

Sistem Pendukung Keputusan Penentu Beasiswa dengan *Simple Additive Weighting*

Muhammad Nugraha¹, Heti Mulyani², Halimil Fathi³

^{1,2,3}Prodi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Enjineri Indorama, Purwakarta, Indonesia, 44152

e-mail: ¹nugraha@pei.ac.id, ²heti.mulyani@pei.ac.id, ³halimil@pei.ac.id

Submitted Date: April 08th, 2021

Reviewed Date: June 02nd, 2021

Revised Date: July 26th, 2021

Accepted Date: August 08th, 2021

Abstract

Many scholarship applicants are a challenge for the management of educational institutions. Institutions are required to be able to determine the awarding of scholarships with the right target. Currently, the decision to grant scholarships at the Indorama Engineering Polytechnic is still being done manually, and there is no analysis in assessing the eligibility of the scholarship award. Because this requires a decision support system that can help determine alternative decisions in determining scholarship recipients. One of the methods of Decision Support Systems is Simple Additive Weighting (SAW). The concept of SAW method is to find the weighted sum of the ratings for each alternative across all criteria. The criteria used in this study consisted of cost criteria, namely salary/income, as well as benefit criteria, namely: number of dependents, selection value, school average score. In this study, the application was built based on a website using the PHP programming language. The results of this study are in the form of an application that can carry out the process from registering prospective scholarship recipients to calculating the sum of the matrix which has been automatically normalized with the weights for each criterion. The value of the calculation results will be sorted, determine by the rank of the prospective scholarship recipients.

Keywords: scholarship; decision support system; simple additive weighting; rank

Abstract

Banyaknya permohonan dan donatur beasiswa menjadi tantangan tersendiri bagi pengelola lembaga pendidikan. Lembaga dituntut agar mampu menentukan calon penerima beasiswa tepat sasaran. Proses untuk menentukan calon penerima beasiswa di Politeknik Enjineri Indorama kadang terjadi kesalahan dalam menentukan skor penilaian yang disebabkan proses perekapan data dan perhitungan masih dilakukan secara manual. Oleh karena hal tersebut maka diperlukan sebuah sistem pendukung keputusan yang mampu membantu menentukan keputusan untuk menentukan calon penerima beasiswa. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menentukan penilaian layak dan tidaknya calon mahasiswa mendapatkan beasiswa adalah *Simple Additive Weighting*. Cara yang dilakukan oleh metode *Simple Additive Weighting* adalah dengan mencari penjumlahan terbobot dari rating pada setiap alternatif di semua kriteria. Kriteria yang digunakan pada sistem ini terdiri dari kriteria cost yaitu gaji/penghasilan, serta kriteria benefit yaitu: jumlah tanggungan, nilai seleksi, dan nilai rata-rata sekolah. Pada penelitian ini, aplikasi dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan menggunakan *framework Codeigniter* dan *database mysql*. Hasil akhirnya yaitu berupa aplikasi berbasis web yang bisa memproses pendaftaran calon penerima beasiswa sampai perhitungan penjumlahan matriks yang sudah otomatis dinormalisasi dengan bobot untuk setiap kriteria. Nilai hasil perhitungan akan di urutkan untuk menentukan rangking atau skala prioritas calon penerima beasiswa.

Keywords: Beasiswa; Sistem Pendukung Keputusan; *Simple Additive Weighting*; Peringkat

1 Pendahuluan

Beasiswa adalah pemberian bantuan kepada seseorang yang digunakan untuk menutupi beban pembayaran yang harus dipenuhi. Banyaknya pemohon beasiswa merupakan tantangan tersendiri bagi lembaga pengelola pendidikan, di mana pengelola dituntut untuk bisa menetapkan calon penerima beasiswa tepat sasaran. Politeknik Enjineri Indorama (PEI) merupakan salah satu kampus Vokasi di Kabupaten Purwakarta. Setiap tahun kampus PEI selalu memberikan beasiswa kepada mahasiswanya. Proses seleksi pemberian beasiswa ini dilakukan pada awal mahasiswa masuk ke PEI. Saat ini proses penentuan pemberian beasiswa dilakukan dengan cara manual serta belum ada analisis dalam menilai kelayakan pemberian beasiswa, sehingga proses penentuan keputusan penerima beasiswa memerlukan waktu yang lama dan tidak sistematis.

Sistem pendukung keputusan merupakan salah satu Teknik pada sistem informasi yang digunakan untuk alat bantu dalam mengambil keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan (Fauzan et al., 2018). Salah satu metode yang banyak digunakan adalah *Simple Additive Weighting* (SAW). Metode SAW merupakan metode yang populer digunakan dalam suatu proses pengambilan keputusan (Mude, 2016) (Winata et al., 2018). Cara yang dilakukan oleh metode *Simple Additive Weighting* adalah dengan mencari penjumlahan terbobot dari rating pada setiap alternatif di semua kriteria. Beberapa penelitian terkait metode SAW diantaranya penentuan penerima beasiswa (Dedi et al., 2015), pada penelitian ini dilakukan perhitungan SAW namun masih belum dibuatkan aplikasinya. Penelitian berikutnya penerimaan beasiswa di Anambas (Hs & Seniwati, 2019). Pada penelitian ini sudah dibangun aplikasi untuk penentuan beasiswa di tingkat Kabupaten.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka pada peneliti ini akan dibangun sebuah SPK penerimaan beasiswa di Politeknik Enjineri Indorama menggunakan metode *Simple Additive Weighting*. Pemilihan metode ini didasarkan pada kemampuan metode SAW dalam menyeleksi alternatif, dalam hal ini alternatif yang dimaksud adalah mahasiswa yang layak menerima beasiswa berdasarkan kriteria-kriteria tertentu (Kurniawan et al., 2012). Kriteria yang digunakan terdiri dari kriteria *cost* yaitu gaji atau penghasilan dan kriteria *benefit* yang meliputi: jumlah tanggungan, nilai seleksi dan nilai rata-rata sekolah. Aplikasi berbasis web ini memiliki 2 user, yaitu admin dan

mahasiswa. Aplikasi mampu. Melakukan perhitungan SAW serta mengurutkan calon penerima serta memberi rangking. Sehingga aplikasi ini diharapkan bisa membantu manajerial dalam mengambil Langkah keputusan penerima beasiswa dengan cepat dan tepat sasaran.

2 Metode Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa tahap metode penelitian yang dilakukan, diantaranya: analisis kriteria beasiswa, analisis *simple additive weighting*, dan analisis model Perangkat Lunak.

2.1 Analisis Kriteria Beasiswa

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap data penerimaan beasiswa yang ada di Kampus PEI. Kriteria yang digunakan dalam seleksi diantaranya adalah kriteria *cost* yaitu: gaji atau penghasilan, serta kriteria *benefit* meliputi: nilai rata-rata sekolah, nilai seleksi, jumlah tanggungan. Secara lengkap bobot per kriteria bisa di lihat pada tabel 1.

Tabel 1 Bobot kriteria

Kode	Kriteria	Bobot
C1	Gaji/Penghasilan	40%
C2	Nilai rata_rata sekolah	30%
C3	Nilai seleksi	20%
C4	Jumlah Tanggungan	10%

2.2 Analisis SAW

Metode ini adalah salah satu metode SPK yang melakukan proses perhitungan dengan penjumlahan terbobot (Wolo et al., 2016). Langkah metode SAW adalah sebagai berikut:

- Tentukan data pilihan (A_i)
- Menentukan kriteria (C_j)
- Menentukan bobot (W)
- Menentukan nilai kecocokan
- Membuat matrik keputusan (X) yang diperoleh dari poin a dan b
- Melakukan normalisasi matrix keputusan (X) dengan rumus:

$$rij = \frac{xij}{Max Xij}, \text{ jika } j \text{ adalah attribute } benefit$$

$$rij = \frac{xij}{Max Xij}, \text{ Jika } j \text{ adalah attribute } cost$$

- Hasil dari normalisasi (rij) membentuk matrik ternormalisasi (R)

$$R = \begin{bmatrix} r11 & \dots & r1j \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ ri1 & \dots & rij \end{bmatrix},$$

- h) Hasil peringkat (V_i) didapat dari hasil penjumlahan antara perkalian matriks (R) dengan bobot (W)

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

Dengan

V_i : = peringkat setiap data pilihan

W_j = bobot kriteria

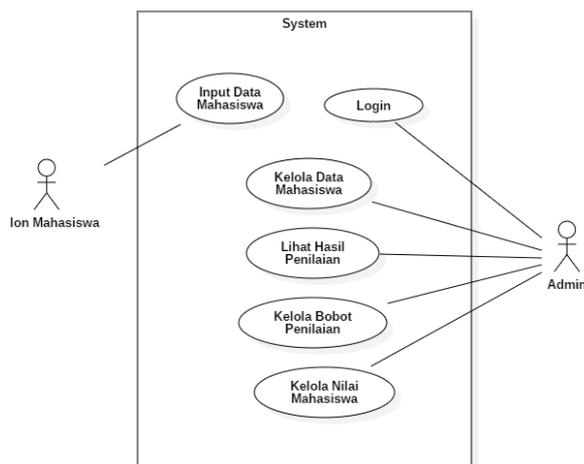
r_{ij} = hasil normalisasi.

2.3 Analisis Model Perangkat Lunak

Analisis pemodelan yang digunakan adalah *Unified Modeling Language* (UML). UML merupakan standar bahasa pemodelan yang terdiri dari serangkaian diagram yang saling berhubungan yang dikembangkan untuk membantu software developer dalam menentukan visualisasi, konstruksi, dan mendokumentasikan sebuah sistem yang akan dibangun (Wira et al., 2019). Adapun model perancangan yang dibuat meliputi: *usecase diagram*, *sequence diagram* dan *class diagram*.

2.3.1 Usecase Diagram

Use case diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat (Hendini, 2016). Adapun *usecase diagram* pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

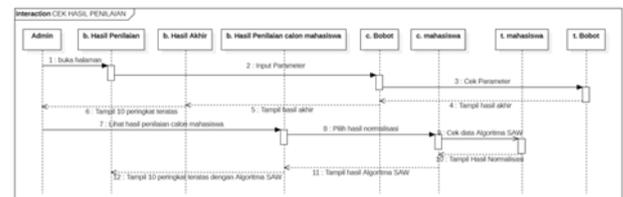


Gambar 1 Use Case SPK Beasiswa

Gambar 1 menunjukkan jumlah actor terdiri dari 2 orang yaitu admin dan calon mahasiswa, admin dapat melakukan segala proses, sedangkan calon mahasiswa hanya bisa melakukan input data mahasiswa.

2.3.2 Sequence Diagram

Sequence Diagram menggambarkan urutan proses sistem yang telah dirancang (Sonata, 2019). Adapun *sequence diagram* sistem SPK beasiswa yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 2.

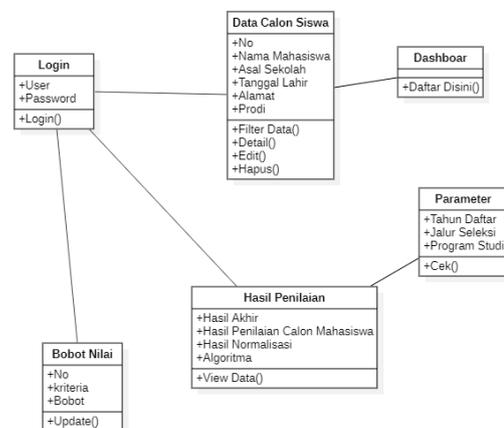


Gambar 2 Sequence SPK Beasiswa

Gambar 2 menunjukkan proses sistem SPK yang akan dibangun. Mulai dari proses input parameter oleh admin, kemudian proses penghitungan algoritma *Simple Additive Weighting*, sampai menampilkan hasil akhir berupa ranking penerima beasiswa.

2.3.3 Class Diagram

Class diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem (Simatupang, Julianto, 2019). Adapun *class diagram* pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Class Diagram SPK Beasiswa

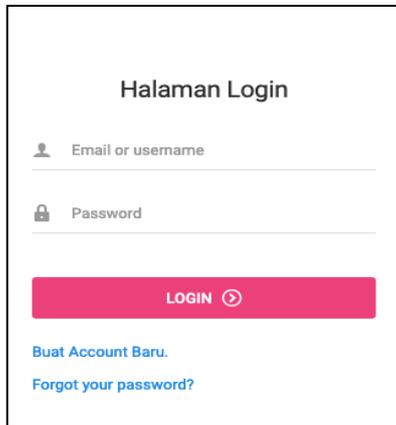
Pada Gambar 3 dapat dilihat tabel-tabel yang dibutuhkan dalam merancang aplikasi SPK PEI. Tabel yang dibutuhkan antara lain login, data calon siswa, hasil penilaian dan bobot nilai.

3 Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian ini berupa sistem informasi berbasis web yang dibangun menggunakan Bahasa pemrograman PHP dan *framework Codeigniter 4*. Aplikasi yang dibangun meliputi halaman

pengelolaan data calon mahasiswa, halaman pengelolaan bobot nilai, halaman input calon penerima beasiswa, dan terakhir adalah halaman hasil penilaian secara otomatis dengan SAW.

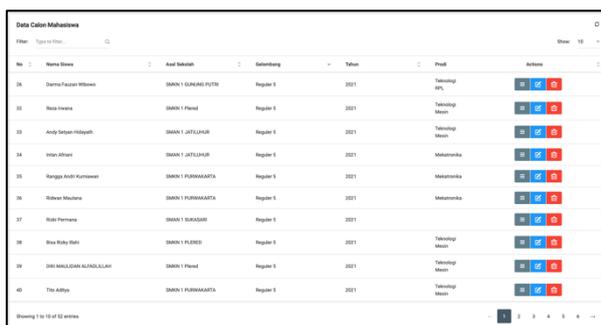
3.1 Halaman Login



Gambar 4. Halaman login

Halaman login diperlukan untuk membatasi hak akses ke beberapa halaman yang tidak di buka untuk umum. Contohnya seperti halaman kelola data calon penerima beasiswa, halaman ini hanya bisa di akses oleh admin sehingga untuk bisa membuka halaman ini perlu ada pembatasan dengan menggunakan login akun melalui halaman login seperti pada gambar 4.

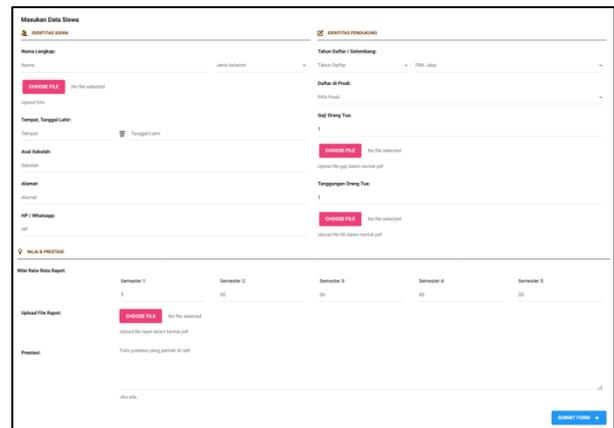
3.2 Halaman Kelola Data Calon Mahasiswa



Gambar 5. Kelola data calon mahasiswa

Halaman kelola data calon mahasiswa berfungsi untuk merubah, menghapus, dan menambah data yang berkaitan dengan data calon mahasiswa yang akan mendapatkan beasiswa. Adapun tampilan dari halaman ini adalah seperti pada gambar 5. Pada halaman ini juga data dapat di ditampilkan berdasarkan filter yang user inginkan, sehingga proses pencarian data akan lebih mudah dilakukan.

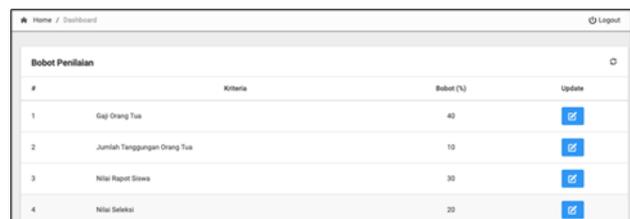
3.3 Input Data Calon Mahasiswa



Gambar 6 Halaman input data calon mahasiswa

Gambar 6 merupakan tampilan form input calon mahasiswa yang akan diajukan sebagai calon penerima beasiswa. Data yang di input ke dalam form pendaftaran calon mahasiswa merupakan nilai parameter yang akan digunakan pada perhitungan skor tingkat kelayakan mendapatkan beasiswa. Adapun yang menjadi parameter penentuan nilai dari inputan di atas adalah nilai rata-rata rapor, total gaji orang tua, jumlah tanggungan, dan nilai hasil tes.

3.4 Input Bobot Kriteria



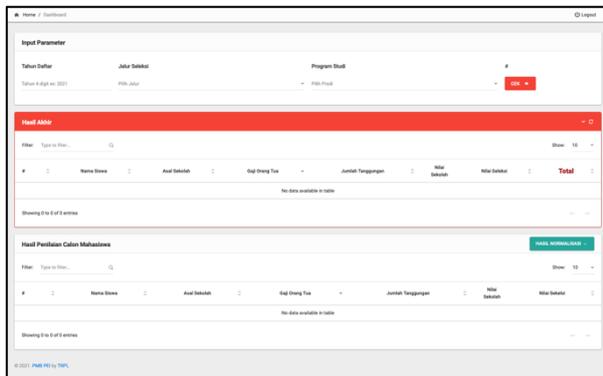
Gambar 7 Halaman setting bobot kriteria

Gambar 7 menunjukkan form untuk input nilai bobot penilaian yang dibagi kedalam empat kriteria. Nilai prosentase bobot bisa di update sesuai dengan kebutuhan dan kebijakan pimpinan.

3.5 Halaman Penilaian dengan SAW

Pada gambar 8 menunjukkan halaman hasil penilaian berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dan di olah dengan menggunakan SAW. Untuk bisa melihat hasil penilaian calon penerima beasiswa maka user harus menentukan tahun periode penilaian, jalur seleksi, dan program studi yang akan di ditampilkan hasilnya. Ketika user telah menentukan parameter tersebut, maka ketika di klik tombol cek hasil sistem akan menampilkan

hasil penilaian berdasarkan parameter yang telah dimasukkan seperti pada gambar 9.



Gambar 8 Halaman hasil penilaian dengan SAW

#	Nama Siswa	Asal Sekolah	Gaji Orang Tua	Jumlah Tanggungan	Nilai Sekolah	Nilai Belajar	Total
4	Bill Gate	SMA Garut	40,00 (Rp. 238.000)	10,00 (2 Orang)	28,49 (78,4)	18,16 (81)	96,66
1	Muhammad Nugraha	SMA Garut	4,76 (Rp. 3.000.000)	10,00 (2 Orang)	28,06 (78,2)	16,33 (80)	59,15
2	Ahmad Fauzan	SMA Garut	2,98 (Rp. 3.200.000)	5,00 (1 Orang)	29,78 (80)	17,55 (86)	55,31
10	Bambang	SMK 2 Purwokarta	1,42 (Rp. 4.700.000)	10,00 (2 Orang)	28,48 (78,8)	16,33 (80)	54,23
6	Arti	SMK 1 Bakassi	1,22 (Rp. 7.800.000)	0,00 (0 Orang)	30,00 (80,4)	18,16 (81)	49,38
3	Asep	SMK 1 Purwokarta	1,76 (Rp. 8.400.000)	0,00 (0 Orang)	25,91 (75,2)	20,00 (96)	47,67
5	Budi	SMK 3 Purwokarta	1,70 (Rp. 5.000.000)	0,00 (0 Orang)	29,14 (81,2)	15,51 (76)	46,35
7	BudiD	SMK 1 Bakassi	2,04 (Rp. 4.870.000)	10,00 (2 Orang)	29,00 (80,8)	0,00 (1)	41,03

Gambar 9 Hasil scoring dengan SAW

Gambar 9 menunjukkan hasil perhitungan nilai calon penerima beasiswa dengan algoritma SAW. Setelah dihitung, data bisa diurutkan secara menaik atau menurun. Dari hasil perhitungan, jumlah penerima beasiswa bisa diambil berdasarkan urutan nilai tertinggi.

4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini terdapat beberapa kesimpulan yang bisa diambil, diantaranya: Calon penerima beasiswa bisa mendaftar secara online, sehingga memudahkan calon penerima dalam proses pendaftaran. Selain itu, aplikasi juga mampu melakukan penghitungan data beasiswa dengan *simple additive weighting*, sehingga hasil keputusan calon penerima yang lolos seleksi bisa lebih cepat dan akurat, karena setiap bobot kriteria alternatif terlebih dahulu di normalisasi.

Referensi

- Dedi, Sidik, A., Sakuroh, L., & Dariatno, D. (2015). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa Untuk Menentukan Mahasiswa Berprestasi Berbasis Web Dengan Metode AHP. *Jurnal Sisfotek Global Issn*, 5(2), 1–7.
- Fauzan, R., Indrasary, Y., & Muthia, N. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Bidik Misi di POLIBAN dengan Metode SAW Berbasis Web. *Jurnal Online Informatika*, 2(2), 79. <https://doi.org/10.15575/join.v2i2.101>
- Hendini, A. (2016). Pemodelan UML Sistem Informasi Monitoring Penjualan Dan Stok Barang (Studi Kasus: Distro Zhezha Pontianak). *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, IV(2), 107–116.
- Hs, D. S., & Seniwati, E. (2019). Penerapan Metode SAW (Simple Additive Weighting) Untuk Penerimaan Beasiswa Di Kabupaten Kepulauan Anambas. *Infos*, 1(3).
- Kurniawan, Y. I., Nugroho, H., & Prasetyo, H. N. (2012). Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemberian Beasiswa dengan Metode Simple Additive Weighting Studi Kasus: Politeknik Telkom. *Konferensi Nasional ICT-M Politeknik Telkom (KNIP)*, 1–5.
- Mude, M. A. (2016). Perbandingan Metode SAW Dan Topsis Pada Kasus UMKM. *Jurnal Ilmiah ILKOM*, 8(2), 76–81.
- Simatupang, Julianto, and S. S. (2019). Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Tiket Bus Pada Po. Handoyo Berbasis Online. *Simatupang, Julianto Sianturi, Setiawan*, 3(2), 11–25.
- Sonata, F.-. (2019). Pemanfaatan UML (Unified Modeling Language) Dalam Perancangan Sistem Informasi E-Commerce Jenis Customer-To-Customer. *Jurnal Komunika : Jurnal Komunikasi, Media Dan Informatika*, 8(1), 22. <https://doi.org/10.31504/komunika.v8i1.1832>
- Winata, H., Marsono, & Asyahri, H. N. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Kelayakan Penerima Bantuan Siswa Miskin (BSM) Pada SD Negeri 8 Bintang Menggunakan Metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). *Jurnal Sains Dan Komputer (SAINTIKOM)*, 17(2), 198–205.
- Wira, D., Putra, T., & Andriani, R. (2019). Unified Modelling Language (UML) dalam Perancangan Sistem Informasi Permohonan Pembayaran Restitusi SPPD. *Jurnal TEKNOIF*, 7(1).
- Wolo, P., Dary, N. N., & Tai, A. (2016). Sistem pendukung keputusan penerimaan beasiswa dengan menggunakan metode saw di sdn iv tubumuri. *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXV*, 7–12.