

SISTEM REKOMENDASI JENJANG DAN PEMINATAN SEKOLAH LANJUTAN TINGKAT ATAS MENGGUNAKAN METODE TOPSIS

Ellok Ananda Madya Pratiwi¹⁾, Ali Mahmudi²⁾, Suryo Adi Wibowo³⁾

^{1,2,3)}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Raya Karanglo KM.2, Tasikmadu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65153
Email: ¹2118115@scholar.itn.ac.id, ²amahmudi.hotmail.com, ³suryo_adi@lecturer.itn.ac.id

Abstract

In life, humans are accompanied by choices. These choices will ultimately determine the course of a person's life. This is experienced by 9th-grade students at Junior High School 11 Malang. They are faced with several options in deciding the next level of education and the specialization they will choose. The aim of this research is to create a recommendation system for selecting the next level of education and specialization. at Senior High School Using the TOPSIS Method, which is expected to provide recommendations for students regarding education levels and specializations. The criteria used for education levels are academic, non-academic, availability of majors, students' interest, and distance. Meanwhile, the criteria for specialization are compatibility with interest, parental support, relevance to the future, and career potential. The TOPSIS method was selected due to its capability to assess and evaluate multiple options based on their closeness to the ideal positive solution. Based on method testing, the results showed that 84.62% of the system provided recommendations aligned with student's preferences.

Keywords: further education, junior high school students, recommendation system, specialization, TOPSIS

Abstrak

Dalam kehidupan, manusia beriringan dengan sebuah pilihan. Pilihan yang nantinya akan menentukan alur hidup seorang manusia selanjutnya. Hal ini dialami oleh siswa kelas 9 di SMP Negeri 11 Malang. Mereka dihadapkan oleh beberapa pilihan dalam menentukan jenjang sekolah lanjutan serta peminatan yang nantinya akan dipilih. Tujuan dari penelitian ini yaitu menghasilkan suatu Sistem Rekomendasi Jenjang dan Peminatan Sekolah Lanjutan Tingkat Atas Menggunakan Metode TOPSIS yang diharapkan dapat memberikan rekomendasi jenjang dan peminatan kepada siswa. Kriteria yang digunakan untuk jenjang yaitu akademik, non akademik, ketersediaan jurusan, ketertarikan siswa terhadap jenjang, dan jarak. Sementara kriteria untuk peminatan yaitu kesesuaian dengan minat, dukungan orangtua, relevansi dengan masa depan, dan potensi karir. Metode TOPSIS dipilih karena kemampuannya dalam menilai dan membandingkan beberapa alternatif berdasarkan kedekatannya terhadap Solusi ideal positif. Berdasarkan pengujian metode didapat hasil 84,62% sistem memberikan rekomendasi yang sesuai dengan keinginan siswa.

Kata Kunci: peminatan, sekolah lanjutan, sistem rekomendasi, siswa smp, TOPSIS

1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan suatu hal yang sangat penting dalam mengembangkan wawasan dan ilmu untuk menorehkan prestasi. Dalam memilih jenjang sekolah lanjutan serta peminatan terdapat beberapa aspek yang akan menjadi pertimbangan dan harus dipikir secara matang-matang. Fase sekolah lanjutan tingkat atas merupakan fase terakhir seseorang menginjak masa remaja, sehingga siswa perlu lebih bijaksana terhadap pilihan jenjang sekolah lanjutan tingkat atas [1]. Begitu juga dengan pemilihan peminatan yang bertujuan untuk mengarahkan siswa agar dapat menekuni bidang ilmu yang dipilih [2]. Hal tersebut dirasakan oleh siswa akhir tahun di SMP Negeri 11 Malang yang berencana untuk melanjutkan pendidikannya ke jenjang sekolah selanjutnya dengan peminatan yang akan dipilih nantinya. Mereka dihadapkan dengan kesulitan untuk menentukan jenjang dan peminatan yang sesuai dengan minat, kemampuan, serta potensi akademik siswa. Pemilihan peminatan yang tidak sesuai akan sangat berpengaruh terhadap jenjang karir siswa selanjutnya. Namun terdapat beberapa siswa yang tidak memiliki akses informasi untuk memilih peminatan yang sesuai dengan minat, kemampuan, serta potensi yang dimiliki siswa [3]. Ketidakcocokan antara kemampuan siswa dengan bidang peminatan yang dipilih nantinya akan mempengaruhi prestasi akademik dan motivasi belajar siswa di jenjang pendidikan selanjutnya. Kondisi tersebut akan mengakibatkan kurang tertariknya siswa dalam mempelajari bidang ilmu yang diajarkan di peminatan tersebut [4].



Pihak SMP Negeri 11 Malang telah mencoba berbagai pendekatan dalam membantu siswa untuk memilih jenjang serta peminatan untuk jenjang sekolah lanjutan dengan melakukan konseling bimbingan dan tes minat bakat. Proses tersebut bertujuan membantu siswa untuk menentukan peminatan yang digunakan sebagai acuan dalam memberikan rekomendasi peminatan. Pendekatan tersebut melibatkan interaksi langsung antara siswa dan koordinator BK (Bimbingan Konseling). Pendekatan ini hanya memberikan penilaian dari pandangan koordinator BK karena hanya berlandaskan dengan minat dan prestasi akademik. Proses pendekatan yang masih manual tersebut membutuhkan banyak waktu dan tenaga sehingga tidak efisien untuk memberikan rekomendasi kepada seluruh siswa kelas 9 [5].

Untuk mengatasi masalah tersebut, maka Sistem Rekomendasi Jenjang Dan Peminatan Sekolah Lanjutan Tingkat Atas Menggunakan Metode TOPSIS akan membantu mengidentifikasi dan menganalisis berbagai kriteria penting dalam pemilihan peminatan secara sistematis dan terstruktur. Dengan menggunakan metode TOPSIS proses penentuan peminatan menjadi lebih efisien dan akurat serta dapat menghasilkan rekomendasi yang lebih obyektif.

Dalam menentukan jenjang dan peminatan dengan metode TOPSIS maka diperlukan kriteria yang mempengaruhi pemilihan peminatan seperti akademik, non akademik, ketersediaan jurusan, ketertarikan siswa terhadap jenjang, dan jarak. Sedangkan untuk kriteria peminatan diantaranya kesesuaian dengan minat, dukungan orang tua, relevansi dengan masa depan, dan potensi karir. Setiap kriteria memiliki nilai bobot berbeda yang ditentukan oleh koordinator BK dari SMP 11. Skor akhir untuk setiap alternatif jenjang dan peminatan dihitung dengan mengimplementasikan metode TOPSIS kepada sistem yang mengevaluasi dari jarak dari solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Nilai preferensi tertinggi merupakan alternatif jenjang dan peminatan yang direkomendasikan kepada siswa.

Dengan adanya Sistem Rekomendasi Jenjang Dan Peminatan Sekolah Lanjutan Tingkat Atas Menggunakan Metode TOPSIS ini diharapkan dapat membantu para koordinator BK dalam memberikan rekomendasi terhadap para siswa dalam memilih jenjang sekolah lanjutan serta peminatan yang sesuai. Selain itu, diharapkan sistem ini dapat memberikan saran dengan akurasi dan efisiensi dalam proses pemilihan peminatan dengan memberikan rekomendasi berdasarkan analisis data dari nilai akademik, minat, dan bakat siswa dengan memanfaatkan teknologi.

2. Metode

2.1 Sistem Rekomendasi

Sistem Rekomendasi adalah sebuah sistem dengan teknik yang bertujuan memberikan saran yang berguna bagi pengguna. Sistem ini juga membantu pengguna untuk mengarahkan produk, saran atau rekomendasi berdasarkan kebutuhan mereka. Sistem ini menghasilkan output berdasarkan dari hasil penelitian terhadap keadaan dan kebutuhan pengguna [6]. Rekomendasi yang disarankan diharapkan sesuai dengan keinginan pengguna serta dapat mencukupi kebutuhan dengan memilih kebutuhan sesuai dengan preferensi masing-masing tiap individu karena prinsip dari sistem rekomendasi yaitu didasarkan pada kondisi dan keinginan pengguna [7].

2.2 Metode TOPSIS (Technique for Order Preferences by Similarity to Ideal Solutions)

Yoon dan Hwang pada tahun 1981 pertama kali memperkenalkan Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) [8]. TOPSIS adalah metode yang digunakan untuk menentukan alternatif terbaik dengan mengukur jarak terdekat ke solusi ideal positif dan jarak terjauh ke solusi ideal negatif [9]. Prinsip dari solusi ideal positif adalah untuk memaksimalkan kriteria yang memiliki atribut *benefit* dan meminimalkan kriteria yang memiliki atribut *cost*. Sebaliknya, solusi ideal negatif bertujuan untuk memaksimalkan kriteria dengan atribut *cost* dan meminimalkan kriteria dengan atribut *benefit*. [8].

Adapun cara perhitungan dari metode TOPSIS. Berikut merupakan Langkah-langkah dari perhitungan metode TOPSIS:

1. Membuat matriks keputusan yang diperoleh dari evaluasi alternatif terhadap kriteia

$$x = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2. Membuat matriks keputusan ternormalisasi dengan Persamaan 2 :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2)$$

Keterangan :

r_{ij} = elemen matriks ternormalisasi $[i][j]$ merupakan hasil perbandingan yang dinormalisasi ke dalam suatu skala untuk setiap alternatif pada setiap kriteria.

x_{ij} = elemen matriks keputusan menunjukkan nilai dari alternatif ke-i pada kriteria ke-j.

3. Menyusun matriks keputusan ternormalisasi yang terboboti, dengan elemen berupa rating bobot ternormalisasi untuk setiap alternatif pada kriteria ke-j, sesuai dengan persamaan 3:

$$y_{ij} = w_{ir}ij \quad (3)$$

Keterangan :

r_{ij} = elemen matriks yang telah ternormalisasi $[i][j]$.

w_i = nilai bobot $[i]$ kriteria.

y_{ij} = rating bobot yang telah dinormalisasi untuk setiap alternatif pada masing-masing kriteria.

- Menentukan matriks Solusi Ideal Positif (A^+) dan Solusi Ideal Negatif (A^-) berdasarkan rating bobot yang telah dinormalisasi. Dalam menentukan solusi ideal positif dan negatif, perlu dilihat terlebih dahulu atribut dari kriteria *cost* atau *benefit* dengan persamaan 4 dan 5.

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \quad (4)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \quad (5)$$

Keterangan :

$$y_j^+ = \begin{cases} \max y_{ij} : \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min y_{ij} : \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \max y_{ij} : \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min y_{ij} : \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

- Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif. Jarak antara alternatif dengan solusi ideal positif dengan persamaan berikut:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^+)^2} \quad (6)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (7)$$

Keterangan :

D_i^+ = Jarak alternatif ke-i dengan solusi ideal positif.

y_i^+ = Elemen solusi ideal positif $[i]$.

D_i^- = Jarak alternatif ke-i dengan solusi ideal negatif.

y_i^- = Elemen solusi ideal negatif $[i]$.

y_{ij} = Elemen matriks ternormalisasi terbobot $[i][j]$.

- Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) dengan persamaan berikut :

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (8)$$

Keterangan :

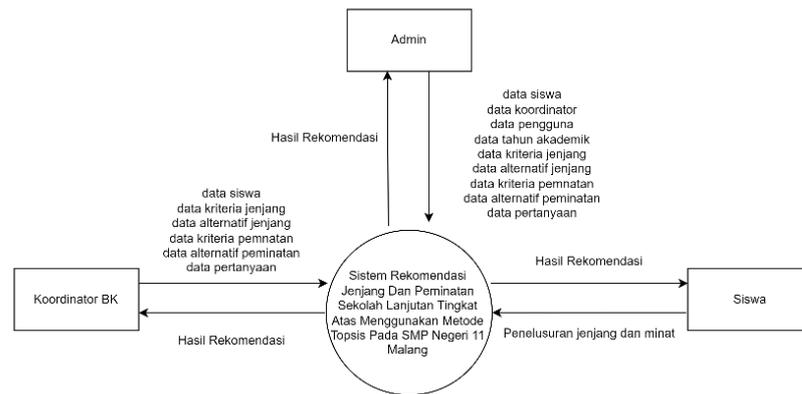
V_i = Kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal.

D_i^- = jarak alternatif ke-i dengan Solusi ideal *positive*.

D_i^+ = jarak alternatif ke-i dengan Solusi ideal *negative* [10].

2.3 Context Diagram

Gambar 1 merupakan *context* diagram dari sistem. Koordinator BK dapat mengelola data siswa, data kriteria (jenjang dan peminatan), data alternatif (jenjang dan peminatan), data pertanyaan, serta koordinator bk juga dapat melihat hasil rekomendasi jenjang dan peminatan dari seluruh siswa yang sudah melakukan proses penelusuran. Data tersebut disimpan di sistem. Sedangkan siswa dapat melihat data kriteria dan alternatif, lalu melakukan penelusuran jenjang dan minat alternatif terhadap kriteria, dan dari proses tersebut menghasilkan hasil rekomendasi jenjang dan peminatan. Lalu untuk admin dapat mengakses data siswa, data tahun akademik, data koordinator, data kriteria, data alternatif, dan data pertanyaan.

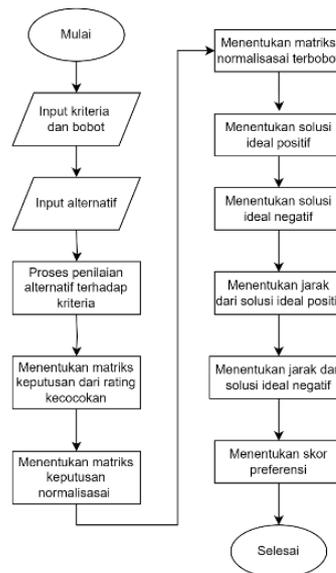


Gambar 1. Context Diagram

2.4 Flowchart Metode TOPSIS

Flowchart berikut menggambarkan alur dari algoritma metode TOPSIS untuk sistem rekomendasi penentuan jenjang sekolah lanjutan serta penjurusan di SMP Negeri 11 Malang.

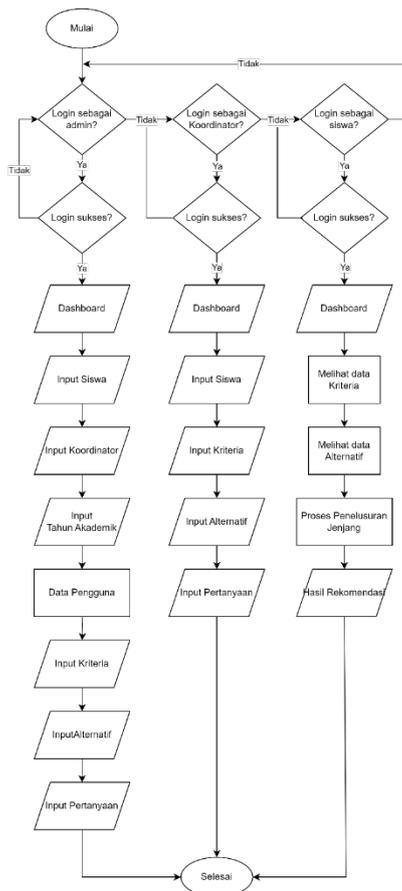
Gambar 2 proses dimulai dengan memasukkan kriteria serta bobotnya, lalu memasukkan alternatif. Kemudian sistem akan melakukan proses perhitungan topsis mulai dari matriks keputusan, kemudian, matriks keputusan tersebut di normalisasi. Setelah dinormalisasi dilakukan perhitungan hingga menjadi matriks keputusan normalisasi terbobot. Langkah selanjutnya yaitu mencari solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Dari hasil tersebut ditentukan jarak dari solusi ideal positif dan jarak dari solusi ideal negatif. Lalu langkah terakhir menentukan skor preferensi untuk mencari alternatif terbaik.



Gambar 2. Flowchart Metode TOPSIS

2.5 Flowchart Sistem

Secara umum website yang akan dikembangkan dipaparkan secara garis besar dalam flowchart dibawah ini. Gambar 3 ditunjukkan flowchart sistem dimana pengguna akan melakukan login dengan hak akses yang sesuai. Jika pengguna menggunakan hak akses admin, maka dapat mengakses beberapa fitur dari sistem diantaranya dashboard, data siswa, data koordinator, melihat data pengguna yang mengakses sistem, data tahun akademik, data kriteria (jenjang dan peminatan), data alternatif (jenjang dan peminatan), dan data pertanyaan. Jika hak akses siswa maka pengguna akan langsung diarahkan ke halaman dashboard. Siswa akan dapat mengakses beberapa menu diantaranya, dapat melihat data kriteria (jenjang dan peminatan) dan alternatif (jenjang dan peminatan). Serta melakukan proses untuk melakukan penilaian terhadap pernyataan dari setiap alternatif berdasarkan kriteria pada menu penelusuran, dan hasil rekomendasi untuk melihat alternatif jenjang dan peminatan terbaik. Lalu pada menu penelusuran akan dilakukan proses perhitungan penelusuran jenjang dan peminatan menggunakan metode TOPSIS. Jika pengguna menggunakan hak akses koordinator, maka pengguna akan langsung diarahkan ke halaman dashboard. Koordinator akan dapat mengakses beberapa menu diantaranya mengelola data siswa, kriteria (jenjang dan peminatan), alternatif (jenjang dan peminatan), dan pertanyaan.



Gambar 3. Flowchart Sistem

2.6 Kriteria Dan Bobot

Tabel 1 mendefinisikan kriteria untuk rekomendasi jenjang dan peminatan. Terdapat beberapa kriteria jenjang diantaranya akademik dengan atribut *benefit* dan bobot 3, non akademik dengan atribut *benefit* dan bobot 2, ketersediaan jurusan dengan atribut *benefit* dengan bobot 2, ketertarikan siswa terhadap jenjang dengan atribut *benefit* dan bobot 2, dan jarak dengan atribut *cost* dan bobot 1. Sedangkan untuk kriteria peminatan terdiri dari kesesuaian dengan minat dengan atribut *benefit* dan bobot 4, dukungan orang tua dengan atribut *benefit* dan bobot 3, relevansi dengan rencana masa depan dengan atribut *benefit* dan bobot 2, dan potensi karir dengan atribut *benefit* dengan bobot 1.

Tabel 1. Kriteria Jenjang dan Kriteria Peminatan

Kriteria Jenjang		Kriteria Peminatan	
Nama Kriteria	Bobot	Nama Kriteria	Bobot
Akademik	3	Kesesuaian dengan minat	4
Non akademik	2	Dukungan orang tua	3
Ketersediaan jurusan	2	Relevansi dengan rencana masa depan	2
Ketertarikan siswa terhadap jenjang	2	Potensi karir	1
Jarak	1		

Tabel 2 merupakan alternatif untuk jenjang dan peminatan. Pengguna memiliki pilihan untuk jenjang yaitu SMK atau SMK. Untuk mendapatkan hasil rekomendasi jenjang, pengguna terlebih dahulu menilai pernyataan terkait jenjang. Lalu nilainya digunakan untuk proses rekomendasi menggunakan metode TOPSIS. Pengguna yang sudah mendapatkan hasil rekomendasi jenjang, maka akan dilanjutkan untuk melakukan penilaian terhadap pernyataan peminatan sesuai sub dari alternatif jenjang yang diberikan. Setelah pengguna melakukan penilaian akan dilanjutkan ke proses perhitungan menggunakan metode TOPSIS untuk mendapatkan hasil rekomendasi peminatan

Tabel 2. Alternatif Jenjang dan Peminatan

Alternatif Jenjang	Alternatif Peminatan
SMA	Matematika & Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA)
	Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS)
	Bahasa & Budaya
	Keagamaan
	Teknologi & Rekayasa (TR)
	Teknologi Informasi & Komunikasi (TIK)
	Kesehatan
SMK	Agrobisnis & Agroteknologi (AA)
	Perikanan & Kelautan (PK)
	Bisnis & Manajemen (BM)
	Pariwisata
	Seni Rupa & Pertunjukkan (SRP)
	Olahraga (OR)

2.1 Pertanyaan Jenjang dan Peminatan

Tabel 3 mendefinisikan beberapa pertanyaan untuk menghasilkan suatu rekomendasi jenjang dan peminatan. Pertanyaan tersebut sudah melibatkan alternatif dan kriteria. Pengguna akan memberikan nilai dari pertanyaan diatas menggunakan poin penilaian skala *likert* untuk diproses menggunakan metode TOPSIS dan menghasilkan suatu rekomendasi yang diberikan kepada pengguna.

Tabel 3. Pertanyaan Jenjang dan Peminatan

No	Pertanyaan Jenjang	Pertanyaan Peminatan
1	Saya memiliki ketertarikan yang kuat pada pelajaran-pelajaran teoretis, seperti matematika, fisika, dan biologi	Saya merasa tertarik untuk memecahkan masalah yang melibatkan angka, logika, dan penelitian ilmiah
2	Saya ingin mendalami ilmu yang dapat mempersiapkan saya untuk melanjutkan ke pendidikan tinggi	Saya menyukai kegiatan yang melibatkan analisis perilaku sosial, politik, atau ekonomi
3	Saya memiliki minat dalam mempelajari keterampilan praktis seperti desain, teknik, atau kejuruan	Saya menikmati mempelajari bahasa baru dan mengeksplorasi berbagai budaya
4	Saya tertarik dengan pelajaran berbasis proyek atau praktik yang langsung diterapkan di lapangan kerja	Saya merasa sangat tertarik untuk mempelajari nilai-nilai agama dan ajaran yang terkandung dalam berbagai kitab suci
5	Saya suka terlibat dalam kegiatan ekstrakurikuler yang mengembangkan keterampilan saya, seperti klub olahraga, seni, atau organisasi	Saya memiliki ketertarikan yang besar untuk mengembangkan teknologi dan menciptakan inovasi yang dapat membantu mengatasi masalah kehidupan sehari-hari
...
52	Keberadaan sekolah yang dekat dengan rumah memudahkan saya dalam menjalani kegiatan belajar setiap hari	Menguasai keahlian olahraga memungkinkan saya untuk berkarir sebagai atlet, instruktur kebugaran, atau terlibat dalam manajemen olahraga

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Data Siswa

Tabel 4 merupakan data siswa kelas 9B pada SMP Negeri 11 Malang adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Data Siswa

No	NIS	Nama	JK	Rata Rapor	Prestasi
1	114xx	A Nabil D	L	88	Tidak ada prestasi
2	115xx	A Diva Z	P	90	Juara 2 Kejuaraan Regional
3	114xx	A Zahra R	P	87	Tidak ada prestasi
4	113xx	A Mahira A. S	P	91	Juara 2 Kejuaraan Regional
5	115xx	A Destiani K	P	77	Tidak ada prestasi
6	113xx	A Restu B. M	L	78	Juara 2 Kejuaraan Local
7	113xx	A Risky S	L	87	Juara 3 Kejuaraan Local
8	116xx	A Oktavia P	P	78	Tidak ada prestasi
9	115xx	C Virza R	P	90	Tidak ada prestasi
10	115xx	C Evelyn Z	P	86	Tidak ada prestasi
11	116xx	D Oktavia	P	80	Juara 1 Kejuaraan Regional
12	113xx	D Raisya N	P	78	Tidak ada prestasi
13	115xx	D Ferisha S	P	84	Tidak ada prestasi
14	119xx	K Gandewa S F	L	88	Tidak ada prestasi
15	114xx	K Naufal A	L	75	Juara 3 Kejuaraan Regional
16	115xx	L Kurniawan	L	80	Juara 3 Kejuaraan Regional
17	115xx	M Brilliant D. K	L	85	Juara 1 Kejuaraan Local, Juara 2 Kejuaraan Local
18	115xx	N Trio S	L	88	Juara 2 Kejuaraan Local
19	116xx	N Salsabilla A	P	70	Juara 2 Kejuaraan Internasional, Juara 2 Kejuaraan Local
20	113xx	N Hafsa P. P	P	84	Tidak ada prestasi
21	114xx	O Luthfiyana A	P	87	Juara 3 Kejuaraan Regional
22	115xx	Q Herta S	P	91	Juara 2 Kejuaraan Nasional
23	115xx	R Dwi A	L	86	Juara 3 Kejuaraan Local
24	116xx	R Gyska R	P	89	Tidak ada prestasi
25	116xx	R Adji F. T	L	89	Tidak ada prestasi
26	115xx	R Eza O. S	L	86	Tidak ada prestasi
27	115xx	R Dewi I	P	82	Juara 3 Kejuaraan Local
28	116xx	RR. Aurella K. P	P	87	Tidak ada prestasi
29	114xx	S Dita R	P	86	Juara 3 Kejuaraan Regional
30	115xx	S Moreno P	L	79	Tidak ada prestasi
31	114xx	Y Shandy P	L	81	Juara 2 Kejuaraan Local
32	115xx	Y Wisik S. W	L	83	Juara 1 Kejuaraan Local

Dari data diatas, siswa-siswa tersebut akan melakukan penelusuran jenjang dan peminatan untuk mendapatkan hasil rekomendasi. Siswa akan melakukan terlebih dahulu proses penelusuran jenjang dengan menjawab pertanyaan angket seputar jenjang dan mengisikan nilai rata-rata rapor serta prestasi yang pernah dicapai. Diambil sample data

NIS : 115xx
 Nama : A Diva Z

Siswa tersebut meinputkan nilai rata-ratanya = 90 dan Juara 2 Kejuaraan Regional. Lalu didapatkan hasil dari siswa tersebut melakukan penelusuran jenjang adalah sebagai berikut yang dimana diperoleh sebagai matriks keputusan

1. Matriks Keputusan persamaan (1)

$$x = \begin{bmatrix} 47.25 & 17.25 & 5.00 & 4.50 & 4.20 \\ 46.75 & 16.50 & 3.50 & 4.00 & 4.20 \end{bmatrix}$$

2. Dari matriks keputusan tersebut dilakukan proses normalisasi dengan membagi nilai baris i kolom j dengan akar kuadrat dari penjumlahan kuadrat setiap baris. Diperoleh hasil matriks keputusan ternormalisasi berikut dengan persamaan (2)

$$r = \begin{bmatrix} 0.71 & 0.72 & 0.82 & 0.75 & 0.71 \\ 0.70 & 0.69 & 0.57 & 0.66 & 0.71 \end{bmatrix}$$

3. Setelah memperoleh hasil matriks keputusan ternormalisasi, kalikan dengan bobot dari kriteria jenjang sesuai dengan tabel 1 sehingga didapatkan hasil berikut dengan persamaan (3)

$$y = \begin{bmatrix} 2.13 & 1.44 & 1.64 & 1.49 & 0.71 \\ 2.11 & 1.39 & 1.15 & 1.33 & 0.71 \end{bmatrix}$$

4. Menentukan solusi ideal positif dan negatif dengan melihat atribut dari kriteria. Jika atribut kriteria *cost*, maka untuk nilai solusi ideal positif adalah nilai *min* dan nilai solusi ideal negatif adalah nilai *max*. Begitu sebaliknya untuk atribut *benefit* nilai *max* untuk ideal positif dan nilai *min* untuk ideal negatif dengan persamaan (4) dan (5).

$$A^+ = 2.13 \quad 1.44 \quad 1.64 \quad 1.49 \quad 0.71 \qquad A^- = 2.11 \quad 1.39 \quad 1.15 \quad 1.33 \quad 0.71$$

5. Diperoleh hasil sebagai berikut untuk alternatif 1 (SMA) dan alternatif 2 (SMK) dalam mencari jarak ke solusi ideal positif dan negatif dengan mengkuadratkan selisih setiap elemen matriks normalisasi terbobot dengan solusi ideal positif dan negatif dengan persamaan (6) dan (7).

$$\begin{matrix} D_1^+ = 0 & D_1^- = 0.52 \\ D_2^+ = 0.52 & D_2^- = 0 \end{matrix}$$

6. Untuk mencari nilai preferensi dari setiap alternatif yaitu membagi jarak solusi ideal negatif dengan penjumlahan jarak solusi ideal negatif dan jarak solusi ideal positif. Sehingga diperoleh hasil preferensi untuk V_1 (SMA) dan V_2 (SMK) seperti berikut dengan persamaan (8).

$$V_1 = 1 \qquad V_2 = 0$$

Dapat ditarik kesimpulan bahwa V_2 mendapatkan nilai preferensi tertinggi, sehingga SMA direkomendasikan kepada siswa untuk jenjang sekolah lanjutan tingkat atas.

Setelah siswa melakukan penelusuran jenjang dan mendapatkan hasil rekomendasi jenjang, selanjutnya siswa akan melakukan penelusuran peminatan yang secara teknis sama dengan penelusuran jenjang yaitu dengan menjawab beberapa pertanyaan dan memberi penilaian dari 1 sampai 5. Alternatif dari penelusuran peminatan disesuaikan dengan hasil rekomendasi jenjang. Didapatkan bahwa hasil rekomendasi jenjang yaitu SMA. Jadi siswa melakukan penelusuran peminatan sesuai peminatan yang ada di SMA yang dipaparkan di tabel 2. Hasil dari siswa melakukan penelusuran peminatan adalah sebagai berikut yang dimana diperoleh sebagai matriks keputusan

1. Matriks Keputusan persamaan (1).

$$x = \begin{bmatrix} 5 & 4 & 3 & 5 \\ 3 & 4 & 4 & 3 \\ 3 & 4 & 4 & 2 \\ 3 & 2 & 3 & 4 \end{bmatrix}$$

2. Dari matriks keputusan tersebut dilakukan proses normalisasi dengan membagi nilai baris i kolom j dengan akar kuadrat dari penjumlahan kuadrat setiap baris. Diperoleh hasil matriks keputusan ternormalisasi berikut dengan persamaan (2).

$$r = \begin{bmatrix} 0.69 & 0.55 & 0.42 & 0.68 \\ 0.42 & 0.55 & 0.57 & 0.41 \\ 0.42 & 0.55 & 0.57 & 0.27 \\ 0.42 & 0.28 & 0.42 & 0.54 \end{bmatrix}$$

3. Setelah memperoleh hasil matriks keputusan ternormalisasi, kalikan dengan bobot dari kriteria peminatan sesuai dengan tabel 1 sehingga didapatkan hasil berikut dengan persamaan (3).

$$y = \begin{bmatrix} 2.77 & 1.66 & 0.85 & 0.68 \\ 1.66 & 1.66 & 1.13 & 0.41 \\ 1.66 & 1.66 & 1.13 & 0.27 \\ 0.42 & 0.28 & 0.42 & 0.54 \end{bmatrix}$$

4. Untuk menentukan solusi ideal positif dan negatif dengan melihat atribut dari kriteria. Jika atribut kriteria *cost*, maka untuk nilai solusi ideal positif adalah nilai *min* dan nilai solusi ideal negatif adalah nilai *max*. Begitu sebaliknya untuk atribut *benefit* nilai *max* untuk ideal positif dan nilai *min* untuk ideal negatif dengan persamaan (4) dan (5).

$$A^+ = 2.77 \quad 1.66 \quad 1.13 \quad 0.68 \qquad A^- = 1.66 \quad 0.83 \quad 0.85 \quad 0.27$$

5. Diperoleh hasil sebagai berikut untuk 9 alternatif peminatan dalam mencari jarak ke solusi ideal positif dengan mengkuadratkan selisih setiap elemen matriks normalisasi terbobot dengan solusi ideal positif dengan persamaan (6) dan (7).

$$\begin{aligned}
 D_1^+ &= 0.28 & D_1^- &= 1.45 \\
 D_2^+ &= 1.14 & D_2^- &= 0.89 \\
 D_3^+ &= 1.18 & D_3^- &= 0.88 \\
 D_4^+ &= 1.42 & D_4^- &= 0.27
 \end{aligned}$$

6. Untuk mencari nilai preferensi dari setiap alternatif yaitu membagi jarak solusi ideal negatif dengan penjumlahan jarak solusi ideal negatif dan jarak solusi ideal positif. Sehingga diperoleh hasil preferensi untuk alternatif peminatan seperti berikut dengan persamaan (8).

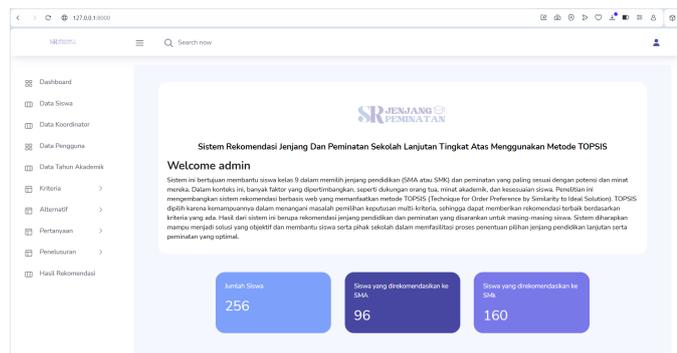
$$\begin{aligned}
 V_1 &= 0.84 & V_3 &= 0.43 \\
 V_2 &= 0.44 & V_4 &= 0.16
 \end{aligned}$$

Dapat ditarik kesimpulan bahwa V_1 , V_2 , dan V_3 mendapatkan nilai preferensi tiga tertinggi, sehingga MIPA, IPS, dan Bahasa direkomendasikan kepada siswa untuk peminatan sekolah lanjutan tingkat atas.

Hasil akhir dari siswa melakukan penelusuran jenjang dan peminatan adalah siswa direkomendasikan ke jenjang SMA dengan pilihan peminatan MIPA, IPS, dan Bahasa.

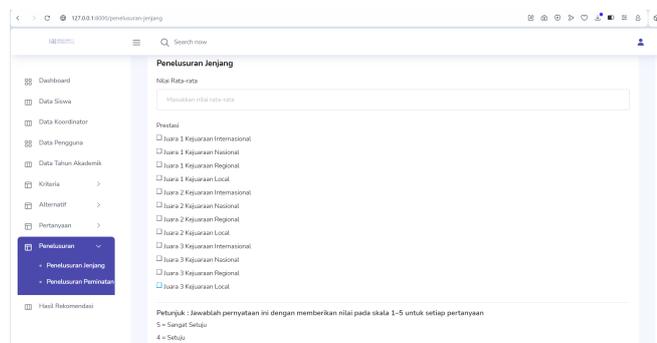
3.2 Implementasi Sistem

Gambar 4 merupakan tampilan dari halaman *dashboard*. Pada halaman *dashboard* menampilkan tentang penjelasan dari sistem rekomendasi jenjang dan peminatan sekolah lanjutan Tingkat atas menggunakan metode TOPSIS. Selain itu, halaman *dashboard* juga menampilkan total siswa keseluruhan yang terinput di sistem, total siswa yang direkomendasikan ke SMA, dan total siswa yang direkomendasikan ke SMK.



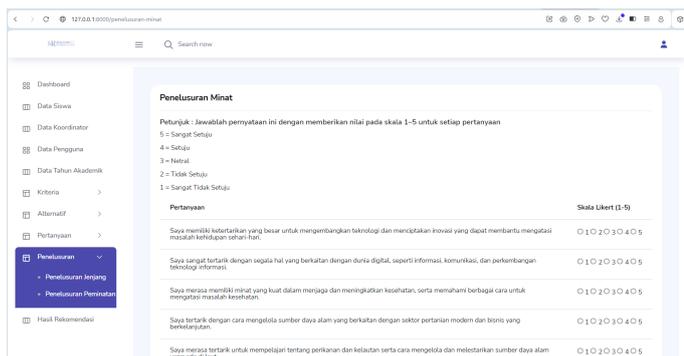
Gambar 4. Dashboard

Gambar 5 menampilkan halaman penelusuran jenjang. Pada halaman ini merupakan Langkah awal bagi siswa untuk mendapatkan hasil untuk rekomendasi jenjang. Siswa terlebih dahulu mengisi nilai rata-rata rapor dan prestasi yang pernah didapat. Lalu siswa akan memberikan penilaian terhadap pertanyaan dengan nilai berdasarkan skala *likert* yaitu 1-5.



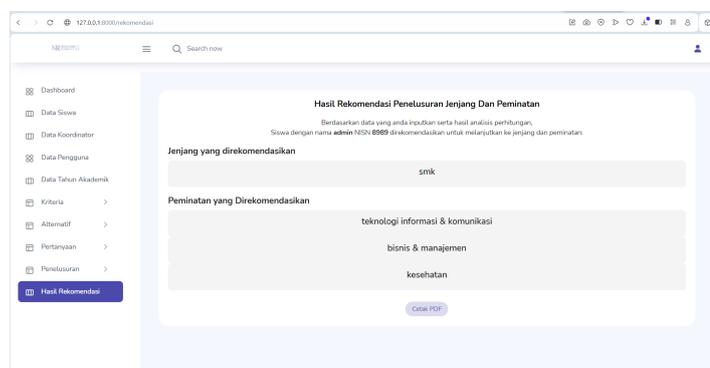
Gambar 5. Halaman Penelusuran Jenjang

Gambar 6 menampilkan halaman penelusuran peminatan. Halaman ini dapat diakses jika siswa sudah mendapatkan hasil rekomendasi untuk jenjang. Siswa akan memberikan penilaian terhadap pertanyaan dengan nilai berdasarkan skala *likert* yaitu 1-5



Gambar 6. Halaman Penelusuran Peminatan

Pada Gambar 7 merupakan halaman untuk menampilkan hasil rekomendasi jenjang dan peminatan. Setelah melakukan proses perhitungan menggunakan metode topsis untuk mencari rekomendasi jenjang dan peminatan. Hasilnya akan ditampilkan di halaman ini. Siswa juga dapat mengunduh halaman ini dengan format pdf.



Gambar 7. Halaman Hasil Rekomendasi

3.3 Pengujian Metode

Dari hasil sampling 13 data siswa yang mengakses sistem rekomendasi jenjang dan peminatan sekolah lanjutan tingkat atas didapat hasil bahwa sebanyak 11 siswa antara keinginan mereka dan hasil sistem sesuai. Perbandingan antara hasil sistem dan hasil wawancara keinginan mereka dalam jenjang dan peminatan dipaparkan pada tabel 5. Dari hasil tersebut diperoleh hasil sebanyak 84,62% sistem merekomendasikan sesuai dengan keinginan siswa.

Tabel 5. Pengujian Metode

No	NIS	Nama	Hasil Sistem	Hasil Wawancara	Status
1	114xx	A Nabil D	SMA (IPS, Bahasa, Agama)	SMA (IPS)	Sesuai
2	115xx	A Diva Z	SMA (MIPA, IPS, Bahasa)	SMA (MIPA)	Sesuai
3	114xx	A Zahra R	SMA (Agama, Bahasa, IPS)	SMA (IPS)	Sesuai
4	113xx	A Mahira A. S	SMA (Bahasa, MIPA, Agama)	SMA (MIPA)	Sesuai
5	115xx	A Destiani K	SMA (Agama, IPS, Bahasa)	SMA (IPS)	Sesuai
6	113xx	A Restu B. M	SMA (MIPA, Bahasa, Agama)	SMA (Agama)	Sesuai
7	113xx	A Risky S	SMK (AA, BM, SRP)	SMA (MIPA)	Tidak Sesuai
8	116xx	A Oktavia P	SMK (OR, AA, PK)	SMK (TIK)	Tidak Sesuai
9	115xx	C Virza R	SMK (BM, SRP, P)	SMK (P)	Sesuai
10	115xx	C Evelyny Z	SMA (IPS, Agama, Bahasa)	SMA (IPS)	Sesuai
11	116xx	D Oktavia	SMK (TR, K, P)	SMK (K)	Sesuai
12	113xx	D Raisya N	SMA (MIPA, Agama, IPS)	SMA (IPS)	Sesuai
13	115xx	D Ferisha S	SMK (TIK, PK, BM)	SMK (TIK)	Sesuai
14	119xx	K Gandewa S F	SMK (BM, AA, K)	SMK (TR)	Tidak Sesuai
15	114xx	K Naufal A	SMA (MIPA, IPS, Agama)	SMA (MIPA)	Sesuai
16	115xx	L Kurniawan	SMA (Bahasa, Agama, MIPA)	SMA (MIPA)	Sesuai
17	115xx	M Brilliant D. K	SMA (MIPA, Agama, IPS)	SMA (IPS)	Sesuai
18	115xx	N Trio S	SMA (IPS, Bahasa, Agama)	SMA (IPS)	Sesuai
19	116xx	N Salsabilla A	SMA (MIPA, Agama, IPS)	SMA (MIPA)	Sesuai
20	113xx	N Hafsa P. P	SMA (IPS, Bahasa, Agama)	SMA (IPS)	Sesuai

21	114xx	O Luthfiyana A	SMK (TR, TIK, OR)	SMK (TR)	Sesuai
22	115xx	Q Herta S	SMA (MIPA, Bahasa, IPS)	SMA (MIPA)	Sesuai
23	115xx	R Dwi A	SMK (TR, OR, TIK)	SMK (TR)	Sesuai
24	116xx	R Gyska R	SMK (TIK, TR, K)	SMK (K)	Sesuai
25	116xx	R Adji F. T	SMK (K, P, TR)	SMK (TR)	Sesuai
26	115xx	R Eza O. S	SMA (Agama, IPS, MIPA)	SMA (IPS)	Sesuai
27	115xx	R Dewi I	SMA (IPS, Bahasa, MIPA)	SMA (IPS)	Sesuai
28	116xx	RR. Aurella K. P	SMK (AA, BM, TR)	SMK (BM)	Tidak Sesuai
29	114xx	S Dita R	SMA (MIPA, Agama, IPS)	SMA (MIPA)	Sesuai
30	115xx	S Moreno P	SMA (Bahasa, Agama, MIPA)	SMA (Agama)	Sesuai
31	114xx	Y Shandy P	SMK (K, TIK, TR)	SMK (TR)	Sesuai
32	115xx	Y Wisik S. W	SMK (BM, K, PK)	SMK (TR)	Tidak Sesuai

4. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil pengujian metode diperoleh persentase sebanyak 84,62 % sistem merekomendasikan jenjang dan peminatan yang sesuai dengan keinginan siswa. Dari 13 data siswa, 11 siswa mendapatkan hasil yang sesuai dengan keinginan mereka. Metode tophis berhasil membuat suatu sistem rekomendasi jenjang sekolah dan peminatan sekolah lanjutan Tingkat atas dengan menggunakan 2 alternatif jenjang yaitu SMA dan SMK dengan kriteria jenjang akademik, non akademik, ketersediaan jurusan, ketertarikan siswa terhadap jenjang, dan jarak. Serta 13 alternatif peminatan diantaranya MIPA, IPS, Bahasa & Budaya, Keagamaan, Teknologi & Rekayasa, Teknologi Informasi & Komunikasi, Kesehatan, Agrobisnis & Agroteknologi, Perikanan & Kelautan, Bisnis & Manajemen, Pariwisata, Seni Rupa & Pertunjukkan, dan Olahraga dengan kriteria peminatan kesesuaian dengan minat, dukungan orang tua, relevansi dengan masa depan, dan potensi karir. Saran yang dapat diberikan oleh penulis setelah pengerjaan tugas akhir ini yaitu Untuk penelitian selanjutnya penulis menyarankan agar menggunakan metode *fuzzy K-Means* untuk membuat suatu sistem rekomendasi jenjang dan peminatan sekolah lanjutan Tingkat atas. Serta Untuk pengembangan dari sistem ini agar dapat diberikan juga rekomendasi SMA atau SMK yang ada di kota Malang.

Daftar Pustaka

- [1] T. Ramadhani Putri *et al.*, "Implementasi Algoritma Simple Additive Weighting (SAW) Pada Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA) di Kota Solok," *JEKIN - J. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 3, pp. 34–45, 2024, doi: 10.58794/jekin.v3i3.629.
- [2] Ariani Susanti, "Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jurusan Siswa Sma Negeri 2 Kutacane Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)," *J. Multimed. dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 02, pp. 68–74, 2022, doi: 10.54209/jatilima.v3i02.152.
- [3] N. Arifin, I. Indra, C. N. Insani, and S. Sulpiana, "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Jurusan menggunakan Metode Topsis dan SAW," *J. Minfo Polgan*, vol. 12, no. 1, pp. 200–204, 2023, doi: 10.33395/jmp.v12i1.12344.
- [4] L. N. Rachmadi, A. P. Wibawa, and U. Pujiyanto, "Rekomendasi Jurusan Dengan Menggunakan Decision Tree Pada Sistem Penerimaan Peserta Didik Baru SMK Widya Dharma Turen," *Belantika Pendidik.*, vol. 4, no. 1, pp. 29–36, 2021, doi: 10.47213/bp.v4i1.95.
- [5] F. Seran, Y. P. K. Kelen, and D. Nababan, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jurusan Menggunakan Metode Weighted Product," *J. Tekno Kompak*, vol. 17, no. 1, p. 147, 2023, doi: 10.33365/jtk.v17i1.2154.
- [6] F. B. A. Larasati and H. Februriyanti, "Sistem Rekomendasi Product Emina Cosmetics Dengan Menggunakan Metode Content - Based Filtering," *J. Manaj. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, p. 45, 2021, doi: 10.36595/misi.v4i1.250.
- [7] E. T. B. Ginting and I. Pratama, "Sistem Rekomendasi Jurusan SMK Menggunakan Metode Content-Based Filtering Di Kabupaten Sleman," *J. Sains dan Teknol.*, vol. 3, no. 2, pp. 291–300, 2023, doi: 10.47233/jsit.v3i2.954.
- [8] M. A. Ilyasyah, A. Ambarwati, and Latipah, "Sistem Penujangan Keputusan Pemilihan karyawan Pada Lelang Jabatan General Manager Menggunakan Metode TOPSIS di PT. Garam," *J. Pendidik. dan Konseling*, vol. 4, no. 4, pp. 1707–1715, 2022.
- [9] D. W. Trise Putra, S. N. Santi, G. Y. Swara, and E. Yulianti, "Metode Topsis Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Objek Wisata," *J. Teknoif Tek. Inform. Inst. Teknol. Padang*, vol. 8, no. 1, pp. 1–6, 2020, doi: 10.21063/jtif.2020.v8.1.1-6.
- [10] F. R. Nurdiana, R. C. Viollita, A. Pramita, T. Informatika, S. Tinggi, and T. Ronggolawe, "421-Article Text-656-1-10-20210531_2," vol. 3, no. 01, pp. 41–50, 2021.

First Author, Second Author, and Third Author (9 pt, italics)