

PENERAPAN TOPSIS DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SISWA TERBAIK SMPN 4 TASIKMALAYA

Zafriel Agiraldi Chandra^{1*}, Shinta Siti Sundari², Aso Sudiarjo³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Universitas Perjuangan Tasikmalaya

^{*1}email : 2203010253@unper.ac.id

²email : ss.shinta@gmail.com

³email : asosudiarjo@unper.ac.id

(Naskah diterima: 27 Maret 2024; Naskah direvisi: 8 Mei 2024; Naskah diterbitkan: 1 Juni 2024)

ABSTRAK – Pendidikan memiliki peran krusial dalam membangun fondasi masyarakat yang kuat dan berdaya saing serta menjadi unsur pengukur perkembangan suatu bangsa. Investasi dalam sumber daya manusia berkualitas menjadi indikator perkembangan negara. Dalam konteks ini, peran siswa terbaik dalam membentuk lingkungan sekolah yang produktif sangat penting, dengan guru sebagai kunci utama dalam memotivasi siswa menuju prestasi. Pemerintah telah menerapkan Kurikulum Merdeka melalui Program Sekolah Penggerak, termasuk di SMPN 4 Kota Tasikmalaya. Perubahan kurikulum mendorong penyesuaian dalam proses penilaian siswa, dengan pendekatan yang lebih objektif dan transparan. Dalam penelitian ini, kami mengusulkan sebuah Sistem Pendukung Keputusan (SPK) menggunakan metode TOPSIS untuk memilih siswa terbaik berdasarkan kriteria dan bobot yang telah ditentukan sesuai kurikulum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode TOPSIS dapat diterapkan secara efisien dalam SPK, memungkinkan pihak sekolah untuk memilih siswa terbaik dengan lebih efektif dan efisien tanpa perlu melakukan perhitungan manual. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem pendukung keputusan di bidang pendidikan.

Kata Kunci – Siswa Terbaik; Sistem Pendukung Keputusan; Metode TOPSIS.

APPLICATION OF TOPSIS IN THE DECISION SUPPORT SYSTEM FOR SELECTING THE BEST STUDENTS AT SMPN 4 TASIKMALAYA

ABSTRACT – Education has a crucial role in building the foundations of a strong and competitive society and is an element that measures the development of a nation. Investment in quality human resources is an indicator of the country's development. In this context, the role of the best students in forming a productive school environment is very important, with teachers as the main key in motivating students towards achievement. The government has implemented the Independent Curriculum through the Driving School Program, including at SMPN 4 Tasikmalaya City. Curriculum changes encourage adjustments in the student assessment process, with a more objective and transparent approach. In this research, we propose a Decision Support System (DSS) using the TOPSIS method to select the best students based on criteria and weights that have been determined according to the curriculum. The research results show that the TOPSIS method can be applied efficiently in SPK, allowing schools to select the best students more effectively and efficiently without the need to carry out manual calculations. Thus, this research contributes to the development of decision support systems in the field of education.

Keywords - Best Student; Decision Support Systems; TOPSIS method.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan adalah pilar utama dalam membangun fondasi masyarakat yang kuat dan berdaya saing [1]. Pendidikan juga merupakan unsur pengukur tingkat perkembangan suatu bangsa.

Selain kemajuan di bidang sosial, ekonomi, budaya dan teknologi, perkembangan suatu negara juga dapat dilihat dari investasi sumber daya manusia yang berkualitas. Dan untuk meningkatkan manusia yang berkualitas dibutuhkan pendidikan yang berkualitas pula [2].

Siswa terbaik memiliki peran krusial dalam membentuk lingkungan sekolah yang produktif dan memberi contoh positif bagi teman-teman mereka. Untuk menghasilkan siswa terbaik peran seorang guru sangatlah penting, salah satu cara untuk meningkatkan semangat belajar siswa agar mendapatkan sebuah prestasi adalah dengan cara memberikan sebuah apresiasi dan penghargaan kepada siswa yang berprestasi. Untuk menjadi siswa terbaik bukan hanya mendapatkan nilai yang tinggi dalam mata pelajaran ataupun hanya dilihat dari ranking kelas, seperti halnya pemilihan siswa terbaik di SMPN 4 Kota Tasikmalaya.

Selama ini pemerintah sedang mengimplementasikan Kurikulum Merdeka secara bertahap melalui Program Sekolah Penggerak (PSP) dan SMPN 4 Kota Tasikmalaya terpilih kedalam program tersebut sehingga menerapkan Kurikulum Merdeka. Untuk kurikulum saat ini diterapkan mulai dari siswa kelas VII dengan penilaian siswa yang diberikan oleh sekolah dapat dilihat dari Rapor Akademik dan Rapor P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) [3]. Dengan perubahan kurikulum ini menjadikan sekolah harus merubah dari segi aspek penilaian siswa dengan menyesuaikan kurikulum baru yang sedang diimplementasikan. Hal ini dapat disimpulkan bahwasannya untuk pemilihan siswa terbaik dapat diambil sesuai dengan kurikulum yang berjalan saat ini.

Dengan kriteria terukur, penilaian menjadi lebih objektif dan transparan, memungkinkan identifikasi solusi terbaik. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) krusial dalam mengelola kompleksitas pengambilan keputusan, meningkatkan akurasi, dan efisiensi. Kami akan menerapkan metode TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) dalam SPK untuk memilih siswa terbaik bagi sekolah. Metode ini melakukan perhitungan berdasarkan kedekatan suatu alternatif dengan solusi ideal dan jauh dari solusi yang tidak ideal, memberikan hasil yang terukur dan mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih terinformasi.

Berdasarkan uraian diatas, maka dalam penelitian ini akan dibuat sebuah Sistem Pendukung Keputusan menggunakan metode TOPSIS yang dapat membantu pihak sekolah dalam penentuan dan pemilihan siswa terbaik berdasarkan kriteria dan bobot yang sudah ditentukan sesuai kurikulum dengan judul "Penerapan Metode TOPSIS dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Siswa Terbaik SMPN4 Tasikmalaya".

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Pendukung Keputusan

Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) pertama kali diungkapkan pada awal tahun 1970 oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah Management Decision System. Sistem tersebut adalah suatu system yang berbasis komputer yang ditunjukan untuk membantu pengambil keputusan dengan memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur [4].

Menurut Turban et al., [5] Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem informasi yang berbasis komputer yang fleksibel, interaktif dan dapat diadaptasi, yang dikembangkan untuk mendukung solusi untuk masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur [6]. Sistem Pendukung Keputusan menggunakan data, memberikan antarmuka pengguna yang mudah dan dapat menggabungkan pemikiran pengambilan keputusan.

2.2. Metode TOPSIS

Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) merupakan suatu metode untuk membantu pengambilan keputusan dimana alternatif yang dipilih berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Seperti yang dikatakan Ashtiani bahwa TOPSIS adalah metode beberapa kriteria untuk mengidentifikasi solusi dari satu set alternative terbatas [7]. Metode ini dikembangkan oleh Hwang dan Yune pada tahun 1981 untuk menyelesaikan masalah MCDM dan didasarkan pada pengambilan solusi yang ideal. Pada metode TOPSIS alternatif solusi yang dipilih harus mempunyai jarak terpendek dari solusi ideal positif dan mempunyai jarak terpanjang dari solusi ideal negatif [8].

Dalam penerapannya, Ada beberapa tahapan dalam Metode TOPSIS, yaitu :

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.

Elemen R_{ij} hasil dari normalisasi decision matrix R dengan metode Euclidean length of a vector adalah :

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

dengan $i=1,2,3, \dots, m$; dan $j=1,2,3 \dots n$

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.

Solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal negatif A^- dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi (Y_{ij}) sebagai :

$$Y_{ij} = W_i R_{ij} \quad (2)$$

dengan $i=1,2,3, \dots, m$; dan $j=1,2,3 \dots n$

3. Membuat matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

Solusi ideal positif (A^+) dihitung berdasarkan :

$$A^+ = (y1^+, y2^+, y3^+, \dots, yn^+) \quad (3)$$

Solusi ideal negatif (A^-) dihitung berdasarkan:

$$A^- = (y1^-, y2^-, y3^-, \dots, yn^-) \quad (4)$$

- Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif.

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^+)^2}, i = 1, 2, \dots, m \quad (5)$$

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai :

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

- Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

Kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal dihitung berdasarkan rumus :

$$V = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}, i = 1, 2, 3, \dots, m \quad (7)$$

Nilai preferensi untuk setiap alternatif merupakan hasil akhir dari perhitungan metode TOPSIS, semakin tinggi nilai nya maka alternatif tersebut merupakan alternatif yang diinginkan [9].

2.3. Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) dari Object Management Group (OMG) menyediakan standar untuk memodelkan sistem perangkat lunak. UML dapat membantu memodelkan kebutuhan sistem baru dan juga membantu memahami proses bisnis dan aplikasi yang sudah ada. Nilai dari model berbasis UML berasal dari kemampuannya untuk memfasilitasi komunikasi, diskusi, dokumentasi, dan pertimbangan berbagai skenario "what if" untuk sistem perangkat lunak yang besar dan kompleks [10].

Unified Modeling Language (UML) yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari use case diagram, activity diagram dan class diagram.

- Use Case Diagram memberikan gambar fungsionalitas dari sistem atau proses bisnis dari sudut pandang pengguna (actor) [10].
- Activity Diagram menggambarkan alur di berbagai bagian sistem. Secara khusus, alur dalam suatu use case yang menjelaskan interaksi pengguna normal serta alternatif dan pengecualian sangat baik dimodelkan oleh activity diagram ini [11].
- Class Diagram merepresentasikan kelas, definisi, dan hubungannya. Hubungan dalam class diagram menggambarkan

bagaimana kelas berinteraksi, berkolaborasi, dan mewarisi dari kelas lain [10].

2.4. P5 (Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila)

P5 (Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) merupakan kegiatan kokurikuler berbasis proyek yang disusun dan dirancang untuk meningkatkan upaya pencapaian kompetensi dan karakter sejalan dengan Profil Pelajar Pancasila berdasarkan Standar Kompetensi Lulusan. Pelaksanaan P5 ini dilakukan terpisah dari kegiatan ekstrakurikuler. Tujuan, isi, dan proses kegiatan pembelajaran proyek tidak perlu dikaitkan dengan tujuan atau materi ekstrakurikuler. Sekolah dapat melibatkan partisipasi masyarakat dan karyawan untuk merancang dan melaksanakan P5 ini. Pertama, perlu dibuat modul pendidikan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila.

Untuk mengembangkan karakteristik profil pelajar Pancasila, Kepala Badan Standar Kurikulum dan Asesmen Pendidikan, (2022) menerbitkan Surat Keputusan Nomor 009/H/KR/2022 untuk membantu pemahaman lebih intensif dimensi, elemen, dan subelemen profil pelajar Pancasila pada Kurikulum Merdeka. Kurikulum Merdeka menyempurnakan penanaman pendidikan karakter siswa dengan profil pelajar Pancasila, yang terdiri dari 6 dimensi, tiap dimensi yang dijabarkan secara detail ke dalam masing-masing elemen [12].

Tabel 1. Dimensi Profil Pelajar Pancasila

| No | Dimensi | Element |
|----|--|---|
| 1 | Beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan Berakhlak Mulia | -Akhlak beragama -Akhlak pribadi -Akhlak kepada manusia -Akhlak kepada alam -Akhlak kepada bernegara |
| 2 | Berkebhinnekaan Global | -Mengetahui dan menghargai budaya -Komunikasi dan interaksi antar budaya -Refleksi dan tanggung jawab terhadap pengalaman kebhinnekaan -Berkeadilan sosial |
| 3 | Gotong Royong | -Kolaborasi -Kepedulian -Berbagi |
| 4 | Mandiri | -Pemahaman diri dan situasi -Regulasi diri |
| 5 | Bernalar Kritis | -Memperoleh dan memproses informasi dan gagasan -Menganalisis dan mengevaluasi penalaran -Merefleksi dan mengevaluasi pemikirannya sendiri |
| 6 | Kreatif | -Menghasilkan |

gagasan yang orsinil
-Menghasilkan karya dan tindakan yang orisinal
-Memiliki keluwesan berpikir dalam mencari alternatif solusi permasalahan

3. Saya menemukan bahwa saya cepat bisa menjadi terampil dalam menggunakan sistem ini.
4. Saya berpikir bahwa saya akan membutuhkan bantuan seseorang untuk menggunakan sistem ini.
5. Saya merasa bahwa berbagai fungsi dalam sistem ini terintegrasi dengan baik.
6. Saya merasa ada terlalu banyak ketidakkonsistenan dalam sistem ini.
7. Saya merasa mudah untuk menavigasi dalam sistem ini.
8. Saya merasa ada terlalu banyak langkah yang diperlukan dalam menggunakan sistem ini.
9. Saya merasa sangat percaya diri menggunakan sistem ini.
10. Saya butuh belajar banyak sebelum saya bisa mulai menggunakan sistem ini.

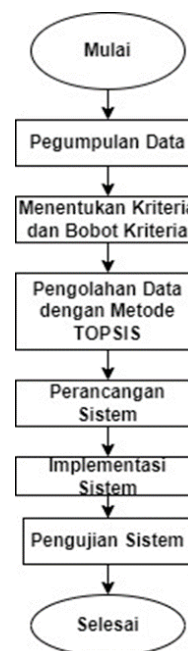
Berikut opsi jawaban dan nilainya dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini :

Tabel 4 Jawaban SUS

| Jawaban | Opsi |
|---------------------------|------|
| Sangat Tidak Setuju (STS) | 1 |
| Tidak Setuju (TS) | 2 |
| Ragu- Ragu (RG) | 3 |
| Setuju (S) | 4 |
| Sangat Setuju (SS) | 5 |

3. METODE PENELITIAN

Untuk memberikan gambaran mengenai langkah penyelesaian dari pengerjaan penelitian skripsi ini, penulis buat diagram alir yang dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Metodologi Penelitian

2.5. Blackbox testing

Metode Black Box berfokus pada kesesuaian input dan output sesuai dengan proses bisnis atau tidak. Black Box Testing fokus terhadap pengujian tentang spesifikasi perangkat lunak fungsional. Teknik pengujian Black Box untuk komponen perangkat lunak. Antarmuka adalah satu – satunya titik interaksi, oleh karena itu ketika menerapkan teknik pengujian Black Box perlu mengikuti spesifikasi antarmuka. Spesifikasi antarmuka biasanya mencakup bagaimana antarmuka dapat dipanggil dan untuk model komponen tertentu, informasi tambahan juga dapat ditentukan dalam antarmuka [13].

2.6. System Usability Scale (SUS)

Pendekatan SUS yaitu evaluasi untuk memperkirakan seberapa membantu perangkat lunak tersebut. Metode ini diukur dengan berisi 10 pertanyaan dengan pilihan jawaban mulai dari 1 sampai 5. Nilai 1 berarti sangat tidak setuju, dan nilai 5 memberikan nilai sangat setuju. Penilaian Kategori metode SUS adalah sebagai berikut [14]:

Tabel 2. Penilaian SUS

| SUS Score | Grade | Adjective Rating |
|-----------|-------|------------------|
| > 80.3 | A | Excellent |
| 68 – 80.3 | B | Good |
| 68 | C | Okay |
| 51 – 68 | D | Poor |
| < 51 | F | Awful |

Tabel 2 memaparkan bahwa kriteria penilaian SUS diukur dari nilai terendah lebih kecil < 51 maka sistem tersebut memiliki penilaian yang sangat kurang sampai nilai > 80.3 yang berarti penilaian sistem tersebut sangat bagus. Berikut rumus untuk menghitung nilai metode SUS [14]:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (8)$$

Keterangan :

\bar{x} = Nilai rata-rata

$\sum x$ = Jumlah skor SUS

n = Jumlah responden.

Berikut list 10 pertanyaan pada tabel 3 yang akan saya siapkan untuk pengujian :

Tabel 3 Pertanyaan SUS

| No | Pertanyaan |
|----|--|
| 1. | Saya merasa bahwa sistem ini mudah digunakan. |
| 2. | Saya merasa sistem ini cukup rumit untuk saya. |

3.1. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data yang akan dibutuhkan dalam penelitian. Metode yang dilakukan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini yaitu :

1. Wawancara
Metode yang digunakan untuk mendapatkan informasi dengan cara melakukan komunikasi dua arah untuk mendapatkan referensi data penelitian yang akan dipergunakan dalam penelitian ini. Metode ini dilakukan dengan wawancara kepada Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum.
2. Observasi
Metode observasi yaitu salah satu cara pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati secara langsung ke tempat penelitian, yaitu di SMP Negeri 4 Kota Tasikmalaya, Kecamatan Tawang, Kelurahan Kahuripan, Kota Tasikmalaya. Metode observasi bertujuan untuk mendapatkan data yang bersangkutan dengan fokus penelitian, yaitu data siswa kelas 7 yang meliputi nilai akademik berupa nilai rata-rata rapor, nilai nonakademik seperti rangking kelas, ekstrakurikuler, absen tanpa keterangan, kejuaraan dan penilaian rapor P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) meliputi 3 projek dan masing-masing projek terdapat 3 dimensi penilaian. Data-data tersebut nantinya akan dijadikan sebagai komponen penilaian dalam pemilihan siswa terbaik.
3. Studi Literatur
Metode studi pustaka dilakukan untuk mempelajari dokumen-dokumen dan mendapatkan informasi sebagai referensi dari berbagai macam buku, artikel dan juga pustaka-pustaka digital mengenai sistem pendukung keputusan.

3.2. Menentukan Kriteria dan Bobot Kriteria

Menentukan kriteria-kriteria yang dijadikan pengambilan keputusan, disini peneliti telah menumukan yang akan dijadikan kriteria (Ci) dalam pemilihan siswa terbaik berdasarkan kurikulum merdeka yaitu jumlah nilai rata-rata akademik (C1), rangking kelas (C2), ekstrakurikuler (C3), absensi tanpa keterangan (C4), kejuaraan (C5), projek 1 dimensi 1 (C6), projek 1 dimensi 4 (C7), projek 1 dimensi 5 (C8), projek 2 dimensi 1 (C9), projek 2 dimensi 2 (C10), projek 2 dimensi 5 (C11), projek 3 dimensi 1 (C12), projek 3 dimendi 2 (C13), projek 3 dimensi 3 (C14).

3.3. Pengolahan Data dengan Metode TOPSIS

Seperti yang sudah di paparkan pada BAB II Landasan Teori TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution) adalah salah satu metode pengambilan keputusan multi-kriteria yang digunakan untuk memilih alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada. Metode ini mengacu pada konsep bahwa alternatif terbaik adalah yang paling mirip dengan solusi ideal positif dan paling berbeda dengan solusi ideal negatif.

3.4. Perancangan Sistem

Perancangan Sistem menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) dalam penelitian ini terdiri dari use case diagram, activity diagram dan sequence diagram. Setelah UML berhasil di rancang lalu melakukan pembuatan desain antarmuka sistem hingga masuk ke pengkodean dan pembentukan database sehingga sistem bisa difungsikan sebagaimana yang telah di rancangan yang telah dibuat.

3.5. Implementasi Sistem

Implemtasi ini akan menggunakan sistem yang telah dibuat dan di sesuaikan berdasarkan data penelitian yang akan diolah dalam sistem tersebut.

3.6. Pengujian Sistem

Pada tahap ini sistem yang sudah di implementasikan akan diuji dengan menggunakan Blackbox Testing dan System Usability Scale (SUS).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memenuhi kebutuhan data dan informasi pada proses pembuatan atau perancangan sistem pendukung keputusan pemilihan siswa terbaik. Wawancara dilakukan dengan cara penulis menemui wakil kepala sekolah bidang kurikulum secara langsung di lokasi penelitian. Studi literature juga dilakukan terhadap berbagai sumber tertulis, berupa buku, arsip, artikel, jurnal dan dokumen yang relevan dengan permasalahan yang dikaji. Berikut tabel data alternatif untuk di gunakan dalam penelitian ini :

Tabel 5 Data Alternatif

| Alternatif |
|------------|
| Siswa 1 |
| Siswa 2 |
| Siswa 3 |
| Siswa 4 |
| Siswa 5 |
| Siswa 6 |

4.2. Menentukan Kriteria dan Bobot Kriteria

Hasil dari analisis menghasilkan sebuah rancangan kriteria-kriteria untuk pemilihan siswa terbaik, berikut kriteria-kriteria dan nilai bobot yang telah ditentukan, untuk penjelasan pada bagian lingkup Rapor P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 Kriteria

| Lingkup | Kriteria | Kode Kriteria (Ci) |
|--|---------------------------------|--------------------|
| Rapor Hasil Belajar Siswa | Jumlah rata-rata nilai akademik | C1 |
| | Rangking kelas | C2 |
| | Ekstrakurikuler | C3 |
| | Absensi tanpa keterangan | C4 |
| | Prestasi | C5 |
| Rapor P5 (Projek Penguatan Profil Pelajar Pancasila) | Projek 1 | Dimensi 1 C6 |
| | Permainan Tradisional | Dimensi 4 C7 |
| | Kaulinan | Dimensi 5 C8 |
| | Barudak | Dimensi 1 C9 |
| | Projek 2 | Dimensi 2 C10 |
| | Sampahku | Dimensi 5 C11 |
| | Tanggungjawabku | Dimensi 1 C12 |
| | Projek 3 | Dimensi 2 C13 |
| | Santun Bersuara | Dimensi 4 C14 |
| | Bijak Berdemokrasi | |

Untuk penilaian masing-masing kriteria terdapat perbedaan tipe penilaian berdasarkan range yang di tentukan dengan melalui studi literature penelitian terdahulu dan observasi, berikut dibawah ini tabel 7 kriteria jumlah rata-rata nilai akademik (C1) :

Tabel 7 Kriteria C1

| Kode Kriteria (Ci) | Sub Kriteria | Nilai | Bobot |
|--------------------|--------------|---------------|-------|
| C1 | 96 - 100 | Sangat Baik | 5 |
| | 86 - 95 | Baik | 4 |
| | 76 - 85 | Cukup | 3 |
| | 66 - 75 | Kurang | 2 |
| | ≤ 65 | Sangat Kurang | 1 |

Pada tabel diatas merupakan bagian kriteria C1 atau jumlah rata-rata nilai akademik yang dimana pada kolom sub kriteria diberikan range nilai jumlah rata-rata nilai akademik dan di kolom nilai merupakan predikat nilai yang sesuai dengan range dalam kolom sub kriteria dan juga di kolom nilai berupa bobot masing- masing sub kriteria. Selanjutnya pada tabel 8 berikut merupakan bagian kriteria rangking atau C2 :

Tabel 8 Kriteria C2

| Kode Kriteria (Ci) | Sub Kriteria | Nilai | Bobot |
|--------------------|--------------|---------------|-------|
| C2 | 5 - 1 | Sangat Baik | 1 |
| | 10 - 6 | Baik | 2 |
| | 15 - 11 | Cukup | 3 |
| | 20 - 16 | Kurang | 4 |
| | ≤ 21 | Sangat Kurang | 5 |

Pada tabel diatas merupakan bagian kriteria rangking atau C2 yang dimana pada kolom sub kriteria diberikan range rangking siswa dan di kolom nilai merupakan predikat nilai yang sesuai dengan range dalam kolom sub kriteria dan juga di kolom nilai berupa bobot masing- masing sub kriteria. Selanjutnya pada tabel 9 berikut merupakan bagian kriteria ekstrakurikuler atau C3 :

Tabel 9 Kriteria C3

| Kode Kriteria (Ci) | Sub Kriteria | Nilai | Bobot |
|--------------------|--------------------------------|---------------|-------|
| C3 | Mengikuti Predikat Sangat Baik | Sangat Baik | 5 |
| | Mengikuti Predikat Baik | Baik | 4 |
| | Mengikuti Predikat Cukup | Cukup | 3 |
| | Mengikuti Predikat Kurang | Kurang | 2 |
| | Tidak Mengikuti | Sangat Kurang | 1 |

Pada tabel diatas merupakan bagian kriteria ekstrakurikuler atau C3 yang dimana pada kolom sub kriteria diberikan sesuai keikutsertaan ekstrakurikuler serta predikatnya. Di kolom nilai merupakan predikat nilai yang sesuai dengan range dalam kolom sub kriteria dan juga di kolom nilai berupa bobot masing- masing sub kriteria. Selanjutnya pada tabel 10 berikut merupakan bagian kriteria absensi tanpa keterangan atau C4 :

Tabel 10 Kriteria C4

| Kode Kriteria (Ci) | Sub Kriteria | Nilai | Bobot |
|--------------------|-----------------|---------------|-------|
| C4 | Tidak Pernah | Sangat Baik | 5 |
| | Pernah 1 Kali | Cukup | 3 |
| | Pernah 2 Kali | Sangat Kurang | 1 |
| | Melebihi 3 Kali | | |

Pada tabel diatas merupakan bagian kriteria absensi tanpa keterangan atau C4 yang dimana pada kolom sub kriteria diberikan keterangan data kehadiran siswa dan di kolom nilai merupakan predikat capaian yang sesuai dengan range dalam kolom sub kriteria dan juga di kolom nilai berupa angka bobot masing- masing sub kriteria. Selanjutnya pada tabel 11 berikut merupakan bagian kriteria prestasi atau C5 :

Tabel 11 Kriteria C5

| Kode Kriteria (Ci) | Sub Kriteria | Nilai | Bobot |
|--------------------|-----------------------------------|-------------|-------|
| C5 | Memiliki sertifikat internasional | Sangat Baik | 4 |
| | Memiliki sertifikat nasional | Baik | 3 |
| | Memiliki sertifikat regional | Cukup | 2 |
| | | | |

Tabel 12 Kriteria Rapor P5

Untuk bobot penilaian masing-masing kriteria maka peneliti menggunakan kategori berdasarkan 5 variabel penilaian kepentingan, Berikut tabel variabel berdasarkan kepentingan.

Tabel 13 Variabel bobot

Selanjutnya menentukan bobot dari setiap kriteria. Berikut bobot dari setiap kriteria-kriteria yang telah ditentukan :

Tabel 14 Bobot Kriteria

4.3. Pengolahan Data dengan Metode TOPSIS

yang telah dikonversi dikumpulkan sesuai dengan penilaian yang ada pada Gambar 2 berikut :

| Alternat if | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 |
|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Siswa 1 | 4 | 2 | 5 | 5 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| Siswa 2 | 4 | 5 | 5 | 5 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Siswa 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Siswa 4 | 4 | 2 | 5 | 3 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Siswa 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Siswa 6 | 4 | 5 | 4 | 5 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |

Gambar 2 Tabel Penilaian

- Dengan menggunakan rumus yang diterapkan pada konversi nilai terbobot didapat perhitungan Gambar 2.1 sebagai berikut :

| | | |
|---|--|--|
| $R_{11} =$ $\frac{x^{11}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^2 x_{i1}^2}{4}}} =$ $\frac{10,247}{0,390}$ | $R_{21} =$ $\frac{x^{21}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=2}^2 x_{i2}^2}{2}}} =$ $\frac{8,660}{0,231}$ | $R_{141} =$ $\frac{x^{141}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=14}^2 x_{i14}^2}{3}}} =$ $\frac{9,055}{0,311}$ |
| $R_{12} =$ $\frac{x^{12}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^2 x_{i1}^2}{4}}} =$ $\frac{10,247}{0,390}$ | $R_{22} =$ $\frac{x^{22}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=2}^2 x_{i2}^2}{5}}} =$ $\frac{8,660}{0,577}$ | $R_{142} =$ $\frac{x^{142}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=14}^2 x_{i14}^2}{3}}} =$ $\frac{9,055}{0,311}$ |
| $R_{13} =$ $\frac{x^{13}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^2 x_{i1}^2}{4}}} =$ $\frac{10,247}{0,390}$ | $R_{23} =$ $\frac{x^{23}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=2}^2 x_{i2}^2}{4}}} =$ $\frac{8,660}{0,462}$ | $R_{143} =$ $\frac{x^{143}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=14}^2 x_{i14}^2}{4}}} =$ $\frac{9,055}{0,442}$ |
| $R_{14} =$ $\frac{x^{14}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^2 x_{i1}^2}{4}}} =$ $\frac{10,247}{0,390}$ | $R_{24} =$ $\frac{x^{24}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=2}^2 x_{i2}^2}{2}}} =$ $\frac{8,660}{0,231}$ | $r_{144} =$ $\frac{x^{144}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=14}^2 x_{i14}^2}{4}}} =$ $\frac{9,055}{0,442}$ |
| $R_{15} =$ $\frac{x^{15}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^2 x_{i1}^2}{5}}} =$ $\frac{10,247}{0,488}$ | $R_{25} =$ $\frac{x^{25}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=2}^2 x_{i2}^2}{1}}} =$ $\frac{8,660}{0,115}$ | $r_{145} =$ $\frac{x^{145}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=14}^2 x_{i14}^2}{4}}} =$ $\frac{9,055}{0,442}$ |
| $R_{16} =$ $\frac{x^{16}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^2 x_{i1}^2}{4}}} =$ $\frac{10,247}{0,390}$ | $R_{26} =$ $\frac{x^{26}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=2}^2 x_{i2}^2}{5}}} =$ $\frac{8,660}{0,577}$ | $r_{146} =$ $\frac{x^{146}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=14}^2 x_{i14}^2}{4}}} =$ $\frac{9,055}{0,442}$ |

Sehingga diperoleh matriks ternormalisasi R sebagai berikut :

$$R = \begin{bmatrix} 0.390 & 0.231 & 0.435 & 0.432 & 0.333 & 0.442 & 0.462 & 0.424 & 0.442 & 0.442 & 0.442 & 0.442 & 0.424 & 0.331 \\ 0.390 & 0.577 & 0.435 & 0.432 & 0.677 & 0.331 & 0.346 & 0.318 & 0.331 & 0.331 & 0.331 & 0.331 & 0.318 & 0.331 \\ 0.390 & 0.462 & 0.348 & 0.432 & 0.333 & 0.442 & 0.346 & 0.424 & 0.442 & 0.442 & 0.442 & 0.442 & 0.424 & 0.442 \\ 0.390 & 0.231 & 0.435 & 0.259 & 0.333 & 0.442 & 0.462 & 0.424 & 0.442 & 0.442 & 0.442 & 0.442 & 0.424 & 0.442 \\ 0.488 & 0.115 & 0.435 & 0.432 & 0.333 & 0.442 & 0.462 & 0.424 & 0.442 & 0.442 & 0.442 & 0.442 & 0.424 & 0.442 \\ 0.390 & 0.577 & 0.348 & 0.432 & 0.333 & 0.331 & 0.346 & 0.424 & 0.331 & 0.331 & 0.331 & 0.331 & 0.424 & 0.442 \end{bmatrix}$$

2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.

$$\begin{array}{lll} Y_{11} & Y_{21} & Y_{31} \\ = W_1 R_{11} & = W_2 R_{21} & = W_3 R_{31} \\ \approx 1,561 & \approx 0,693 & \approx 2,176 \end{array}$$

$$\begin{array}{lll}
 Y_{12} = & Y_{22} = & Y_{32} = \\
 W_1 R_{12} \approx & W_2 R_{22} \approx & W_3 R_{32} \approx \\
 1,561 & \approx 1,732 & \approx 2,176 \\
 Y_{13} = & Y_{23} = & Y_{33} = \\
 W_1 R_{13} \approx & W_2 R_{23} \approx & W_3 R_{33} \approx \\
 1,561 & \approx 1,389 & 1,741 \\
 Y_{14} = & Y_{24} = & Y_{34} = \\
 W_1 R_{14} \approx & W_2 R_{24} \approx & W_3 R_{34} \approx \\
 1,561 & 0,693 & 2,176 \\
 Y_{15} = & Y_{25} = & Y_{35} = \\
 W_1 R_{15} \approx & W_2 R_{25} \approx & W_3 R_{35} \approx \\
 1,952 & 0,346 & 2,176 \\
 Y_{16} = & Y_{26} = & Y_{36} = \\
 W_1 R_{16} \approx & W_2 R_{26} \approx & W_3 R_{36} \approx \\
 1,561 & 1,732 & 1,741
 \end{array}$$

3. Membuat matriks solusi ideal positif dan negatif.

Kriteria yang ada dalam kasus ini terdapat variabel benefit dan variable cost seperti dalam tabel 2.4 bobot kriteria. Berdasarkan rumus gambar 2.3 dan gambar 2.4 maka untuk mencari A menyesuaikan variabel yang sesuai, berikut hasil dari perhitungan matriks A :

$$A = \begin{bmatrix} A^+ & A^- \\ 1,952 & 1,561 \\ 0,346 & 1,732 \\ 2,176 & 1,741 \\ 0,864 & 0,518 \\ 2,000 & 1,000 \\ 1,325 & 0,994 \\ 1,386 & 1,039 \\ 1,272 & 0,954 \\ 1,325 & 0,994 \\ 1,325 & 0,994 \\ 1,325 & 0,994 \\ 1,325 & 0,994 \\ 1,272 & 0,954 \\ 1,325 & 0,994 \end{bmatrix}$$

4. Menentukan jarak solusi ideal positif/negatif.

Dengan menggunakan rumus gambar 2.5 dan gambar 2.6 sehingga diperoleh matriks jarak D sebagai berikut :

$$D = \begin{bmatrix} D_i^+ & D_i^- \\ 1,176 & 1,503 \\ 1,747 & 1,144 \\ 1,594 & 1,049 \\ 1,180 & 1,500 \\ 1,000 & 1,834 \\ 1,983 & 0,657 \end{bmatrix}$$

5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

Dengan menggunakan rumus gambar 2.7 diperoleh nilai preferensi V sebagai berikut :

$$V = \begin{bmatrix} V_i \\ 0,561 \\ 0,396 \\ 0,397 \\ 0,560 \\ 0,647 \\ 0,249 \end{bmatrix}$$

Hasil perolehan nilai preferensi diatas menunjukan bahwa urutan peringkat dari tertinggi ke bawah adalah siswa 5 dengan perolehan 0,647, siswa 1 dengan perolehan 0,561, siswa 4 dengan perolehan 0,560, siswa

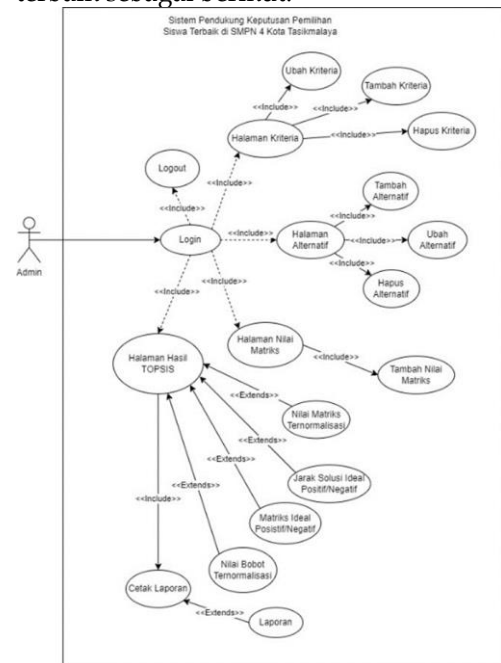
3 dengan perolehan 0,397, siswa 2 dengan perolehan 0,396, dan siswa 6 dengan perolehan 0,249.

4.4. Perancangan Sistem

Berikut rancangan sistem yang di buat menggunakan Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram :

1. Use Case Diagram

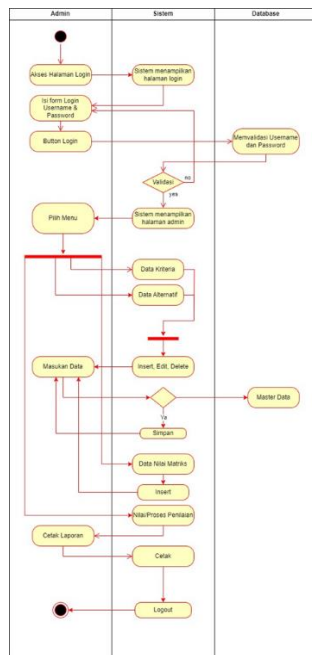
Use Case Diagram menjelaskan mengenai actor-aktor yang terlibat dengan perangkat lunak yang dibangun beserta proses-proses yang ada didalamnya. Use Case Diagram ini menjelaskan mengenai pengolahan dan akses website secara keseluruhan. Adapun use case diagram dari sistem pemilihan siswa terbaik sebagai berikut:



Gambar. 3 Use Case

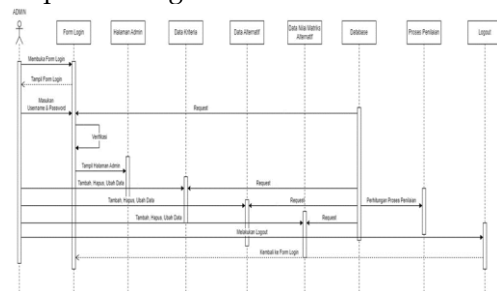
2. Activity Diagram

Activity Diagram adalah salah satu cara untuk memodelkan event yang terjadi dalam suatu use case. Adapun activity diagram dapat digambarkan sebagai proses bisnis dan aktifitas dalam sebuah proses. Activity Diagram memperlihatkan urutan aktifitas proses pada sistem. Berikut ini adalah activity diagram dari sistem pemilihan siswa terbaik adalah sebagai berikut :



Gambar. 4 Activity Diagram

3. Sequence Diagram



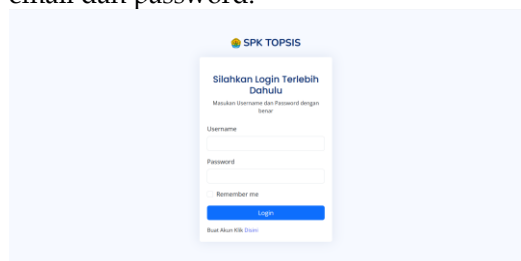
Gambar. 5 Sequence Diagram

4.5. Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem merupakan hasil dari perancangan yang sudah di buatkan sebuah sistem pendukung keputusan, berikut beberapa screenshot tampilan aplikasi :

1. Tampilan login

Halaman ini adalah halaman utama untuk akses masuk ke sistem, dengan memasukkan email dan password.



Gambar. 6 Halaman Login

2. Tampilan Dashboard.

Halaman ini adalah halaman tampilan yang berisi tentang tampilan dashboard sistem yang menunjukkan bahwa sistem ini sudah terdapat data atau tidak.



Gambar. 7 Halaman Dashboard

3. Tampilan Data Kriteria.

Halaman ini adalah untuk menentukan atau mengatur atau berapa banyak id kriteria, nama kriteria, bobot kriteria, tipe penilaian serta ubah data dan hapus data.

| No Kriteria | Nama Kriteria | Bobot | Tipe Penilaian | Sifat Kriteria | Aksi |
|-------------|--------------------------|-------|----------------|----------------|----------------|
| kr001 | Rata-rata Nilai Akademik | 3 | Form | benefit | [Ubah] [Hapus] |
| kr002 | Rangking Kelas | 2 | Form | cost | [Ubah] [Hapus] |
| kr003 | Ekstrakurikuler | 4 | Form | benefit | [Ubah] [Hapus] |
| kr004 | Absensi Kehadiran | 4 | Form | cost | [Ubah] [Hapus] |
| kr005 | Prestasi | 4 | Form | benefit | [Ubah] [Hapus] |
| kr006 | Proyek 1 Kriteria 1 (B) | 4 | Opis | benefit | [Ubah] [Hapus] |
| kr007 | Proyek 1 Kriteria 2 (B) | 4 | Opis | benefit | [Ubah] [Hapus] |
| kr008 | Proyek 1 Kriteria 3 (B) | 4 | Opis | benefit | [Ubah] [Hapus] |

Gambar. 8 Halaman Data Kriteria

4. Tampilan Data Alternatif.

Halaman ini merupakan data alternatif dan terdapat tambah data, ubah dan hapus data.

| No Alternatif | Nama Alternatif | Aksi |
|---------------|-----------------|----------------|
| al001 | Siswa 1 | [Ubah] [Hapus] |
| al002 | Siswa 2 | [Ubah] [Hapus] |
| al003 | Siswa 3 | [Ubah] [Hapus] |
| al004 | Siswa 4 | [Ubah] [Hapus] |
| al005 | Siswa 5 | [Ubah] [Hapus] |
| al006 | Siswa 6 | [Ubah] [Hapus] |

Gambar. 9 Halaman Data Alternatif

5. Tampilan Penilaian Matriks.

Halaman ini merupakan form untuk pemberian nilai setiap alternatif.

Gambar. 10 Halaman Form Matriks

6. Tampilan Data Nilai Matriks.

Halaman ini adalah output dari penilaian yang sudah diberikan dari form penilai.

| No | Nama | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | C7 | C8 | C9 | C10 | C11 | C12 | C13 | C14 |
|----|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | Siswa 1 | 4 | 2 | 5 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 2 | Siswa 2 | 4 | 5 | 5 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | Siswa 3 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 4 | Siswa 4 | 4 | 2 | 5 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5 | Siswa 5 | 4 | 1 | 5 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 6 | Siswa 6 | 4 | 5 | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |

Gambar. 11 Halaman data matriks

4.6. Pengujian Sistem

1. Blackbox testing.

Pengujian black box telah dilakukan untuk menguji fitur-fitur yang ada pada sistem, dari 10 pengujian yang dilakukan peneliti dan hasilnya 100% berhasil.

2. System Usability Scale

Data hasil kuisioner dapat dilihat pada lampiran. Sedangkan untuk rekapan hasil keseluruhan pengujian SUS responden dapat dilihat secara lengkap pada gambar 4.x berikut :

| No | Responden | Peran | Skor Asli | | | | | | | | | |
|----|-----------|------------|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | | | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q8 | Q9 | Q10 |
| 1 | User 1 | Freelancer | 4 | 2 | 4 | 2 | 4 | 3 | 5 | 3 | 5 | 4 |
| 2 | User 2 | Mahasiswa | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 3 | User 3 | Mahasiswa | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 4 | User 4 | Designer | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5 | User 5 | Designer | 5 | 1 | 4 | 1 | 2 | 2 | 5 | 2 | 5 | 1 |
| 6 | User 6 | Mahasiswa | 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 |

Gambar. 12 Penilaian SUS

Lalu dihitung menggunakan rumus SUS sebagai berikut :

| Skor Hasil Hitung | | | | | | | | | | Jumlah | Nilai (Jumlah x 2,5) |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|--------|----------------------------|
| Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q8 | Q9 | Q10 | | |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 2 | 4 | 1 | 28 | 70 |
| 3 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 23 | 57,5 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 24 | 60 |
| 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 23 | 57,5 |
| 4 | 4 | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 34 | 85 |
| 4 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 22 | 55 |
| Skor Hasil Hitung | | | | | | | | | | | 64,17 |

Gambar. 13 Hitung SUS

5. KESIMPULAN

Dari penelitian ini maka penulis memberikan kesimpulan bahwa :

1. Metode TOPSIS dalam pemilihan siswa terbaik bisa di terapkan dalam sebuah Sistem Pendukung Keputusan dengan perhitungan hasil preferensi yang sesuai dengan perhitungan hasil preferensi manual.
2. Dengan adanya Sistem Pendukung Keputusan ini pihak sekolah dapat memilih siswa terbaik dari yang terbaik dengan efisien dan efektif tanpa harus dengan perhitungan manual.
3. Hasil Preferensi bahwa urutan peringkat dari tertinggi ke bawah adalah siswa 5 dengan perolehan 0,647, siswa 1 dengan perolehan 0,561, siswa 4 dengan perolehan 0,560, siswa 3 dengan perolehan 0,397, siswa 2 dengan perolehan 0,396, dan siswa 6 dengan perolehan 0,249.
4. Pengujian sistem dengan menggunakan blackbox mendapat 100% teruji dan dengan SUS mendapat score 64,17 yang artinya dapat grade D Kurang Memuaskan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Intansari Desy Saputri, Pancasila Sebagai Pondasi Pendidikan Indonesia Menuju Bangsa

Berkarakter, Kompasiana, July 2023. [Online]. Available :

<https://www.kompasiana.com/intansaridesysaputri4446/64bb2fc34addee1fe9510122/pancasila-sebagai-pondasi-pendidikan-indonesia-menuju-bangsa-berkarakter>.

- [2] Azmy Ielman, Pendidikan Sebagai Pilar Utama dalam Memajukan Bangsa. LinkedIn, Maret 2017. [Online]. Available :

<https://www.linkedin.com/pulse/pendidikan-sebagai-pilar-utama-dalam-memajukan-bangsa-azmy-ielman/?originalSubdomain=id>.

- [3] Pemerintah Daerah Kabupaten Dairi, IMPLEMENTASI KURIKULUM MERDEKA, n.d. [Online]. Available :
<https://merdekabelajar.dairikab.go.id/tentang-kurikulum-merdeka-dan-platform-merdeka-mengajar/>.

- [4] Rezqiwati Ishak, SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN PENYULUH LAPANGAN KELUARGA BERENCANA TELADAN DENGAN METODE WEIGHTED PRODUCT, ILKOM Jurnal Ilmiah Volume 8 Nomor 3, 2016. [Online]. Available :
<https://doi.org/10.33096/ilkom.v8i3.74.160-166>.

- [5] Efraim Turban, Ramesh Sharda, Dursun Delen, Decision Support and Business Intelligence Systems. Pearson, 2011. [Online]. Available :
https://books.google.co.id/books/about/Decision_Support_and_Business_Intelligen.html?id=T7WHQgAACAAJ&redir_esc=y.

- [6] Siti Yuliyanti, Dani Pradana, Ace Usman Somantri, SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN CALON KARYAWAN TETAP MENGGUNAKAN METODE SMART Studi Kasus :PT. AJINOMOTO, Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi Vol. 7 No 1, Juni 2018.

- [7] Nico Dias Palasara, Taufik Baidawi, Penerapan Metode Topsis Pada Peningkatan Kinerja Karyawan. JURNAL INFORMATIKA, Vol.5 No.2 September 2018, pp. 287~294. [Online]. Available :
<https://doi.org/10.31294/ji.v5i2.4234>.

- [8] Fawwaz Ramzy Darmawan, Eka Larasati Amalia, Ulla Defana Rosiani, Penerapan Metode Topsis pada Sistem Pendukung Keputusan untuk Kota yang Menerapkan Pembatasan Sosial Berskala Besar yang di Sebabkan Wabah Corona. JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi) Vol. 9 , No. 2 , April 2021. [Online]. Available :
<https://dx.doi.org/10.26418/justin.v9i2.43896>.

- [9] Anindyadev, Metode TOPSIS dalam Sistem Pendukung Keputusan, Mei 2016. [Online]. Available :

<https://anindyadev.com/artikel/lainnya/metode-topsis-dalam-sistem-pendukung-keputusan.html>.

- [10] Bhuvan Unhelkar, Software Engineering with UML (1st ed.), Auerbach Publications, 2017.[Online]. Available : <https://doi.org/10.1201/9781351235181>.
- [11] James Shore, Shane Warden, The Art of Agile Development. O'Reilly Media, Incorporated, 2008. [Online]. Available : <https://books.google.co.id/books?id=2q6bAgAAQBAJ>.
- [12] Rahmadayanti, Dewi, & Agung Hartoyo, Potret Kurikulum Merdeka Wujud Merdeka Belajar di Sekolah Dasar, Jurnal Basicedu, vol. 6, no. 4, 2022, pp. 7174-7187. doi:10.31004/basicedu.v6i4.3431.
- [13] Yusup, M. Y., Dzulkipli, Rian Rahman Al Aziz, Ramadhan Al Furqon, & Saifudin, A, Pengujian Aplikasi Pengolah Data Berbasis Web Menggunakan Metode Black Box. TEKNOBIS : Jurnal Teknologi, Bisnis Dan Pendidikan, 1(1), 32-36. Retrieved from <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/teknobis/article/view/188>.
- [14] Sanjaya, M. R. S., Saputra, A. ., & Kurniawan, D, Penerapan Metode System Usability Scale (Sus) Perangkat Lunak Daftar Hadir Di Pondok Pesantren Miftahul Jannah Berbasis Website. Jurnal Komputer Terapan, 7(1), 120-132, 2021. <https://doi.org/10.35143/jkt.v7i1.4578>.