

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBERIAN BEASISWA DENGAN METODE *SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING* (SAW) STUDI KASUS: SMK NEGERI 4 KEPAHIANG PROVINSI BENGKULU

Nurmansyah¹, Uning Lestari², Renna Yanwastika Ariyana³

¹²³Program Studi Informatika, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

¹nurmansyah.sm@gmail.com, ²uning@akprind.ac.id, ³renna@akprind.ac.id

ABSTRACT

Getting a good education is one of the most basic human rights enshrined in the 1945 Constitution Article 31 (1). Currently, the government has a free education program and has set a 12-year compulsory education program. For supporting the program, many government and private institutions provide educational assistance through scholarship programs. The State Vocational High School (SMK N) 4 Kepahiang, gets a quota for its students to participate in a scholarship program from the government which is divided into two types, namely merit scholarships and underprivileged scholarships. The selection process at SMK N 4 Kepahiang has not applied a method and is still done manually. This study aims to build a scholarship decision support system based on a web by using the Simple Additive Weighting (SAW) method and apply the method according to the criteria set by SMK N 4 Kepahiang. System modeling used a Unified Modeling Language (UML) and for designing used modeling tools such as Use Case Diagram, Activity Diagrams, Sequence Diagrams, Class Diagrams and the programming language used is PHP. Based on the results of the discussion during the research, it was concluded that the system under study fulfilled the initial purpose of the study, which was to help SMK N 4 Kepahiang in determining the appropriate scholarship recipients, to reduce errors in determining scholarship recipients.

Keywords: *Decision Support System, Simple Additive Weighting, SMK, Scholarships.*

INTISARI

Mendapatkan pendidikan yang baik merupakan salah satu hak asasi manusia yang paling mendasar yang tercantum pada UUD 1945 pasal 31 (1). Saat ini pemerintah telah memiliki program pendidikan gratis dan telah menetapkan program wajib belajar 12 tahun. Untuk mendukung program tersebut, banyak lembaga pemerintah maupun swasta yang menyediakan bantuan pendidikan melalui program beasiswa. Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMK N) 4 Kepahiang mendapat kuota bagi siswanya untuk mengikuti program beasiswa dari pemerintah yang dibagi dalam dua jenis, yaitu beasiswa prestasi dan beasiswa kurang mampu. Proses penyeleksian di SMK N 4 Kepahiang belum menerapkan suatu metode dan masih dilakukan secara manual. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pendukung keputusan pemberian beasiswa berbasis web menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan menerapkan metode tersebut sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh SMK N 4 Kepahiang. Pemodelan sistem menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) dan untuk perancangan digunakan alat bantu pemodelan *Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, Class Diagram*, dan bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP. Berdasarkan hasil pembahasan selama melakukan penelitian maka diperoleh kesimpulan bahwa sistem yang diteliti memenuhi tujuan awal penelitian yaitu membantu pihak SMK N 4 Kepahiang dalam menentukan penerima beasiswa yang sesuai, sehingga dapat mengurangi kesalahan-kesalahan dalam menentukan penerima beasiswa. Kata Kunci: *Sistem Pendukung Keputusan, Simple Additive Weighting, SMK, Beasiswa.*

PENDAHULUAN

Mendapatkan pendidikan yang baik merupakan salah satu hak asasi manusia yang paling mendasar yang tercantum pada UUD 1945 pasal 31 (1), "Setiap warga negara berhak mendapat pendidikan", yang artinya pendidikan itu adalah hak mutlak untuk setiap warga usia dini, usia sekolah, remaja dan orang tua, hak untuk mengenyam pendidikan.

Saat ini pemerintah telah memiliki program pendidikan gratis dan telah menetapkan program wajib belajar 12 tahun mulai dari SD, SMP dan SMA. Untuk mendukung program tersebut, banyak lembaga pemerintah maupun swasta yang menyediakan bantuan pendidikan melalui program beasiswa. Menurut (Rizal, 2013), beasiswa merupakan bantuan untuk berlangsungnya pendidikan yang diberikan kepada perorangan. Bantuan tersebut bisa diperoleh dari lembaga pemerintah, perusahaan ataupun yayasan. Pemberian beasiswa dapat dikategorikan pada pemberian cuma-cuma ataupun pemberian dengan ikatan kerja, atau biasa disebut dengan ikatan dinas setelah selesainya pendidikan dari penerima beasiswa. Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMK N) 4 Kepahiang merupakan salah satu lembaga pendidikan formal yang berada di bawah naungan Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Kepahiang. SMK N 4 Kepahiang mendapat kuota bagi siswanya untuk mengikuti program beasiswa dari pemerintah yang dibagi dalam dua jenis, yaitu beasiswa prestasi yang dananya bersumber dari dana BOS (Bantuan Operasional Sekolah) dan beasiswa bagi siswa yang kurang mampu yang dananya bersumber dari program KIP (Kartu Indonesia Pintar). Beasiswa diberikan kepada siswa yang memenuhi kriteria melalui proses seleksi. Proses penyeleksian di SMK N 4 Kepahiang belum menerapkan suatu metode dan masih dilakukan secara manual dengan cara membandingkan satu persatu data siswa calon penerima beasiswa. Proses penyeleksian manual ini membutuhkan ketelitian dan waktu yang lama, dan juga rentan akan terjadinya kesalahan manusia (*human error*) dikarenakan jumlah siswa yang begitu banyak. Berdasarkan data Kemendikbud untuk tahun ajaran 2020-2021 jumlah siswa SMK N 4 Kepahiang mencapai 757 siswa (Sekolah Kita, 2021). Untuk menentukan siswa yang benar-benar berhak mendapat beasiswa, dibutuhkan suatu sistem pendukung keputusan yang membantu tim penyeleksi dalam proses seleksi penerima beasiswa. Sistem pendukung keputusan diperlukan untuk membantu proses seleksi agar lebih cepat dan mudah, serta untuk mengurangi kesalahan dikarenakan jumlah calon penerima beasiswa yang banyak. Metode yang akan digunakan pada penelitian ini adalah salah satu metode dari *Fuzzy MADM (Multi Attribute Decision Making)*, yaitu metode *Simple Additive Weighting (SAW)*. Metode SAW sering juga dikenal dengan istilah metode jumlah tertimbang. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat dibandingkan dengan semua rating alternatif (Eniyati, 2011).

Dalam mengimplementasikan metode tersebut aplikasi akan dibuat berbasis *Web* dengan bahasa pemrograman PHP. Pemodelan sistem menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* dan untuk merancang sistem digunakan alat bantu pemodelan *Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, dan Class Diagram*.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan oleh (Sembiring & Larasati Sibuea, 2019) bertujuan untuk membuat penerapan sistem pendukung keputusan berbasis web untuk pengujian metode SAW dalam menentukan mahasiswa terbaik untuk pemberian beasiswa mahasiswa berprestasi. Penelitian ini membandingkan setiap mahasiswa yang memenuhi kriteria untuk menerima beasiswa. Seperti kriteria IPK, kepribadian, keaktifan, kehadiran dan prestasi non akademik. Sehingga akan menghasilkan sebuah informasi tentang mahasiswa terbaik berdasarkan semua kriteria yang ada. Penerapan sistem pendukung keputusan berbasis web sangat memudahkan dalam hal pemilihan mahasiswa terbaik. Penelitian yang dilakukan oleh (Liesnaningsih, Taufik, Destriana, & Suyitno, 2020) yang berjudul "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Berbasis WEB Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) pada Pondok Pesantren Daarul Ahsan" bertujuan untuk memberikan rekomendasi calon penerima beasiswa kepada pengambil keputusan di Pondok Pesantren Daarul Ahsan dengan membuat aplikasi sistem pendukung keputusan berbasis web untuk menentukan siswa yang layak menerima beasiswa berdasarkan kriteria yang telah ditentukan di Pondok Pesantren Daarul Ahsan.

Hasil pengujian dari sistem yang dibangun lebih efektif dan optimal untuk diterapkan pada Pondok Pesantren Daarul Ahsan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sasmito, Ilhamsyah, & Sari, 2019) bertujuan untuk membangun sistem pendukung keputusan yang dapat membantu mempermudah dalam menentukan penerima beasiswa menggunakan SAW. Metode SAW dapat menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif yang ada dengan melakukan proses perhitungan dari kriteria tertentu. Selanjutnya dilakukan proses penentuan peringkat dan penentuan nilai bobot untuk setiap atribut kriteria untuk mendapatkan alternatif terbaik atau siapa yang berhak menerima beasiswa. Hasil penelitian ini berupa sistem pendukung keputusan yang telah diuji fungsional sistem dengan memperoleh hasil sesuai akan setiap fungsional sistem yang ada dan pengujian kepada masyarakat umum dan mahasiswa untuk menilai antarmuka sistem dan kinerja sistem yang memperoleh persentase 84%.

LANDASAN TEORI

Beasiswa

Beasiswa dapat dikatakan sebagai pembiayaan yang tidak bersumber dari pendanaan sendiri atau orang tua, akan tetapi diberikan oleh pemerintah, perusahaan swasta, kedutaan, universitas, serta lembaga pendidik atau peneliti, atau juga dari kantor tempat bekerja yang karena prestasi seorang karyawan dapat diberikan kesempatan untuk meningkatkan kapasitas sumber daya manusianya melalui pendidikan. Biaya tersebut diberikan kepada pihak yang berhak menerima, terutama berdasarkan klasifikasi, kualitas, dan kompetensi si penerima beasiswa (Gafur, 2008).

Sistem Pendukung Keputusan

Sistem merupakan sekumpulan elemen yang saling terkait atau terpadu yang dimaksudkan untuk mencapai suatu tujuan. Sebagai gambaran jika dalam sebuah sistem terdapat sebuah elemen yang tidak memberikan manfaat dalam mencapai tujuan yang sama maka elemen tersebut dapat dipastikan bukanlah bagian dari sistem (Kadir, 2014). Sistem pendukung keputusan dibangun untuk mendukung solusi atas suatu masalah atau untuk mengevaluasi suatu peluang. Sistem dalam melakukan pekerjaan yang bersifat analitis dalam situasi yang kurang terstruktur dan dengan kriteria yang kurang jelas. Sistem pendukung keputusan tidak dimaksudkan untuk mengotomatisasikan pengambilan keputusan, tetapi memberikan perangkat interaktif yang memungkinkan pengambil keputusan untuk melakukan berbagai analisis menggunakan model-model yang tersedia (Kusrini, 2007).

Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Simple Additive Weighting Method (SAW) sering juga dikenal dengan metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW, adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif dari semua atribut, metode SAW membutuhkan proses normalisasi matrik keputusan (x) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada (Kusumadewi, Hartati, Harjoko, & Wardoyo, 2006). Langkah Penyelesaian SAW:

1. Menentukan alternatif, yaitu A_i .
2. Menentukan kriteria yang akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C_j .
3. Memberikan nilai rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria.
4. Menentukan bobot preferensi atau tingkat kepentingan (W) setiap kriteria.

$$W = [W_1 \ W_2 \ W_3 \ \dots \ W_j]$$

5. Membuat tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria.
6. Membuat matrik keputusan X yang dibentuk dari tabel rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria. Nilai x setiap alternatif (A_i) pada setiap kriteria (C_j) yang sudah ditentukan, dimana, $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1j} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ij} \end{bmatrix}$$

7. Melakukan normalisasi matrik keputusan dengan cara menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) dari alternatif A_i pada kriteria C_j .

$$r_{ij} \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\text{Max}_i(x_{ij})} & \text{jika } j \text{ adalah kriteria keuntungan (benefit)} \\ \frac{\text{Min}_i(x_{ij})}{x_{ij}} & \text{jika } j \text{ adalah kriteria biaya (cost)} \end{cases}$$

Keterangan:

- ✓ Dikatakan kriteria keuntungan apabila nilai x_{ij} memberikan keuntungan bagi pengambil keputusan, sebaliknya kriteria biaya apabila x_{ij} menimbulkan biaya bagi pengambil keputusan.
 - ✓ Apabila berupa kriteria keuntungan maka nilai x_{ij} dibagi dengan nilai $\text{Max}_i(x_{ij})$ dari setiap kolom, sedangkan untuk kriteria biaya, nilai $\text{Min}_i(x_{ij})$ dari setiap kolom dibagi dengan nilai x_{ij} .
8. Hasil dari nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) membentuk matrik ternormalisasi (R)

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1j} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ r_{i1} & r_{i2} & \dots & r_{ij} \end{bmatrix}$$

9. Hasil akhir nilai preferensi (V_i) diperoleh dari penjumlahan dari perkalian elemen baris matrik ternormalisasi (R) dengan bobot preferensi (W) yang bersesuaian elemen kolom matrik (W).

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

10. Hasil perhitungan nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i merupakan alternatif terbaik (Kusumadewi, Hartati, Harjoko, & Wardoyo, 2006).

PEMBAHASAN

Data Kriteria Beasiswa Prestasi

Data kriteria beasiswa prestasi merupakan data penentu yang akan diterapkan pada sistem untuk menentukan penerima beasiswa prestasi, kriteria-kriteria yang diperlukan antara lain:

1. Piagam (C_1) yaitu perolehan tingkat piagam lomba yang diikuti oleh siswa. Semakin tinggi tingkat piagam yang diperoleh semakin besar peluang untuk mendapatkan beasiswa. Bobot himpunan kriteria piagam sebagai berikut:
 - ✓ Tidak Ada Piagam bernilai 1
 - ✓ Piagam Tingkat Kabupaten bernilai 2
 - ✓ Piagam Tingkat Provinsi bernilai 3
 - ✓ Piagam Tingkat Nasional bernilai 4
2. Organisasi (C_2) yaitu tingkat keaktifan siswa dalam berorganisasi. Semakin aktif siswa dalam berorganisasi semakin besar peluang untuk mendapatkan beasiswa. Bobot himpunan kriteria organisasi sebagai berikut:
 - ✓ Tidak Ada Organisasi bernilai 1
 - ✓ Pasif Dalam Organisasi bernilai 2
 - ✓ Aktif Dalam Organisasi bernilai 3

- ✓ Pengurus Inti Organisasi bernilai 4
- 3. Peringkat Kelas (C_3) yaitu peringkat yang diperoleh siswa di kelas. Semakin bagus peringkat kelas yang diperoleh semakin besar peluang untuk mendapatkan beasiswa. Bobot himpunan kriteria peringkat kelas sebagai berikut:
 - ✓ Tidak Ada Peringkat bernilai 1
 - ✓ Peringkat 7-10 bernilai 2
 - ✓ Peringkat 4-6 bernilai 3
 - ✓ Peringkat 1-3 bernilai 4
- 4. Kehadiran (C_4) yaitu tingkat kehadiran siswa di sekolah. Semakin tinggi tingkat kehadiran semakin besar peluang untuk mendapatkan beasiswa. Bobot himpunan kriteria kehadiran sebagai berikut:
 - ✓ Kehadiran <85% bernilai 1
 - ✓ Kehadiran 85% - 89% bernilai 2
 - ✓ Kehadiran 90% - 95% bernilai 3
 - ✓ Kehadiran >95% bernilai 4
- 5. Buku Hitam (C_5) yaitu catatan pelanggaran yang dilakukan oleh siswa. Semakin sedikit catatan pelanggaran semakin besar peluang untuk mendapatkan beasiswa. Bobot himpunan kriteria buku hitam sebagai berikut:
 - ✓ ≥ 5 bernilai 1
 - ✓ 3-4 bernilai 2
 - ✓ 1-2 bernilai 3
 - ✓ Tidak Ada bernilai 4

Data Kriteria Beasiswa Kurang Mampu

Data kriteria beasiswa kurang mampu merupakan data penentu yang akan diterapkan pada sistem untuk menentukan penerima beasiswa kurang mampu, kriteria-kriteria yang diperlukan antara lain:

1. Penghasilan orang tua (C_1) yaitu penghasilan yang diperoleh orang tua siswa setiap bulan. Semakin sedikit jumlah penghasilan orang tua maka semakin besar peluang untuk mendapatkan beasiswa. Bobot himpunan kriteria penghasilan orang tua sebagai berikut:
 - ✓ \leq Rp 500.000 bernilai 4
 - ✓ Rp 600.000 – Rp 1.500.000 bernilai 3
 - ✓ Rp 1.600.000 – Rp 2.500.000 bernilai 2
 - ✓ \geq Rp 2.600.000 bernilai 1
2. Tanggungan orang tua (C_2) yaitu jumlah tanggungan orang tua seperti jumlah anak. Semakin banyak jumlah tanggungan orang tua maka semakin besar peluang untuk mendapatkan beasiswa. Bobot himpunan kriteria tanggungan orang tua sebagai berikut:
 - ✓ 1 – 2 bernilai 1
 - ✓ 3 – 4 bernilai 2
 - ✓ 5 – 6 bernilai 3
 - ✓ ≥ 7 bernilai 4
3. Jarak rumah (C_3) yaitu jauhnya jarak antara rumah siswa dan sekolah. Semakin jauh jarak rumah siswa ke sekolah maka semakin besar peluang untuk mendapatkan beasiswa. Bobot himpunan kriteria jarak rumah sebagai berikut:
 - ✓ ≤ 1 Km bernilai 1
 - ✓ 2 – 3 Km bernilai 2
 - ✓ 4 – 5 Km bernilai 3
 - ✓ ≥ 6 Km bernilai 4
4. Transportasi (C_4) yaitu moda transportasi yang digunakan oleh siswa untuk pergi ke sekolah. Bobot himpunan kriteria transportasi sebagai berikut:
 - ✓ Jalan Kaki bernilai 4
 - ✓ Bersepeda bernilai 3
 - ✓ Angkutan Umum bernilai 2

- ✓ Sepeda Motor bernilai 1

Penetapan Bobot Preferensi Pada Kriteria

Dalam penelitian ini ada bobot preferensi yang dibutuhkan untuk menghasilkan keputusan dalam menentukan siswa yang akan menerima beasiswa. Kriteria dengan bobot preferensi paling tinggi mengindikasikan bahwa kriteria tersebut paling berpengaruh dalam menentukan keputusan. Bobot preferensi kriteria dipengaruhi oleh sifat dari kriteria tersebut apakah kriteria tersebut bersifat *benefit* (keuntungan) atau bersifat *cost* (biaya).

Kriteria dikatakan bersifat *benefit* (keuntungan) apabila nilai kriteria memberikan keuntungan bagi pengambil keputusan, sebaliknya kriteria dikatakan bersifat *cost* (biaya) apabila nilai kriteria menimbulkan biaya bagi pengambil keputusan. Apabila kriteria bersifat *benefit* (keuntungan) maka nilai kriteria dibagi dengan nilai maximum dari setiap kolom, sedangkan untuk kriteria bersifat *cost* (biaya) maka nilai minimum dari setiap kolom dibagi dengan nilai kriteria. Adapun bobot preferensi kriteria yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Bobot Preferensi Beasiswa Prestasi

Kriteria	Sifat	Bobot Preferensi
C1 (Piagam)	Benefit	1
C2 (Organisasi)	Benefit	0,50
C3 (Peringkat kelas)	Benefit	0,75
C4 (Kehadiran)	Benefit	0,25
C5 (Buku Hitam)	Cost	0,50

Tabel 2. Bobot Preferensi Beasiswa Kurang Mampu

Kriteria	Sifat	Bobot Preferensi
C1 (Penghasilan Orang Tua)	Cost	1
C2 (Tanggungjawab Orang Tua)	Benefit	0,75
C3 (Jarak Rumah)	Benefit	0,25
C4 (Transportasi)	Cost	0,50

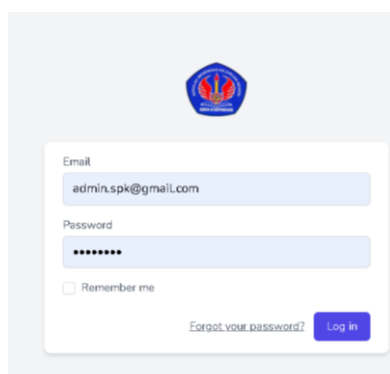
PEMBAHASAN

Implementasi Sistem

Rancangan sistem yang dibuat diimplementasikan sehingga diperoleh sistem dengan antarmuka sebagai berikut ini

1. Tampilan Halaman Login

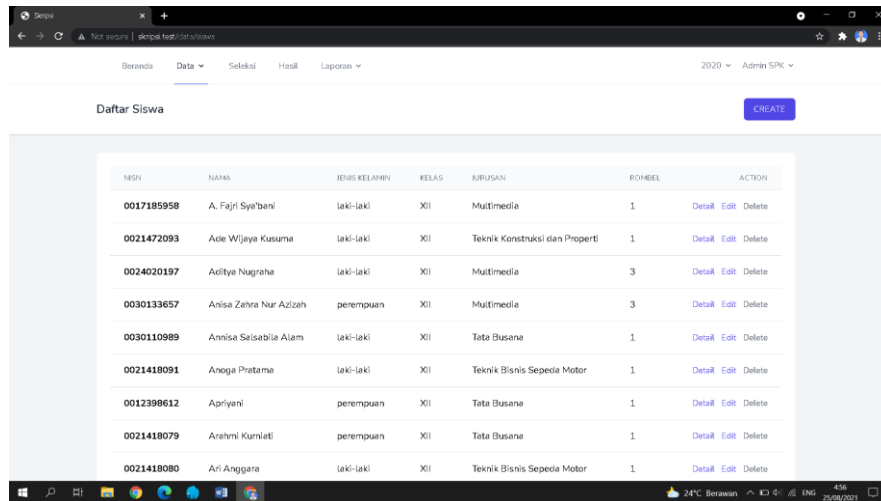
Tampilan halaman *login* merupakan tampilan yang digunakan admin sebelum masuk ke sistem dan mengelola aplikasi. Admin harus mengisi *email* dan *password*. Jika *email* dan *password* tidak sesuai, maka admin tidak dapat masuk ke halaman menu beranda dan tidak dapat mengelola aplikasi.



Gambar 1. Form Login

2. Tampilan Halaman Data Siswa

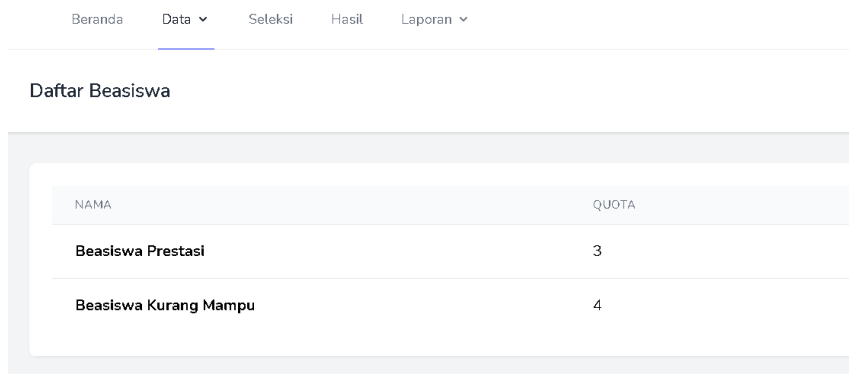
Pada halaman menu data siswa, sistem akan menampilkan data siswa yang sudah diinputkan oleh admin, data yang ditampilkan berupa tabel berisi data siswa seperti nisn, nama, jenis kelamin, kelas, jurusan, dan rombel.



Gambar 2. Tampilan Halaman Data Siswa

3. Tampilan Halaman Data Beasiswa

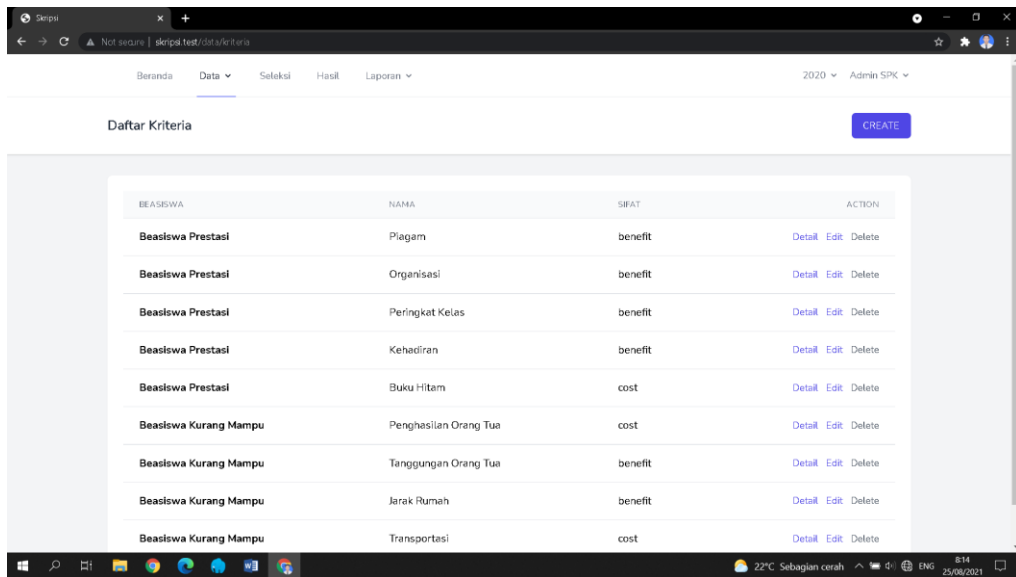
Pada halaman menu data beasiswa, sistem akan menampilkan data beasiswa yang sudah diinputkan oleh admin, data yang ditampilkan berupa tabel berisi data beasiswa seperti nama dan kuota.



Gambar 3. Tampilan Halaman Data Beasiswa

4. Tampilan Halaman Data Kriteria

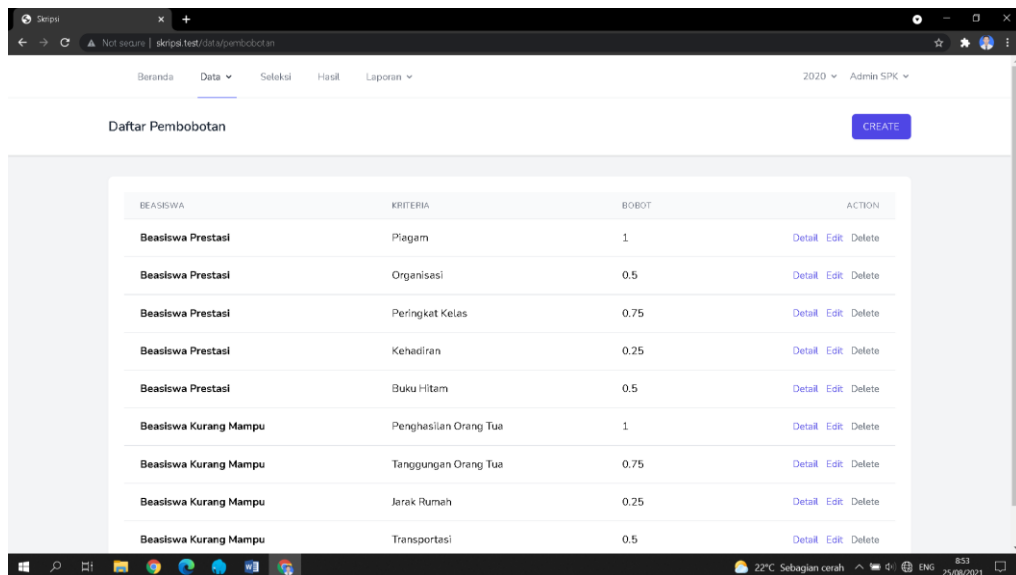
Pada halaman menu data kriteria, sistem akan menampilkan data kriteria yang sudah diinputkan oleh admin, data yang ditampilkan berupa tabel berisi data kriteria seperti beasiswa, nama dan sifat.



Gambar 4. Tampilan Halaman Data Kriteria

5. Tampilan Halaman Data Pembobotan

Pada halaman menu data pembobotan, sistem akan menampilkan data pembobotan yang sudah diinputkan oleh admin, data yang ditampilkan berupa tabel berisi data pembobotan seperti beasiswa, kriteria dan bobot.



Gambar 5. Tampilan Halaman Data Pembobotan

Perhitungan Manual Beasiswa Prestasi

Hasil beasiswa prestasi diperoleh dari perhitungan yang melibatkan data pembobotan dan data seleksi, dimana data pembobotan preferensi (W) disetiap kriteria (C_i) untuk beasiswa prestasi adalah C_1 (Piagam)=1, C_2 (Organisasi)=0.5, C_3 (Peringkat Kelas) =0.75, C_4 (Kehadiran)=0.25, dan C_5 (Buku Hitam) =0.5.

Pada data seleksi untuk beasiswa prestasi menampilkan matrik keputusan X yang dibentuk dari rating kecocokan setiap Alternatif (A_i) pada setiap kriteria.

Tabel 3. Tabel Matrik Keputusan Beasiswa Prestasi

A _i	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
A ₁ (A. Fajri Sya'bani)	3	2	2	2	3
A ₂ (Ade Wijaya Kusuma)	3	2	2	2	3
A ₃ (Aditya Nugraha)	2	3	3	3	4
A ₄ (Annisa Salsabila Alam)	3	3	3	2	3

Langkah berikutnya yaitu menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) dari alternatif A_i pada kriteria C_j. Untuk kriteria *benefit* C₁(Piagam), C₂(Organisasi), C₃(Peringkat Kelas) dan C₄(Kehadiran) menggunakan rumus $R_{ij}=(X_{ij}/\text{Max}\{X_{ij}\})$. Dari kolom C₁ nilai maksimalnya adalah 3, maka tiap baris dari kolom C₁ dibagi oleh nilai maksimal kolom C₁.

$$R_{11}=3/3=1$$

$$R_{21}=3/3=1$$

$$R_{31}=2/3=0.666$$

$$R_{41}=3/3=1$$

Dari kolom C₂ nilai maksimalnya adalah 3, maka tiap baris dari kolom C₂ dibagi oleh nilai maksimal kolom C₂.

$$R_{12}=2/3=0.666$$

$$R_{22}=2/3=0.666$$

$$R_{32}=3/3=1$$

$$R_{42}=3/3=1$$

Dari kolom C₃ nilai maksimalnya adalah 3, maka tiap baris dari kolom C₃ dibagi oleh nilai maksimal kolom C₃.

$$R_{13}=2/3=0.666$$

$$R_{23}=2/3=0.666$$

$$R_{33}=3/3=1$$

$$R_{43}=3/3=1$$

Dari kolom C₄ nilai maksimalnya adalah 3, maka tiap baris dari kolom C₄ dibagi oleh nilai maksimal kolom C₄.

$$R_{14}=2/3=0.666$$

$$R_{24}=2/3=0.666$$

$$R_{34}=3/3=1$$

$$R_{44}=2/3=0.666$$

Untuk kriteria *cost* C₅(Buku Hitam) menggunakan rumus $R_{ij}=(\text{Min}\{X_{ij}\}/X_{ij})$. Dari kolom C₅ nilai minimalnya adalah 3, maka tiap baris dari kolom C₅ menjadi penyebut dari nilai minimal kolom C₅.

$$R_{15}=3/3=1$$

$$R_{25}=3/3=1$$

$$R_{35}=3/4=0.75$$

$$R_{45}=3/3=1$$

Kemudian semua hasil perhitungan tersebut dimasukkan kedalam tabel faktor ternormalisasi.

Tabel 4. Tabel Faktor Ternormalisasi Beasiswa Prestasi

A _i	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
A ₁ (A. Fajri Sya'bani)	1	0.666	0.666	0.666	1
A ₂ (Ade Wijaya Kusuma)	1	0.666	0.666	0.666	1
A ₃ (Aditya Nugraha)	0.666	1	1	1	0.75
A ₄ (Annisa Salsabila Alam)	1	1	1	0.666	1

Setelah mendapat tabel ternormalisasi, langkah selanjutnya adalah mengalikan setiap kolom pada tabel tersebut dengan bobot kriteria yang telah ditentukan sebelumnya.

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

$$A_1 = (1*1) + (0.666*0.5) + (0.666*0.75) + (0.666*0.25) + (1*0.5) = 2.5$$

$$A_2 = (1*1) + (0.666*0.5) + (0.666*0.75) + (0.666*0.25) + (1*0.5) = 2.5$$

$$A_3 = (0.666*1) + (1*0.5) + (1*0.75) + (1*0.25) + (0.75*0.5) = 2.55$$

$$A_4 = (1*1) + (1*0.5) + (1*0.75) + (0.666*0.25) + (1*0.5) = 3$$

Hasil ini kemudian dimasukkan kedalam tabel peringkat, dimana alternatif A₄ (Annisa Salsabila Alam) mendapat nilai tertinggi dengan nilai 3.

Tabel 5. Tabel Hasil Beasiswa Prestasi

A _i	Nilai
A ₁ (A. Fajri Sya'bani)	2.5
A ₂ (Ade Wijaya Kusuma)	2.5
A ₃ (Aditya Nugraha)	2.55
A ₄ (Annisa Salsabila Alam)	3

Perhitungan Manual Beasiswa Kurang Mampu

Hasil beasiswa kurang mampu diperoleh dari perhitungan yang melibatkan data pembobotan dan data seleksi, dimana data pembobotan preferensi (W) disetiap kriteria (C_i) untuk beasiswa prestasi adalah C₁(Penghasilan Orang Tua)=1, C₂(Tanggungannya Orang Tua)=0.75, C₃(Jarak Rumah)=0.25, dan C₄(Transportasi)=0. 5.

Pada data seleksi untuk beasiswa prestasi menampilkan matrik keputusan X yang dibentuk dari rating kecocokan setiap Alternatif (A_i) pada setiap kriteria.

Tabel 6. Tabel Matrik Keputusan Beasiswa Kurang Mampu

A _i	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
A ₁ (A. Fajri Sya'bani)	3	3	3	2
A ₂ (Aditya Nugraha)	4	1	1	4
A ₃ (Annisa Salsabila Alam)	2	2	1	4
A ₄ (Anoga Pratama)	3	2	2	2
A ₅ (Ari Anggara)	3	2	1	4

Langkah berikutnya yaitu menghitung nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) dari alternatif A_i pada kriteria C_j. Untuk kriteria *benefit* C₂(Tanggungannya Orang Tua) dan C₃(Jarak Rumah) menggunakan rumus $R_{ij} = (X_{ij} / \text{Max}\{X_{ij}\})$. Dari kolom C₂ nilai maksimalnya adalah 3, maka tiap baris dari kolom C₂ dibagi oleh nilai maksimal kolom C₂.

$$\begin{aligned}
 R_{12} &= 3/3 = 1 \\
 R_{22} &= 1/3 = 0.333 \\
 R_{32} &= 2/3 = 0.666 \\
 R_{42} &= 2/3 = 0.666 \\
 R_{52} &= 2/3 = 0.666
 \end{aligned}$$

Dari kolom C₃ nilai maksimalnya adalah 3, maka tiap baris dari kolom C₃ dibagi oleh nilai maksimal kolom C₃.

$$\begin{aligned}
 R_{13} &= 3/3 = 1 \\
 R_{23} &= 1/3 = 0.333 \\
 R_{33} &= 1/3 = 0.333 \\
 R_{43} &= 2/3 = 0.666 \\
 R_{53} &= 1/3 = 0.333
 \end{aligned}$$

Untuk kriteria *cost* C₁(Penghasilan Orang Tua) dan C₄(Transportas) menggunakan rumus $R_{ij} = (\text{Min}\{X_{ij}\}/X_{ij})$. Dari kolom C₁ nilai minimalnya adalah 2, maka tiap baris dari kolom C₁ menjadi penyebut dari nilai minimal kolom C₁.

$$\begin{aligned}
 R_{11} &= 2/3 = 0.666 \\
 R_{21} &= 2/4 = 0.5 \\
 R_{31} &= 2/2 = 1 \\
 R_{41} &= 2/3 = 0.666 \\
 R_{51} &= 2/3 = 0.666
 \end{aligned}$$

Dari kolom C₄ nilai minimalnya adalah 2, maka tiap baris dari kolom C₄ menjadi penyebut dari nilai minimal kolom C₄.

$$\begin{aligned}
 R_{14} &= 2/2 = 1 \\
 R_{24} &= 2/4 = 0.5 \\
 R_{34} &= 2/4 = 0.5 \\
 R_{44} &= 2/2 = 1 \\
 R_{54} &= 2/4 = 0.5
 \end{aligned}$$

Kemudian semua hasil perhitungan tersebut dimasukkan kedalam tabel faktor ternormalisasi.

Tabel 7. Tabel Faktor Ternormalisasi Beasiswa Kurang Mampu

A _i	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
A ₁ (A. Fajri Sya'bani)	0.666	1	1	1
A ₂ (Aditya Nugraha)	0.5	0.333	0.333	0.5
A ₃ (Annisa Salsabila Alam)	1	0.666	0.333	0.5
A ₄ (Anoga Pratama)	0.666	0.666	0.666	1
A ₅ (Ari Anggara)	0.666	0.666	0.333	0.5

Setelah mendapat tabel ternormalisasi, langkah selanjutnya adalah mengalikan setiap kolom pada tabel tersebut dengan bobot kriteria yang telah ditentukan sebelumnya.

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij}$$

$$\begin{aligned}
 A_1 &= (0.666 \cdot 1) + (1 \cdot 0.75) + (1 \cdot 0.25) + (1 \cdot 0.5) = 2.17 \\
 A_2 &= (0.5 \cdot 1) + (0.333 \cdot 0.75) + (0.333 \cdot 0.25) + (0.5 \cdot 0.5) = 1.08 \\
 A_3 &= (1 \cdot 1) + (0.666 \cdot 0.75) + (0.333 \cdot 0.25) + (0.5 \cdot 0.5) = 1.83
 \end{aligned}$$

$$A_4 = (0.666*1) + (0.666*0.75) + (0.666*0.25) + (1*0.5) = 1.84$$

$$A_5 = (0.666*1) + (0.666*0.75) + (0.333*0.25) + (0.5*0.5) = 1.5$$

Hasil ini kemudian dimasukkan kedalam tabel peringkat, dimana alternatif A₁ (A. Fajri Sya'bani) mendapat nilai tertinggi dengan nilai 2.17.

Tabel 8. Tabel Hasil Beasiswa Kurang Mampu

A _i	Nilai
A ₁ (A. Fajri Sya'bani)	2.17
A ₂ (Aditya Nugraha)	1.08
A ₃ (Annisa Salsabila Alam)	1.83
A ₄ (Anoga Pratama)	1.84
A ₅ (Ari Anggara)	1.5

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem yang diteliti memenuhi tujuan awal penelitian yaitu membangun sistem pendukung keputusan pemberian beasiswa dengan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) pada SMK Negeri 4 Kepahiang.
2. Sistem yang dibangun memiliki tampilan interaktif dan mudah dipahami oleh pengguna awam serta mudah dalam perawatan dan pengembangan.
3. Sistem dapat membantu pihak SMK Negeri 4 Kepahiang dalam menentukan penerima beasiswa yang sesuai dengan kriteria, sehingga dapat mengurangi kesalahan-kesalahan dalam menentukan penerima beasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Eniyati, S. (2011). Perancangan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan untuk Penerimaan Beasiswa dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting). *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, 12 (2), 171-176.
- Gafur, A. (2008). *Cara Mudah Mendapatkan Beasiswa*. Jakarta: Penebar Plus.
- Kadir, A. (2014). *Pemrograman Web Mencakup: HTML, CSS, JAVASCRIPT, dan PHP*. Yogyakarta: Andi.
- Kadir, A. (2014). *Pengenalan Sistem Informasi Edisi Revisi*. Yogyakarta: Andi.
- Kusrini. (2007). *Konsep Dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Andi.
- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., & Wardoyo, R. (2006). *Fuzzy Multi Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Liesnaningsih, Taufik, R., Destriana, R., & Suyitno, A. P. (2020). Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Berbasis WEB Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) pada Pondok Pesantren Daarul Ahsan. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 54-60.
- Rizal. (2013). Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Calon Penerima Beasiswa Pada Universitas Malikussaleh. *Jurnal Penelitian Teknik Informatika Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe - Aceh*, 113-124.
- Sasmito, P. A., Ilhamsyah, & Sari, R. P. (2019). Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Dengan Menerapkan Metode Simple Additive Weighting (SAW). *Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 43-53.
- Sekolah Kita*. (2021, 8 24). Retrieved from Sekolah Data Kemendikbud: <https://sekolah.data.kemdikbud.go.id/index.php/chome/profil/198ACAAE-BFB2-44EA-BB17-2477EEF3D82E>
- Sembiring, M. A., & Larasati Sibuea, M. F. (2019). Penerapan Metode SAW Untuk Pemberian Beasiswa Mahasiswa Berprestasi. *JOURNAL OF SCIENCE AND SOCIAL RESEARCH*, 12-15.