

**SISTEM REKOMENDASI PENJURUSAN SISWA MENGGUNAKAN
ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING UNTUMENGELOMPOKAN
SISWA BERDASARKAN MINAT DAN KEMAMPUAN AKADEMIK
DI SMA NEGERI 1 SIABU**

Dewi Sahara Nasution¹, Dewi Estri Jayanti Harahap², Ainun Hasanah³

Universitas Saintek Muhammadiyah

E-mail: dewisaharan@gmail.com¹, dewi-estri@saintekmu.ac.id², ainunhasanah2016@gmail.com³

Abstrak

Penjurusan siswa merupakan salah satu faktor krusial dalam menentukan keberhasilan proses pembelajaran dan arah karier siswa di masa depan. Di SMA Negeri 1 Siabu, proses penjurusan masih dilakukan secara konvensional dan cenderung subjektif, tanpa mempertimbangkan data akademik dan minat siswa secara menyeluruh. Hal ini sering menyebabkan ketidaksesuaian antara jurusan yang dipilih dengan potensi siswa, yang berdampak pada penurunan motivasi dan prestasi belajar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem rekomendasi penjurusan berbasis data dengan menggunakan algoritma K-Means Clustering. Algoritma ini efektif dalam mengelompokkan siswa berdasarkan kesamaan nilai akademik dan minat mereka terhadap jurusan IPA atau IPS. Proses clustering dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu penentuan jumlah kluster, pemilihan centroid awal secara acak, perhitungan jarak Euclidean antara data siswa dan centroid, pengelompokkan berdasarkan jarak terdekat, serta pembaruan centroid hingga konvergen. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu memberikan rekomendasi penjurusan yang lebih objektif, cepat, dan efisien dibandingkan metode manual. Dengan demikian, sistem ini dapat membantu pihak sekolah dalam mengambil keputusan penjurusan yang lebih akurat dan sesuai dengan potensi akademik siswa.

Kata Kunci — Penjurusan Siswa, K-Means Clustering, Sistem Pendukung Keputusan, Data Akademik.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu faktor yang penting dalam menentukan memajukan suatu bangsa, karena melalui pendidikan dapat melihat perkembangan potensi yang ada pada diri seseorang. Proses pendidikan di tingkat sekolah menengah atas (SMA) memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap perkembangan siswa di masa depan. Salah satu proses penting di SMA adalah penjurusan siswa, dimana siswa diberikan kebebasan untuk menentukan jurusan yang akan diambil saat berada di kelas sepuluh sesuai dengan minat dan kemampuan akademik yang dimiliki siswa.

Dalam pendidikan SMA, Terdapat 2 jurusan yang dapat dipilih oleh siswa, yaitu IPA dan IPS. Tetapi jurusan IPA berfokus pada penguasaan konsep ilmu pengetahuan alam seperti (Biologi, fisika, dan kimia) yang berguna untuk menyelesaikan permasalahan sehari-hari, sedangkan jurusan IPS berfokus pada pengembangan keterampilan seperti (ekonomi, sosiologi, dan geografis) dalam bidang ilmu sosial.

Penjurusan menjadi aspek penting bagi siswa yang dapat meningkatkan keyaman dalam proses pembelajaran dan menjadi dasar dalam menentukan pilihan studi lanjutan di perguruan tinggi. Oleh karena itu, dalam menentukan jurusan di

SMA berperan penting untuk kenyamanan dalam proses belajar dan studi siswa di masa depan.

Penilaian kinerja dengan metode 360 derajat dan *analytic hierarchy process* (AHP) Meskipun demikian, banyak siswa menghadapi kesulitan dalam menentukan jurusan yang sesuai, Adapun Faktornya seperti kurangnya pemahaman tentang jurusan, dan pengaruh teman sering kali menjadi penyebab kesalahan dalam memilih jurusan. Jika siswa salah memilih jurusan siswa dapat mengalami kesulitan dalam memahami pembelajaran yang akhirnya dapat menyebabkan terganggunya proses pembelajaran. Hal ini dapat mempengaruhi pada kelanjutan studi di perguruan tinggi dan peluang kerja di masa depan. Saat ini, Penentuan jurusan masih memiliki banyak kelemahan karena umumnya hanya berdasarkan keinginan siswa dan tanpa adanya pertimbangan seperti nilai pembelajaran akademik. Padahal nilai akademik dapat menentukan jurusan yang sesuai bagi siswa. Oleh karena itu, diperlukan sistem yang mampu memberikan rekomendasi penjurusan berdasarkan minat, data akademi dan kemampuan siswa dalam pengelompokan sehingga dapat memeberikan rekomendasi jurusan secara cepat dan tepat kepada siswa.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Sistem Rekomendasi Penjurusan Siswa Menggunakan Algoritma K-Means Clustering untuk mengelompokkan siswa berdasarkan minat dan kemampuan akademik di SMA Negeri 1 Siabu.

Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini dapat disusun sebagai berikut:

1. Bagaimana proses penjurusan siswa di SMA Negeri 1 Siabu dpat ditingkatkan agar lebih objectif dalam mempertimbangkan data akademik sehingga dapat mengurangi kesalahan dalam pemilhan jurusan dan meningkatkan motivasi belajar siswa?
2. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem rekomendasi penjurusan berbasis komputerisasi yang dapat membantu siswa dalam memberikan rekomendasi jurusan secara tepat dan akurat?
3. Bagaimana penerapan metode *K-Means Clustering* dalam sistem penjurusan siswa sehingga dapat memberikan rekomendasi jurusan yang sesuai dengan nilai akademik dan minat siswa?

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian sistem rekomendasi penjurusan ini yaitu sebagai berikut:

1. meningkatkan proses penjurusan siswa di SMA Negeri 1 Siabu dengan mempertimbangkan data akademik secara objektif, sehingga dapat mengurangi kesalahan dalam pemilihan jurusan dan meningkatkan motivasi serta pencapaian akademik siswa.
2. merancang dan mengimplementasikan sistem rekomendasi penjurusan berbasis komputerisasi yang dapat membantu siswa dalam memberikan rekomendasi jurusan secara tepat dan akurat.
3. penerapan metode *K-Means clustering* dalam sistem penjurusan siswa sehingga dapat memberikan rekomendasi jurusan yang sesuai dengan nilai akademik dan minat siswa.

Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah disusun, berikut adalah batasan masalah yang akan ditetapkan untuk penelitian ini:

- 1) Penelitian ini hanya berfokus pada sistem rekomendasi penjurusan siswa di SMA Negeri 1 Siabu dan dilakukan pada kelas X(10). Dari total 7 kelas seperti (kelas X-1 hingga X-7), kelas yang dipilih sebagai penelitian yaitu kelas X-2;
- 2) Data yang digunakan dalam sistem rekomendasi meliputi minat siswa dan nilai kemampuan akademik siswa yang terdiri dari 7 (tujuh) mata pelajaran yaitu matematika, fisika, kimia, biologi, ekonomi, sosiologi dan geografi;
- 3) Sistem rekomendasi penjurusan tidak mempertimbangkan faktor lain seperti bakat non-akademik, kondisi psikologis, atau aspek sosial lainnya dan sistem rekomendasi ini hanya diakses melalui website.

Sistem

Menurut Raynor; et al., (2022), Sistem Pendukung Keputusan merupakan suatu penggabungan sumber-sumber kecerdasan individu dengan kemampuan komponen untuk memperbaiki kualitas keputusan (FEDIA DIANA, 2023).

Sistem adalah kumpulan komponen-komponen yang saling berinteraksi dan saling terkait, baik dalam bentuk fisik maupun non-fisik, yang bekerja bersama-sama untuk mencapai tujuan tertentu. Setiap bagian dalam sistem memiliki fungsi dan peran spesifik yang mendukung keseluruhan operasi dan tujuan sistem (Ranisa & Kirman, 2022).

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan adalah sistem berbasis komputer yang terdiri dari tiga komponen yang saling berinteraksi, sistem bahasa baik untuk di (mekanisme untuk memberikankomunikasi antara pengguna dan komponen pendukung keputusan pengetahuan sistem lain), sistem (respositori pengetahuandomain masalah yang ada pada sistem pendukung keputusan atau sebagai data atau sebagai prosedur), dan sistem pemrosesan masalah (hubungan antara dua komponen lainnya, terdiri dari satu atau lebih kapabilitas manipulasi masalah diperlukan untuk keputusan (Adhar, 2021).

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau Decision Support System (DSS) adalah sebuah sistem yang mampu memberikan kemampuan pemecahan masalah maupun pengkomunikasian untuk kemampuan masalah dengan kondisi semi terstruktur dan tak terstruktur. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, dimana tak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Vinka et al., 2021).

Sistem Rekomendasi

Menurut David Eko Wibowo, Sistem rekomendasi merupakan sistem yang mengaplikasikan berbagai macam teknik pencarian pengetahuan untuk mengatasi masalah pembuatan rekomendasi secara personal (Ginting & Pratama, 2023).

Sistem rekomendasi adalah suatu jenis aplikasi yang didasarkan pada penelitian terhadap kondisi dan keinginan pengguna. Oleh karena itu, sistem rekomendasi memerlukan jenis rekomendasi yang tepat, spesifik dan sesuai dengan keinginan pengguna, Memberikan rekomendasi khusus kepada pengguna dan berharap rekomendasi tersebut memenuhi keinginan dan kebutuhan pengguna (iqbal Aditya Pangestu, 2021).

Penjurusan Siswa

Mafakhir & Solichin, (2020) penjurusan adalah tahapan penempatan siswa ke dalam suatu jurusan tertentu sesuai dengan keinginan dan kemampuan siswa, sehingga memungkinkan siswa menyerap materi pelajaran secara optimal dan sesuai dengan kapasitas mereka. Proses penjurusan adanya perbedaan individu yang menyebabkan tingkat pemahaman setiap siswa terhadap pemahaman informasi

berbeda-beda (Raihan et al., 2024).

Penjurusan siswa merupakan salah satu upaya untuk mengarahkan siswa berdasarkan kemampuan akademik dan minat siswa. Penjurusan ini merupakan proses penyeleksian siswa dalam menentukan jurusan. Dalam penjurusan ini, siswa diberi kesempatan memilih jurusan yang paling cocok dengan karakteristik dirinya (Ranisa & Kirman, 2022).

Blackbox Testing

Black box merupakan pengujian kualitas perangkat lunak yang berfokus pada fungsionalitas perangkat lunak. Untuk menentukan fungsi yang tidak benar, kesalahan antarmuka, kesalahan pada struktur data, kesalahan inisialisasi dan terminasi (Wijaya & Astuti, 2021).

Pengujian adalah satu set aktifitas yang direncanakan dan sistematis untuk menguji atau mengevaluasi kebenaran yang diinginkan. Pengujian perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji *desain* dan kode program untuk mengetahui apakah fungsi, masukan dan keluaran dari perangkat lunak sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan. Pengujian *black box* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Pengujian *black box* memungkinkan perekrutan perangkat lunak mendapatkan serangkaian kondisi input pada suatu program (Rizaldi et al., 2022).

Metode Algoritma K-Means Clustering

Algoritma *K-Means* merupakan algoritma pengelompokan *iterative* yang melakukan partisi set data kedalam sejumlah cluster yang sudah ditetapkan awal. Algoritma *K-Means* sederhana untuk diimplementasikan dan dijalankan, *relative* cepat, mudah beradaptasi, umum penggunaannya dalam praktek. Secara historis, *K-Means* menjadi salah satu algoritma yang sering di pakai dalam bidang data mining (Said & Yusti, 2020).

Algoritma K-Means merupakan salah satu metode clustering yang digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan kesamaan karakteristik dengan menentukan pusat klaster (*centroid*) secara acak, kemudian memperbaruinya secara bertahap hingga mencapai hasil yang optimal. Adapun Clusterisasi merupakan metode dalam data mining yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa kategori berdasarkan kemiripan karakteristik tanpa adanya label atau klasifikasi yang telah ditentukan sebelumnya (Fauzan et al., 2025).

Berikut ini Langkah-langkah dari metode Algoritma *K-means Clustering* seperti berikut:

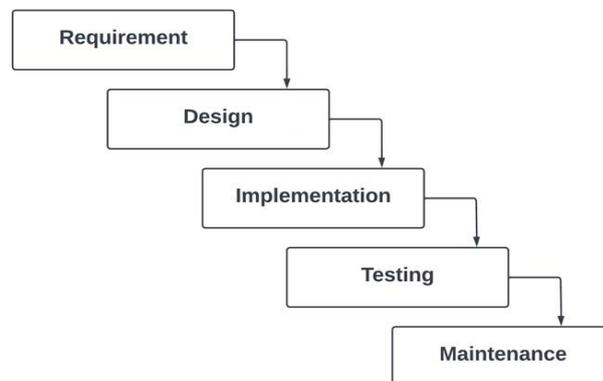
- a. Menentukan data siswa seperti nilai mata pelajaran akademik dan minat terhadap IPA dan IPS.
- b. Menentukan jumlah kelompok (Klaster) dan 2 klaster yang diambil yaitu IPA dan IPS.
- c. Menentukan titik *centroid* data ke dalam kelompok secara acak dari data siswa yang ditentukan.
- d. Hitung pusat kelompok (rata rata) dari data yang terdapat pada masing masing kelompok dari kedua klaster IPA dan IPS.
- e. Perhitungan
Untuk mengukur jarak antar data dengan pusat cluster digunakan *Euclidean*. Jarak hasil perhitungan akan dilakukan perbandingan dan dipilih jarak terdekat antar data dengan pusat cluster, jarak ini menggunakan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok dengan pusat cluster terdekat.

2. METODE

Berikut metode yang digunakan dalam pengembangan sistem dan pengumpulan data.

Metode Pengembangan Sistem

System Development Life Cycle (SDLC) atau siklus hidup pengembangan sistem dalam rekayasa sistem dan rekayasa perangkat lunak adalah proses pembuatan dan perubahan sistem serta model dan metodologi yang digunakan untuk mengembangkan sistem-sistem tersebut. SDLC juga merupakan pola untuk mengembangkan sistem perangkat lunak yang terdiri dari tahapan analisis (analyst), desain (design), implementasi (implementation), uji coba (testing) dan pengelolaan (maintenance) (Nisa, 2019). Tahapan metode *waterfall* dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 2.1. Tahapan Pengembangan *Waterfall*

Metode Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan Data, Dalam penelitian ini penulis menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

1. wawancara

Wawancara ini adalah untuk menggali informasi tentang proses peminatan jurusan di SMAN 1 Siabu, khususnya untuk siswa kelas X angkatan 2024/2025. Wawancara akan dilakukan dengan guru atau wali kelas untuk memahami prosedur yang berlaku, kriteria penilaian yang digunakan, dan bagaimana keputusan akhir peminatan siswa dibuat. Data dari wawancara ini akan sangat penting untuk memperjelas alur yang ada dan memberikan saran untuk perbaikan di masa mendatang.

2. Kuesioner

Kuesioner ini disusun untuk mengukur minat siswa terhadap jurusan IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) dan IPS (Ilmu Pengetahuan Sosial) di SMA Negeri 1 Siabu. Minat yang dimaksud mencakup ketertarikan siswa terhadap mata pelajaran yang ada dalam kedua jurusan tersebut, dengan tujuan untuk membantu dalam proses penjurusan yang lebih sesuai dengan minat siswa.

3. Studi pustaka

Studi Pustaka merupakan metode pengumpulan data dari berbagai literatur (buku, jurnal, artikel, laporan, tesis, dan disertasi) untuk mendapatkan landasan teori K-Means Clustering, praktik terbaik penjurusan siswa, dan referensi dalam merancang sistem rekomendasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu memberikan rekomendasi penjurusan yang lebih objektif, cepat, dan efisien dibandingkan metode manual. Dengan demikian, sistem ini dapat membantu pihak sekolah dalam

mengambil keputusan penjurusan yang lebih akurat dan sesuai dengan potensi akademik siswa.

Hasil Perhitungan Algoritma K-Means Clustering

penelitian ini adalah pendekatan berbasis *K-Means Clustering* yang dirancang untuk membantu proses pemilihan jurusan siswa secara lebih objektif berdasarkan nilai akademik dan minat mereka. Teknik ini digunakan untuk mengelompokkan siswa ke dalam dua kluster utama, yaitu kluster IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) dan kluster IPS (Ilmu Pengetahuan Sosial), berdasarkan nilai dari mata pelajaran yang relevan dengan masing-masing jurusan. *K-Means Clustering* merupakan *algoritma* pembelajaran tanpa pengawasan (*unsupervised learning*) yang bertujuan untuk mengelompokkan data ke dalam sejumlah kluster berdasarkan kesamaan karakteristik. Dalam konteks penelitian ini, *K-Means Clustering* digunakan untuk mengelompokkan siswa berdasarkan nilai akademik dari mata pelajaran utama (Matematika, Fisika, Kimia, Biologi, Geografi, Ekonomi, dan Sosiologi) serta minat mereka terhadap IPA atau IPS. Berikut langkah-langkah penerapan *algoritma K-Means Clustering* dalam sistem penjurusan siswa di SMA Negeri 1 Siabu:

1. Mengumpulkan data siswa, termasuk nilai akademik dan minat terhadap jurusan IPA atau IPS.

Tabel 1 Contoh Data Siswa

NISN	MTK	Fisika	Kimia	Biologi	Ekonomi	Sosiologi	Geografi	Minat
0002110009	80	80	79	72	77	80	85	IPS
00021300011	85	88	77	86	78	77	80	IPA
0095902403	80	82	79	85	87	86	80	IPS
0095902403	88	85	82	86	80	78	79	IPA
0095618029	77	78	75	76	85	88	82	IPS
0092851664	95	77	66	70	69	77	82	IPS
3094567116	74	93	82	72	67	89	87	IPA
0088142030	80	83	81	83	88	95	74	IPS
0097496988	66	72	79	66	87	86	69	IPS
0089671440	90	69	78	92	89	69	75	IPA
0092707420	69	67	91	76	69	68	93	IPA
0089304784	64	66	72	71	71	67	67	IPA
0098109485	95	69	73	88	65	82	85	IPS
0089214493	97	70	93	75	91	92	78	IPS
0091284901	83	87	75	71	81	74	90	IPS
0083187695	72	89	83	88	88	83	93	IPS
0084924068	70	77	90	65	92	81	71	IPS
0082178439	92	86	86	98	94	90	66	IPA
0093269978	76	67	67	79	84	84	94	IPS
0094414910	65	81	79	68	80	93	95	IPS
0089089370	65	76	90	67	87	96	77	IPS

0082967668	71	94	80	85	71	88	79	IPA
0099422991	67	95	90	78	82	66	65	IPA
0081825647	76	69	95	74	83	89	96	IPS
0097002655	81	68	83	71	93	75	68	IPS
0093497751	71	89	67	76	67	74	78	IPA
0098788524	92	90	91	78	74	91	85	IPA
0086172646	70	73	93	88	95	80	70	IPA
0096663387	84	90	88	76	69	97	72	IPA
002110007	80	85	82	80	79	76	80	IPA
0092221281	87	89	83	72	83	78	95	IPS
0096617604	85	88	82	90	75	78	76	IPA

2. Menentukan jumlah kluster ($K = 2$), yaitu kluster IPA dan kluster IPS.

Tabel 2 Pembentukan Kluster

Kluster	Keterangan
Klaser 1	IPA
Klaster 2	IPS

3. Menentukan titik *centroid* awal untuk masing-masing kluster secara acak.

Tabel 3 titik centroid Awal

Kluster	MTK	Fisika	Kimia	Biologi	Ekonomi	Sosiologi	Geografi
1 (IPA)	79.36	83.93	83.29	81.43	78.86	78.86	80.21
2 (IPS)	74.65	73.59	74.18	73.12	82.59	82.06	85.35

Berikut ini umus menghitung Jarak *Euclidean*

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_{j=1}^m (C_{ij} - C_{kj})^2}$$

Berdasarkan Rumus diatas Menghitung jarak *Euclidean* antara setiap data siswa dengan *centroid*. Sebagai contoh, berikut perhitungan jarak Euclidean dari data ke-terhadap pusat *cluster*:

Perhitungan jarak ke Centroid 1 IPA:

$$C_1 = \sqrt{(80 - 79.36)^2 + (80 - 83.93)^2 + (79 - 83.29)^2 + (72 - 81.43)^2 + (77 - 78.86)^2 + (80 - 80.71)^2 + (85 - 80.21)^2}$$

$$C_1 = \sqrt{0.64 + 15.44 + 8.40 + 88.92 + 3.46 + 0.60 + 22.94} = \sqrt{150.07} = 12.25$$

Perhitungan jarak ke Centroid 1 IPS:

$$C_2 = \sqrt{(80 - 74.65)^2 + (80 - 73.59)^2 + (79 - 74.18)^2 + (72 - 73.12)^2 + (77 - 82.59)^2 + (80 - 85.06)^2 + (85 - 85.35)^2}$$

$$C_2 = \sqrt{28.62 + 41.09 + 23.23 + 1.25 + 31.25 + 25.60 + 0.12}$$

$$C_2 = \sqrt{151.16} = 12.30$$

Berikut ini Rumus Menghitung rata – rata nilai siswa pada kluster

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Keterangan:

\bar{x} Centroid
 $\sum x$ Jumlah semua data dalam satu kluster
 n Jumlah data (objek) dalam kluster

4. Memperbarui posisi centroid dengan menghitung rata-rata nilai siswa dalam kluster yang sama. Untuk perhitungan rata-ratanya siswa pada kluster menggunakan Rumus diatas.

Perhitungan rata-rata untuk Kluster IPA:

$$MTK = \frac{88 + 95 + 90 + 69 + 64 + 95 + 83 + 92 + 72 + 84 + 80 + 87 + 85}{13} = 83.31$$

$$Fisika = \frac{85 + 77 + 90 + 69 + 67 + 66 + 87 + 90 + 94 + 95 + 85 + 89 + 88}{13} = 81.31$$

$$Kimia = \frac{82 + 66 + 78 + 91 + 72 + 73 + 75 + 91 + 93 + 88 + 79 + 82 + 82}{13} = 77.85$$

$$Biologi = \frac{86 + 95 + 90 + 69 + 64 + 95 + 83 + 92 + 72 + 84 + 80 + 87 + 85}{13} = 83.31$$

$$Ekonomi = \frac{88 + 95 + 90 + 69 + 64 + 95 + 83 + 92 + 72 + 84 + 80 + 87 + 85}{13} = 83.31$$

$$sosiologi = \frac{88 + 95 + 90 + 69 + 64 + 95 + 83 + 92 + 72 + 84 + 80 + 87 + 85}{13} = 83.31$$

$$Geografi = \frac{88 + 95 + 90 + 69 + 64 + 95 + 83 + 92 + 72 + 84 + 80 + 87 + 85}{13} = 83.31$$

Perhitungan rata-rata untuk Kluster IPS:

$$MTK = \frac{88 + 95 + 90 + 69 + 64 + 95 + 83 + 92 + 72 + 84 + 80 + 87 + 85}{13} = 83.31$$

$$Fisika = \frac{85 + 77 + 90 + 69 + 67 + 66 + 87 + 90 + 94 + 95 + 85 + 89 + 88}{13} = 81.31$$

$$Kimia = \frac{82 + 66 + 78 + 91 + 72 + 73 + 75 + 91 + 93 + 88 + 79 + 82 + 82}{13} = 77.85$$

$$Biologi = \frac{86 + 95 + 90 + 69 + 64 + 95 + 83 + 92 + 72 + 84 + 80 + 87 + 85}{13} = 83.31$$

$$Ekonomi = \frac{88 + 95 + 90 + 69 + 64 + 95 + 83 + 92 + 72 + 84 + 80 + 87 + 85}{13} = 83.31$$

$$sosiologi = \frac{88 + 95 + 90 + 69 + 64 + 95 + 83 + 92 + 72 + 84 + 80 + 87 + 85}{13} = 83.31$$

$$Geografi = \frac{88 + 95 + 90 + 69 + 64 + 95 + 83 + 92 + 72 + 84 + 80 + 87 + 85}{13} = 83.31$$

Tabel 6 titik centroid Awal

Kluster	MTK	Fisika		Kimia	Biologi	Ekonomi	Sosiologi	Geografi
1 (IPA)	83.31	81.62		77.85	80.08	76.69	77.15	79.38
2 (IPS)	74.65	77.53		79.59	73.12	78.94	90.53	84.35

5. Mengulangi proses iterasi hingga tidak ada perubahan dalam pengelompokan data siswa. Iterasi ke-1:

Tabel 7 Jarak Euclidean (Iterasi Ke-1)

NISN	C1	C2
0002110009	11.00	12.30
00021300011	9.02	24.33
0095902403	15.01	16.29
0095902403	3.76	20.37

0095618029	19.86	10.63
0092851664	21.28	27.27
3094567116	21.05	14.28
0088142030	18.49	13.56
0097496988	29.81	23.10
0089671440	12.63	27.60
0092707420	23.33	25.54
0089304784	22.25	20.08
0098109485	17.58	23.38
0089214493	24.50	21.57
0091284901	18.78	13.79
0083187695	23.95	18.73
0084924068	19.34	15.42
0082178439	22.86	29.80
0093269978	21.16	18.99
0094414910	22.88	21.55
0089089370	25.02	14.86
0082967668	17.26	26.54
0099422991	20.66	27.28
0081825647	20.91	17.82
0097002655	20.91	18.33
0093497751	23.23	22.04
0098788524	19.34	23.36
0086172646	15.01	27.42
0096663387	15.77	25.04
002110007	14.18	22.69
0092221281	12.27	21.50
0096617604	12.44	20.37

Sementara untuk penentuan kelompok dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 8 Klaster Baru Siswa (Iterasi Ke-1)

NISN	Klaster Sebelumnya	Klaster Baru
0002110009	2	IPA
00021300011	2	IPA
0095902403	2	IPA
0095902403	1	IPA
0095618029	2	IPS
0092851664	1	IPA
3094567116	2	IPA
0088142030	2	IPS
0097496988	2	IPS
0089671440	1	IPA
0092707420	1	IPA
0089304784	2	IPS
0098109485	1	IPA
0089214493	2	IPS
0091284901	2	IPS
0083187695	2	IPS

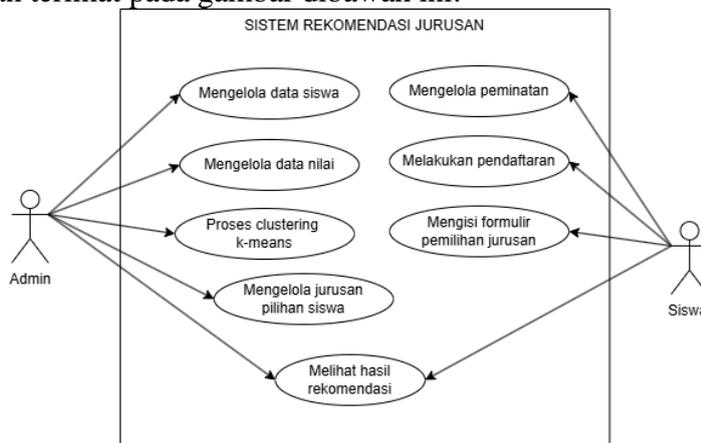
0084924068	2	IPS
0082178439	1	IPA
0093269978	2	IPS
0094414910	2	IPS
0089089370	2	IPS
0082967668	1	IPA
0099422991	1	IPA
0081825647	2	IPS
0097002655	2	IPS
0093497751	2	IPA
0098788524	1	IPA
0086172646	1	IPA
0096663387	1	IPA
002110007	1	IPA
0092221281	1	IPA
0096617604	1	IPA

Perancangan Sistem

Perancangan sistem ini digunakan untuk menyusun kebutuhan sistem yang menjadi suatu alur agar dapat mempermudah dalam pembuatan sistem. Perancangan ini mempunyai alur yang diawali dengan admin/guru, dimana mereka dapat masuk menggunakan *login* dengan memasukkan NIP dan *password* ke dalam sistem, setelah admin/ guru masuk ke dalam sistem kemudian admin/guru dapat mengelola data siswa, data nilai, dan data peminatan. Kemudian, admin dapat melakukan proses penghitungan dengan metode Algoritma K-Means Clustering untuk menghasilkan rekomendasi jurusan. Setelah itu, admin dapat melihat hasil rekomendasi dan melakukan persetujuan sebelum akhirnya logout.

Use Case Diagram

Use Case Diagram digunakan untuk memahami bagaimana aktor berinteraksi dengan sistem. Pada sistem rekomendasi penjurusan siswa di SMA Negeri 1 Siabu, yang menggunakan *algoritma K-means Clustering* untuk mengelompokkan siswa berdasarkan minat dan kemampuan akademik, terdapat 2 (aktor) aktor yang berinteraksi. Aktor tersebut adalah siswa dan admin. *Use Case Diagram* yang penulis gunakan terlihat pada gambar dibawah ini.



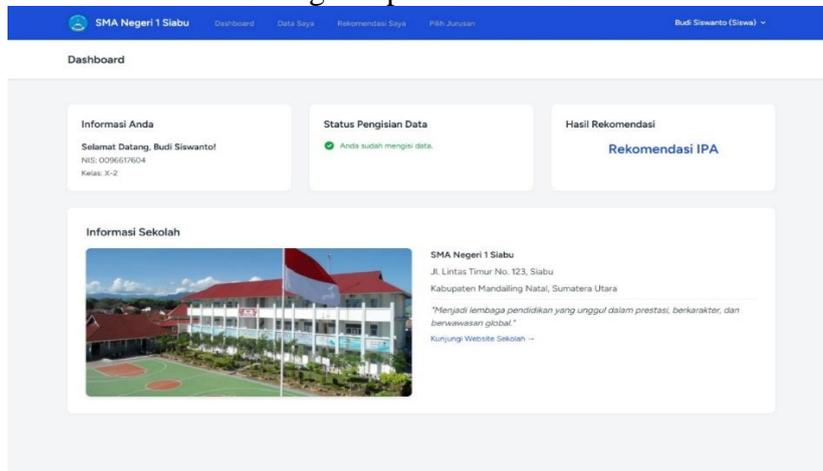
Gambar 1 Use Case Diagram

Implementasi Sistem

a. Tampilan Halaman Dashboard Siswa

Gambar di bawah ini adalah tampilan implementasi halaman *dashboard* siswa.

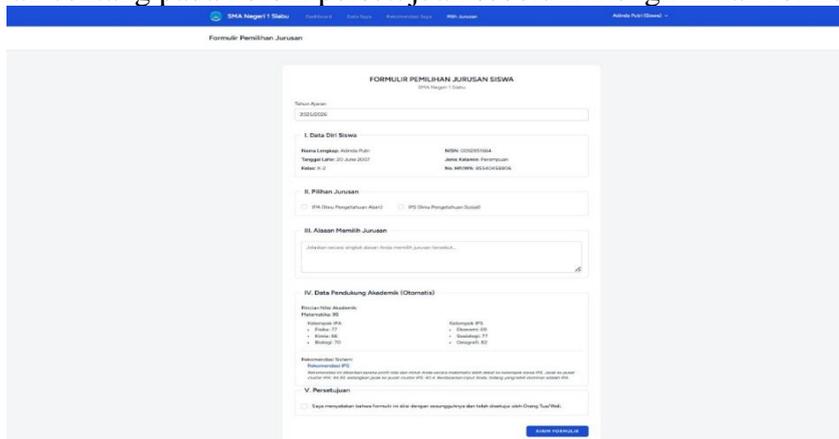
Halaman ini merupakan halaman utama setelah siswa berhasil *login*, yang menampilkan kartu informasi berisi sapaan selamat datang, status kelengkapan data, dan hasil rekomendasi jurusan yang diberikan sistem. Selain itu, terdapat juga panel yang menyajikan informasi umum mengenai profil sekolah.



Gambar 2 Tampilan Halaman *Dashboard* Siswa

b. Tampilan Halaman Formulir Pemilihan Jurusan

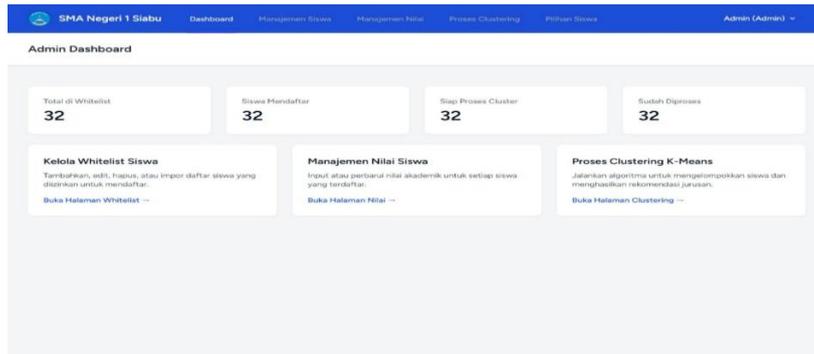
Gambar di bawah ini menampilkan implementasi halaman formulir pemilihan jurusan. Halaman ini digunakan siswa untuk mengajukan pilihan jurusan secara resmi setelah melihat rekomendasi. Formulir ini secara otomatis menampilkan data diri dan data pendukung akademik, dan siswa diminta untuk memilih jurusan, mengisi alasan, serta memberikan centang pada kolom persetujuan sebelum mengirimkan formulir.



Gambar 6 Tampilan Halaman Formulir Pemilihan Jurusan

c. Tampilan Halaman *Dashboard* Admin

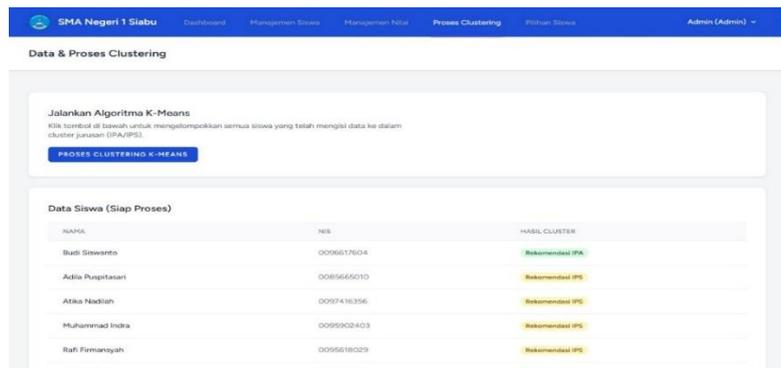
Gambar di bawah ini adalah tampilan implementasi halaman *dashboard* admin. Halaman ini berfungsi sebagai pusat kontrol yang menyajikan data statistik secara ringkas, seperti total siswa di *whitelist*, jumlah pendaftar, dan status proses *cluster*. Selain itu, halaman ini menyediakan navigasi cepat ke fitur-fitur utama pengelolaan sistem.



Gambar 7 Tampilan Halaman *Dashboard* Admin

d. Tampilan Halaman Proses Clustering

Gambar di bawah ini menampilkan halaman implementasi untuk proses *clustering*. Pada halaman ini, admin dapat menjalankan algoritma *K-Means* dengan menekan tombol proses *clustering*. Setelah proses selesai, sistem akan menampilkan hasilnya dalam bentuk tabel yang memuat nama siswa beserta hasil *cluster* atau rekomendasi jurusan yang didapatkan.



Gambar 10 Tampilan Halaman Proses Clustering

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yang menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Proses penjurusan siswa di SMA Negeri 1 Siabu yang sebelumnya cenderung subjektif dan konvensional dapat ditingkatkan menjadi lebih objektif dengan memanfaatkan data akademik dan minat siswa secara terstruktur. Sistem yang dibangun mengolah tujuh nilai mata pelajaran utama serta data minat yang diinputkan oleh siswa, sehingga rekomendasi yang dihasilkan tidak lagi hanya bergantung pada keinginan pribadi, tetapi didasarkan pada analisis data yang terukur. Hal ini terbukti dapat mengurangi potensi kesalahan dalam pemilihan jurusan dan diharapkan mampu meningkatkan motivasi serta prestasi belajar siswa.
2. Sistem rekomendasi penjurusan berbasis komputerisasi telah berhasil dirancang dan diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Proses perancangan sistem dimodelkan menggunakan Unified Modeling Language, yaitu use case diagram, activity diagram, class diagram, dan sequence diagram untuk menggambarkan alur kerja dan interaksi antara pengguna (admin dan siswa) dengan sistem. Implementasi antarmuka yang user-friendly serta hasil pengujian black box dan UAT menunjukkan bahwa sistem

dapat berjalan sesuai fungsionalitas yang diharapkan dan diterima dengan baik oleh pengguna.

3. K-Means clustering berhasil mengelompokkan siswa ke dalam dua kluster utama, yaitu IPA dan IPS, secara efektif berdasarkan kesamaan pola nilai akademik dan minat mereka. Algoritma ini bekerja melalui tahapan-tahapan yang sistematis, mulai dari penentuan centroid awal, perhitungan jarak Euclidean untuk mengukur kedekatan setiap data siswa ke pusat kluster, hingga proses iterasi untuk memperbarui posisi centroid hingga konvergen atau tidak ada lagi perubahan keanggotaan kluster. Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode ini mampu memberikan rekomendasi yang akurat dan berbasis data, sehingga sesuai untuk mendukung pengambilan keputusan penjurusan siswa.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Adhar, D. (2021). Sistem penunjang keputusan untuk menentukan menu makanan bagi penderita diabetes menggunakan Metode Naive Bayes berbasis android. *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTik)*, 5(2), 140–147. <https://jurnal.kaputama.ac.id/index.php/JTik/article/view/409>
- Fauzan, A., Suarna, N., Ali, I., & Susana, H. (2025). PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING UNTUK MENINGKATKAN MODEL PENGELOMPOKAN DAN KINERJA JARINGAN WI-FI SECARA OPTIMAL. *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 13(2).
- FEDIA DIANA. (2023). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PENERIMA BANTUAN REHABILITASI RUMAH BAGI KELUARGA MISKIN DESA TEBLURU KECAMATAN SOLOKURO KENUPATEN LAMONGAN MENGGUNAKAN METODE SMART. In *Accident Analysis and Prevention* (Vol. 183, Issue 2).
- Ginting, E. T. B., & Pratama, I. (2023). Sistem Rekomendasi Jurusan SMK Menggunakan Metode Content-Based Filtering Di Kabupaten Sleman. *Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT)*, 3(2), 291–300.
- iqbal Aditya Pangestu, G. T. M. (2021). KOMPUTA : Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika SISTEM INFORMASI REKOMENDASI PRODUK DENGAN PENDEKATAN CUSTOMER RELATIONSHIP Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia KOMPUTA : Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika. *Ilmiah Komputer Dan Informatika*, 10(2).
- Nisa, izzia. (2019). Fakultas tarbiyah dan keguruan universitas islam negeri ar-raniry banda aceh 2019 m/1440 h. Tesis, 1–127.
- Raihan, M. I., Budiman, S. N., & Mawaddah, U. (2024). Implementasi Backpropagation Untuk Rekomendasi Jurusan Peminatan Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Di Universitas Islam Balitar. 7(2015), 218–231.
- Ranisa, E., & Kirman. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jurusan Di Sma Muhammadiyah 4 Kota Bengkulu Menggunakan Metode Saw. *Jurnal Media Infotama*, 18(1), 23–27.
- Rizaldi, A., Maria, E., Wahyono, T., Purwanto, P., & Hartomo, K. D. (2022). Analisis Penerapan Metode Scrum Pada Pengembangan Sistem Informasi Akuntansi Koperasi. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(1), 57.
- Said, M. S., & Yusti, Y. (2020). Penerapan Algoritma K-Means Dalam Penentuan Jurusan Siswa Sman 05 Bombana. *Simtek : Jurnal Sistem Informasi Dan Teknik Komputer*, 5(2), 114–122.
- Vinka, A. M., Michele, N., Industri, F. T., & Seni, F. (2021). TEMATIK - Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi Vol. 8, No. 1 JUNI 2021. 8(1), 1–13.
- Wijaya, Y. D., & Astuti, M. W. (2021). Pengujian Blackbox Sistem Informasi Penilaian Kinerja Karyawan Pt Inka (Persero) Berbasis Equivalence Partitions. *Jurnal Digital Teknologi Informasi*, 4(1), 22.