19}$$

$$C_{1.2} = 2,828$$

$$C_{1.3} = \frac{1+2+3+1+5+1+5+1+5+3+2+1+3+4+2+2+2+3+3+3+1+1+1+5+5+3+1+3+1+3+...}{53}$$

$$C_{1.3} = 2,606$$

Adapun hasil *cluster* yang baru dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 8 Cluster Iterasi 1

C	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

C1	2,714	2,600	2,857	2,457	2,629	2,571	2,914	3,743	3,429	3,457	3,829	3,600	2,514	2,143	2,229
C2	2,828	3,078	2,797	2,813	2,672	3,016	3,563	2,641	2,625	2,859	3,047	3,000	2,719	3,313	3,656
C3	2,606	2,818	2,848	3,424	3,909	3,030	2,061	2,909	3,485	3,333	2,212	2,394	3,576	3,091	2,879

Lakukan proses iterasi secara berulang sampai setiap cluster yang di update memiliki kesamaan. Pada tahap ini, pusat-pusat cluster telah mengalami pembaruan setelah beberapa iterasi sebelumnya, dan jarak antar data siswa dengan pusat cluster semakin stabil. Setelah pengelompokan cluster didapat pada iterasi ke-10 ya dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 9 Iterasi 10

No.	C1	C2	C3	Cluster
1	5,669	7,066	5,509	C3
2	5,640	4,906	4,653	C3
3	6,487	5,418	6,350	C2
4	4,868	7,069	6,622	C1
5	6,100	3,997	6,397	C2
6	7,276	6,030	5,780	C3
7	7,103	6,100	6,470	C2
8	5,958	6,081	5,759	C3
9	5,904	5,440	4,979	C3
10	3,828	3,460	3,860	C2
..	...	...	...	...
130	4,588	5,906	5,091	C1
131	6,235	6,766	7,279	C1
132	5,195	4,916	5,193	C2

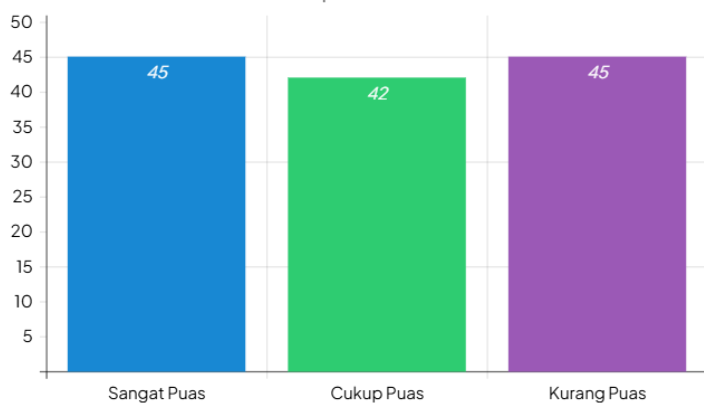
Setelah proses clustering dilakukan melalui beberapa iterasi, Hasil akhir dari clustering ini diperoleh pada iterasi ke-10, di mana posisi pusat cluster telah stabil. Sehingga untuk hasil pengelompokan setiap cluster dapat dijelaskan pada tabel dibawah ini.

Tabel 10 Jumlah Clustering

No	Cluster	Jumlah
1	C1	45
2	C2	42
3	C3	45

Grafik Survei

Kepuasan Siswa



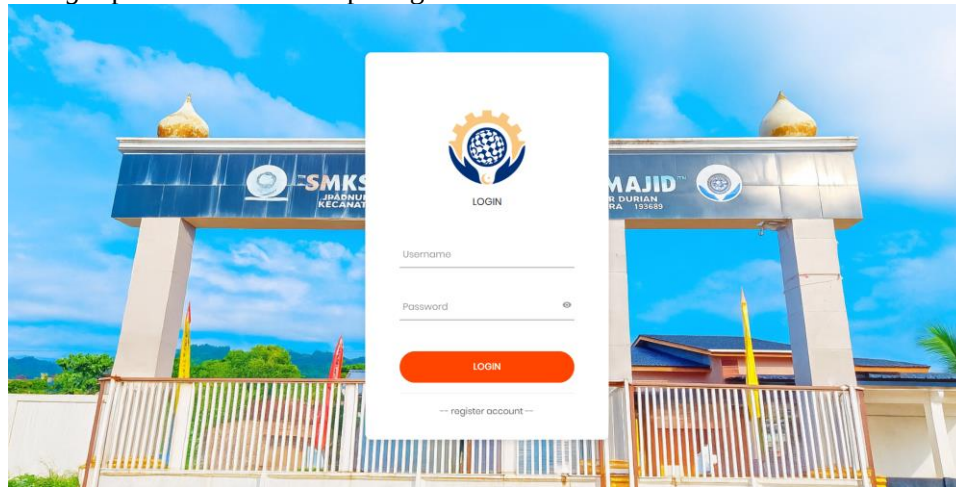
Made with Livegap Charts

Gambar 2 Grafik Clustering

Sehingga dapat disimpulkan jumlah *cluster* 1 (45) menyatakan “Sangat Puas”, untuk *cluster* 2 (42) menyatakan “Cukup Puas”, sedangkan *cluster* 3 (45) “Kurang Puas”. Dari ke-3 *cluster* tersebut yang menyatakan “Kurang Puas” dan “Sangat Puas” memiliki nilai yang sama. Sehingga pihak sekolah harus lebih lagi meningkatkan dalam aspek kualitas pembelajaran dan fasilitas sekolah. Berikut ini dijelaskan tentang tampilan hasil dari perancangan sistem yang dibangun dapat dilihat sebagai berikut :

1. Tampilan *Login*

Tampilan *login* pada sistem terlihat pada gambar berikut.

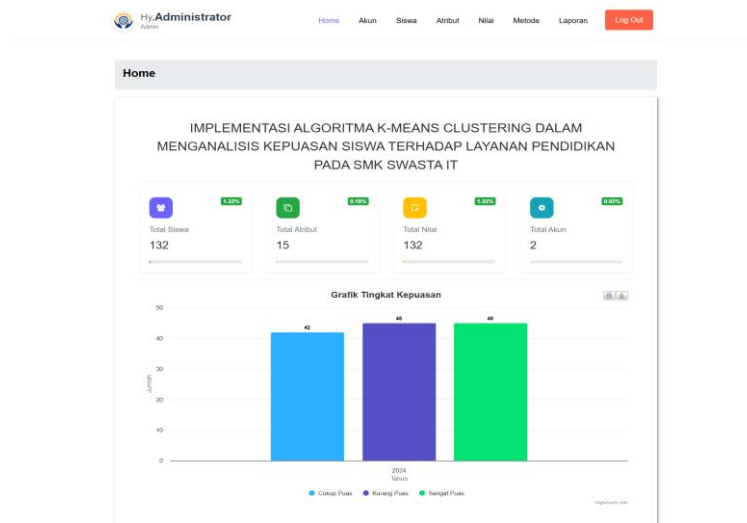


Gambar 3 Tampilan Menu *Login*

Tampilan *Login* merupakan halaman pertama yang muncul untuk mengakses sistem. Pada menu ini, terdapat dua *field input*, yaitu *username* dan *password*, serta sebuah tombol *Login* untuk masuk ke dalam sistem. Halaman ini hanya dapat diakses oleh admin, kepek, dan siswa sebagai bentuk keamanan, sehingga pengguna biasa tidak dapat menggunakannya. Setelah memasukkan data yang valid, pengguna akan diarahkan ke *dashboard* sesuai dengan hak akses masing-masing. Desainnya sederhana namun fungsional, memastikan proses autentikasi berjalan lancar.

2. Tampilan *Home*

Tampilan *home* pada sistem terlihat pada gambar berikut.



Gambar 4 Tampilan Menu Home

Tampilan *Home* merupakan halaman utama yang menampilkan beberapa menu navigasi, di antaranya Data Akun, Data Siswa, Data Atribut, Data Nilai, Metode, dan Laporan. Setiap menu memberikan akses ke fitur berbeda, seperti mengelola informasi akun pengguna, melihat data siswa, mengatur atribut penilaian, memeriksa nilai, memilih metode pembelajaran, serta menghasilkan laporan. Halaman ini berfungsi sebagai pusat kendali untuk mengakses seluruh fitur sistem dengan mudah dan terorganisir.

3. Tampilan Kuesioner

Tampilan kuesioner pada sistem terlihat pada gambar berikut.

 Hy. Abdillah Rauf Asyhab Siregar
siswa

[Home](#) [Akun](#) [Kuesioner](#) [Riwayat](#) [Log Out](#)

Kuesioner

1. Seberapa jelas dan mudah di pahami pada saat guru menyampaikan materi pelajaran di kelas.

☐ Sangat Puas
☐ Puas
☐ Cukup Puas
☐ Tidak Puas
☐ Sangat Tidak Puas

2. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya dan berdiskusi, jika ada yang tidak paham.

☐ Sangat Puas
☐ Puas
☐ Cukup Puas
☐ Tidak Puas
☐ Sangat Tidak Puas

3. Tugas dan pekerjaan rumah yang diberikan membantu pemahaman materi.

☐ Sangat Puas
☐ Puas
☐ Cukup Puas
☐ Tidak Puas
☐ Sangat Tidak Puas

4. Proses pembelajaran di kelas berjalan dengan kondusif.

☐ Sangat Puas
☐ Puas
☐ Cukup Puas
☐ Tidak Puas
☐ Sangat Tidak Puas

5. Seberapa baik kualitas perangkat pembelajaran (LCD, proyektor, komputer) yang digunakan selama proses belajar.

☐ Sangat Puas
☐ Puas
☐ Cukup Puas
☐ Tidak Puas
☐ Sangat Tidak Puas

Kirim Kuesioner

Gambar 5 Tampilan Kuesioner

Tampilan Kuesioner adalah menu yang digunakan oleh siswa untuk mengisi survei atau angket terkait pembelajaran, fasilitas sekolah, dan topik lain yang ditentukan. Di dalamnya, siswa akan menemukan sejumlah pertanyaan dengan pilihan jawaban (seperti skala Likert, isian pilihan ganda). Setelah mengisi semua pertanyaan, siswa dapat mengirimkan jawaban dengan menekan tombol *Submit*. Data dari kuesioner ini kemudian akan diproses untuk evaluasi atau analisis lebih lanjut.

4. Tampilan Proses Metode

Tampilan proses analisa pada sistem terlihat pada gambar berikut.

Gambar 6 Tampilan Proses Metode

Tampilan Proses Metode merupakan menu khusus admin yang digunakan untuk menjalankan analisis *K-means clustering* guna mengukur tingkat kepuasan siswa terhadap layanan akademik sekolah. Admin dapat mengatur parameter seperti jumlah iterasi dan periode tahun sebelum memulai proses. Setelah menekan tombol Proses Metode, sistem akan secara otomatis melakukan perhitungan dan menampilkan hasil clustering, termasuk pengelompokan tingkat kepuasan siswa beserta visualisasi datanya. Hasil ini membantu sekolah dalam mengevaluasi dan meningkatkan kualitas layanan akademik berdasarkan data objektif.

5. Tampilan Laporan

Tampilan laporan pada sistem terlihat pada gambar berikut.

No	Nama Siswa	Cluster	Keterangan	Periode
1	Abdillah Rauf Asyhab Slegar	C3	Kurang Puas	2024
2	Abdul Roni Pasaribu	C3	Kurang Puas	2024
3	Abilla Andiansyah	C2	Cukup Puas	2024
4	Ade Humairoh Saffri	C1	Sangat Puas	2024
5	Ade Yuliani	C2	Cukup Puas	2024

LABURA, 19 Juni 2025
TDO

Gambar 7 Tampilan Laporan

Tampilan Laporan adalah menu yang dapat diakses oleh admin dan pimpinan untuk melihat hasil analisis data dalam bentuk laporan yang siap dicetak. Menu ini menampilkan berbagai jenis laporan, seperti hasil survei kepuasan siswa, hasil *clustering K-means*, atau rekapitulasi data akademik, dalam format yang jelas dan terstruktur. Pengguna dapat memilih periode tertentu, memfilter data, serta mengunduh atau mencetak laporan langsung dari sistem. Fitur ini memudahkan pihak sekolah dalam dokumentasi, evaluasi, dan pengambilan keputusan berbasis data.

4. KESIMPULAN

1. Kepuasan terhadap layanan pendidikan, yang mencakup aspek pembelajaran dan fasilitas, sehingga memudahkan pihak sekolah dalam memahami kondisi secara menyeluruh.
2. Aplikasi berbasis web yang dikembangkan mampu menggantikan metode evaluasi manual dengan sistem yang lebih cepat, akurat, dan efisien, hal ini memberikan nilai tambah dalam proses pengambilan keputusan di lingkungan sekolah.
3. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam mendorong pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pengolahan data kepuasan siswa, sehingga sekolah dapat menyusun strategi peningkatan mutu secara terukur dan berbasis data.

UCAPAN TERIMA KASIH

Sebagai penutup, penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Potensi Utama yang telah memberikan kesempatan dan dukungan dalam penyelesaian Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini.

REFERENSI

- [1] Syahputra, F., Tanjung, D. Y. H., Verina, W., Ihsan, O. M., & Sanjaya, R. D. A. Analisis Kinerja Algoritma Klasifikasi terhadap Dataset Penerimaan Pegawai Outsourcing.
- [2] Tanjung, D. Y. H., Nasari, F., Dewi, R., Verina, W., Ummi, K., & Ihsan, M. (2023). Penerapan Algoritma Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Data Penerimaan Pegawai Outsourcing. *INFOSYS (INFORMATION SYSTEM) JOURNAL*, 8(1), 71-83.
- [3] Ziliwu, D. A., & Verina, W. (2023, February). Implementasi Metode Arima Untuk Prediksi Jumlah Produksi Keramik (Studi Kasus: PT. Jui Shin). In *SISITI: Seminar Ilmiah Sistem Informasi dan Teknologi Informasi* (Vol. 12, No. 1, pp. 303-313).
- [4] Sembiring, C. S. D. B., Hanum, L., & Tamba, S. P. (2022). Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Untuk Menentukan Judul Skripsi Dan Jurnal Penelitian (Studi Kasus Ftik Unpri). *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer Prima (JUSIKOM PRIMA)*, 5(2), 80-85.
- [5] Fransisca, T., & Verina, W. (2024). Sistem Informasi Dalam Peramalan Persediaan Bahan Material Pengerjaan Drainase Uditch Menggunakan Metode Double Exponential Smoothing. *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, 2(2), 720-734.
- [6] Verina, W. (2023). Mengukur Kualitas Pelayanan Terhadap Pasien Menggunakan Metode Importance Performance Analysis. *Jurnal Info Digit (JID)*, 1(2), 528-541.
- [7] Lin, L. A., Iswari, N. M. S., & Fredlina, K. Q. (2024). IMPLEMENTASI K-MEANS CLUSTERING UNTUK MENGELOMPOKAN DATA MURID SEBAGAI ACUAN DALAM MENENTUKAN STRATEGI PROMOSI (STUDI KASUS: ELITE KID COURSES). *JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI*, 15(2), 398-412.
- [8] Akbar, M. H. (2024). Penentuan Persediaan Stok Barang Menggunakan K-Means Clustering (Studi Kasus: CV. Papaqi (Alyifa Grafika)). *Jurnal Info Digit (JID)*, 2(3A), 1761-1771.
- [9] Andayani, S., & Nababan, L. (2024). Algoritma K-Means Clustering Untuk Program Kartu Indonesia Pintar Bagi Siswa SMP Alwasliyah. *Jurnal Info Digit (JID)*, 2(3A), 1688-1703.
- [10] Filki, Y. (2022). Algoritma K-Means Clustering dalam Memprediksi Penerima Bantuan Langsung Tunai (BLT) Dana Desa. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 166-171.

- [11] Gunawan, D. N., & Harahap, A. Y. N. (2024). Penerapan Data Mining Menggunakan Metode Clustering Dan Hierarki Divisive Clustering Dalam Evaluasi Data Penjualan. *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, 2(3 A), 1568-1579.
- [12] Reyhan, D. A., & Wismarini, T. D. (2025). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN INVENTORY GUDANG BERBASIS WEB DENGAN METODE K-MEANS CLUSTERING. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(5), 8855-8861.
- [13] Purba, I. J. H., & Wahyuni, L. (2023). Data Mining Penjualan Produk Terlaris Menggunakan Metode K-Means Pada PT. Charoen Pokhpand Medan. *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, 1(3), 1186-1201.
- [14] Hasibuan, K., & Puspasari, R. (2024). Pengelompokan Stock Cat Menggunakan Metode K-Means Berbasis Web (Studi Kasus: PT. Indograha Amanah). *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, 2(1), 325-336.
- [15] Sari, R., & Sembiring, N. S. B. (2024). Optimalisasi Penentuan Penerima Bantuan Bedah Rumah Layak Huni Menggunakan K-Means Clustering di Desa Klambir Lima. *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, 2(3 A), 1234-1249.