

Sistem Seleksi Penerimaan Beasiswa Menggunakan Metode Pendukung Keputusan *Simple Additive Weighting*

Fata Nidaul Khasanah^{*1}, Syahbaniar Rofiah²,

¹Teknik Informatika STMIK Bina Insani; Jl. Siliwangi No 6 Rawa Panjang Bekasi Timur 17114 Indonesia, (021) 82436886

²Manajemen Informatika STMIK Bina Insani; Jl. Siliwangi No 6 Rawa Panjang Bekasi Timur 17114 Indonesia, (021) 82436886

e-mail: *fatamidaul@gmail.com, rsyahbaniar@gmail.com

Abstrak

Beasiswa merupakan bantuan yang diberikan kepada siswa/mahasiswa setiap satuan pendidikan bagi para peserta pendidik yang berprestasi atau bagi orang tuanya yang tidak mampu dalam membiayai pendidikan. Dalam pelaksanaannya proses seleksi beasiswa masih dilakukan secara manual dengan cara membandingkan antara satu berkas pendaftar beasiswa dengan pendaftar yang lain. Dengan cara tersebut mengakibatkan proses seleksi menjadi kurang efektif dan efisien ketika banyaknya jumlah pendaftar beasiswa dimana pihak pengambil keputusan mengalami kesulitan dalam menentukan hasil seleksi beasiswa serta dalam proses seleksi memerlukan waktu lama. Tujuan dari penelitian ini adalah membantu pihak pengambil keputusan dalam proses penyeleksian penerima beasiswa dengan mudah dan cepat. Metode Simple Additive Weighting (SAW) untuk memberikan keputusan terhadap proses seleksi penerima beasiswa, sedangkan dalam pengembangan sistem menggunakan metode waterfall. Dari hasil pengujian akurasi menunjukkan bahwa dari sembilan alternatif terdapat enam alternatif yang sama antara hasil seleksi yang dilakukan secara manual dengan hasil seleksi yang dilakukan dengan sistem.

Kata kunci—Seleksi Beasiswa, *Simple Additive Weighting*, Sistem Pendukung Keputusan, Waterfall

Abstract

Scholarships are the assistance given to students of each education unit for educators who excel or for their parents who are unable to finance their education. In the implementation of the scholarship selection process is still done manually by comparing the one file of the scholarship registrant with the other registrant. In this way the selection process becomes less effective and efficient when the number of scholarship applicants where the decision-makers have difficulty in determining the results of the scholarship selection as well as in the selection process Takes a long time. The purpose of this research is to assist decision makers in the process of screening the scholarship recipients easily and quickly. Simple Additive Weighting (SAW) method to provide decisions on the selection process of scholarship recipients, while in the development of the system using waterfall method. From the test results the accuracy shows that of the nine alternatives there are six same alternatives between the results of the selection done manually with the results of the selection done with the system.

Keywords— Scholarship selection, *Simple Additive Weighting*, decision support system, Waterfall

1. PENDAHULUAN

Beasiswa merupakan bantuan yang diberikan kepada siswa/mahasiswa setiap satuan pendidikan bagi para peserta pendidik yang berprestasi atau bagi orang tuanya yang tidak mampu dalam membiayai pendidikan [1].

Terdapat beberapa jenis beasiswa yang terdapat pada salah satu Universitas diantaranya adalah beasiswa Yayasan, beasiswa prestasi melalui PPA, beasiswa bagi yang tidak mampu melalui BBM dan lain sebagainya. Pemberian beasiswa idealnya diberikan kepada pihak yang tepat dengan mempertimbangkan beberapa kriteria penilaian yang telah ditentukan. Dalam pelaksanaannya proses seleksi beasiswa masih dilakukan secara manual, yaitu dengan membandingkan antara satu berkas pendaftar beasiswa dengan pendaftar yang lain. Dengan cara tersebut mengakibatkan proses seleksi menjadi kurang efektif dan efisien ketika banyaknya jumlah pendaftar beasiswa dimana pihak pengambil keputusan mengalami kesulitan dalam menentukan hasil seleksi beasiswa serta dalam proses seleksi memerlukan waktu lama. Berdasarkan permasalahan perlu adanya sistem yang membantu untuk seleksi penerima beasiswa. Sistem informasi yang dimaksud adalah Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Saat ini SPK banyak diterapkan di berbagai bidang, seperti perkantoran, pertanian, industri, perbankan, pendidikan dan lain sebagainya. Dalam bidang pendidikan SPK dapat digunakan untuk membantu seleksi beasiswa [2]. SPK merupakan sistem informasi berbasis komputer yang mampu menangani masalah semi terstruktur dalam manajemen pengambilan keputusan [3]. Adanya usulan SPK nantinya membantu pihak pengambil keputusan dalam proses penyeleksian penerima beasiswa dengan mudah dan cepat.

Dalam proses seleksi memerlukan adanya metode pengambil keputusan agar nantinya dapat memberikan hasil yang tepat dan akurat. Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) merupakan metode pendukung keputusan yang digunakan dalam proses seleksi penerima beasiswa. Alasan pemilihannya metode *Simple Additive Weighting* dapat memberikan keluaran hasil penilaian yang akurat dan tepat karena telah ditentukannya nilai kriteria dan bobot dalam proses seleksi penerima beasiswa [4]. Mahasiswa yang melakukan pendaftaran beasiswa dijadikan sebagai alternatif dalam penelitian ini.

Penelitian sebelumnya yang mengusulkan sistem pendukung keputusan dalam membantu proses seleksi penerima beasiswa. Proses pemilihan beasiswa akan sulit dan membutuhkan waktu yang lama karena banyaknya pemohon beasiswa dan manajemen data dalam pemilihan beasiswa belum sepenuhnya dioptimalkan mengakibatkan kesulitan dalam pengolahan data. Berdasarkan permasalahan yang terjadi dalam proses seleksi beasiswa maka diusulkan adanya sistem pendukung keputusan menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) berdasarkan tujuh kriteria penilaian [5]. Sistem pendukung keputusan dijadikan solusi di Syiah Kuala University dalam membantu proses seleksi beasiswa, dimana dalam proses sebelumnya untuk memperoleh hasil membutuhkan waktu yang sangat lama dan hasil yang diperoleh masih bersifat subjektif, dengan menggunakan metode SAW diperoleh hasil penerima beasiswa berdasarkan hasil pengurutan nilai alternatif terbaik dari empat kriteria penilaian [6]. Proses seleksi beasiswa sebelumnya yang terjadi masih dilakukan secara manual untuk setiap pemohon dan dalam penentuan siapa yang layak dalam menerima beasiswa, hal tersebut mengakibatkan proses seleksi membutuhkan waktu yang sangat lama, sehingga diterapkannya metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) sebagai pendukung keputusan serta metode *waterfall* sebagai metode pengembangan sistem [7].

Tujuan penelitian ini untuk membangun sistem pendukung keputusan seleksi penerima beasiswa menggunakan metode *Simple Additive Weighting* yang dapat membantu pihak pengambil keputusan dalam proses penyeleksian penerima beasiswa dengan mudah dan cepat

serta memberikan keluaran hasil yang tepat dan akurat.

2. METODE PENELITIAN

Pada metode penelitian terbagi menjadi dua bagian pembahasan. Pembahasan yang pertama menjelaskan mengenai metode *Simple Additive Weighting* yang digunakan sebagai metode pendukung keputusan dalam proses seleksi penerima beasiswa. Kemudian pembahasan kedua mengenai metode *waterfall* yang digunakan sebagai metode pendekatan dalam mengembangkan aplikasi sistem pendukung keputusan.

2.1. Metode *Simple Additive Weighting*

Dengan menentukan penjumlahan terbobot dari rating kinerja setiap alternatif pada semua alternatif merupakan konsep dari metode SAW sehingga dikenal dengan metode penjumlahan terbobot [8].

Adapun beberapa tahap dari metode SAW dalam menghasilkan keputusan, diantaranya 1) menentukan alternatif, 2) menentukan kriteria penilaian, 3) menentukan kecocokan alternatif terhadap setiap kriteria, 4) membuat normalisasi matriks, 5) membuat matriks ternormalisasi, 6) menentukan perankingan setiap alternatif sampai akhirnya diperoleh hasil keputusan.

Menentukan normalisasi matriks pada tahap kelima metode *Simple Additive Weighting* diperoleh melalui dua kemungkinan 1) apabila atribut merupakan keuntungan (*benefit*) maka ditentukan dengan rumus (1), 2) apabila atribut merupakan biaya (*cost*) maka ditentukan dengan rumus (2).

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\text{Max } x_{ij}} \quad (1)$$

$$r_{ij} = \frac{\text{Min } x_{ij}}{x_{ij}} \quad (2)$$

Dengan r_{ij} merupakan rating kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada attribute C_j , dimana $i = 1, 2, 3, \dots, m$ dan $j = 1, 2, 3, \dots, n$. Untuk $\text{Max } x_{ij}$ merupakan nilai tertinggi atau maksimal dari setiap baris dan kolom, $\text{Min } x_{ij}$ merupakan nilai terendah atau minimal dari setiap baris dan kolom, dan x_{ij} adalah baris dan kolom dari matriks. Setelah menentukan normalisasi matriks maka terbentuk matriks yang ternormalisasi.

Mentukan perankingan setiap alternatif pada tahap ketujuh dapat ditentukan menggunakan rumus persamaan (3).

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (3)$$

Dengan V_i merupakan nilai akhir dari alternatif, w_j merupakan bobot dari kriteria yang telah ditentukan dan r_{ij} merupakan nilai dari normalisasi matriks. Hasil akhir diperoleh dari proses perankingan yaitu dengan menjumlahkan dari hasil perkalian antara matriks ternormalisasi dengan vektor bobot. Alternatif terbaik diperoleh berdasarkan nilai akhir preferensi yang memiliki nilai tertinggi.

2.2. Metode *Waterfall*

Metode *waterfall* digunakan untuk pengembangan perangkat lunak, adapun tahapan dari metode *waterfall* yaitu 1) analisa kebutuhan dengan melakukan identifikasi masalah, 2) desain sistem dengan membuat rancangan sistem yang akan dibuat, 3) implementasi dengan membuat aplikasi berdasarkan rancangan sistem yang dibuat, 4) pengujian merupakan tahap untuk menguji hasil implementasi sistem yang dibuat guna mengetahui fungsionalitas sistem dan 5) pemeliharaan merupakan tahap untuk melakukan pemeliharaan dari sistem termasuk di dalamnya melakukan pengembangan dari aplikasi yang dibuat [2]. Pada penelitian ini metode *waterfall* yang dilakukan sebatas sampai dengan tahap pengujian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mengacu pada metode penelitian maka pada bagian hasil dan pembahasan terbagi menjadi dua bagian pembahasan. Pembahasan pertama mengenai hasil seleksi penerima beasiswa berdasarkan tahapan-tahapan dari metode SAW. Pembahasan kedua mengenai hasil pengembangan aplikasi sistem pendukung keputusan berdasarkan tahapan pada metode *waterfall*.

3.1. Hasil Seleksi

Bagian ini menjelaskan hasil penelitian mengenai seleksi penerima beasiswa menggunakan metode SAW. Pada tahap pertama penentuan alternatif, dimana alternatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang melakukan pendaftaran beasiswa. Tahap selanjutnya adalah penentuan kriteria penilaian dimana kriteria penilaian yang digunakan terdiri dari enam kriteria, yaitu indeks prestasi kumulatif, semester, jumlah tanggungan, keikutsertaan dalam organisasi dan piagam atau sertifikat.

Tabel 1 menunjukkan data yang akan diolah menggunakan metode SAW sehingga menghasilkan suatu keputusan hasil seleksi penerima beasiswa.

Tabel 1. Alternatif Dan Kriteria Penilaian

Alternatif	IPK	Semester	Jumlah Tanggungan	Keikutan Oragnisasi	Piagam/Sertifikat
A1	3.47	2	3	0	0
A2	3	2	2	2	0
A3	3.35	2	1	2	0
.....
A27	3.73	4	2	1	0

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2019)

Tahap ketiga melakukan konversi dari data kriteria terhadap bobot dari tingkat kepentingan setiap kriteria. Hasil konversi tersebut dikenal juga dengan tahap penentuan rating kecocokan alternatif terhadap kriteria. Tabel 2 menunjukkan hasil dari rating kecocokan alternatif terhadap kriteria.

Tabel 2. Rating Kecocokan Alternatif Terhadap Kriteria

Alternatif	IPK	Semester	Jumlah Tanggungan	Keikutan Oragnisasi	Piagam/Sertifikat
A1	4	2	3	1	1
A2	2	2	2	3	1
A3	4	2	1	3	1
.....
A27	5	3	2	2	1

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2019)

Tahap keempat yaitu menentukan normalisasi matriks dimana seluruh kriteria penilaian yang digunakan termasuk dalam jenis keuntungan, sehingga dalam menentukan normalisasi matriks menggunakan rumus persamaan (1). Salah satu contoh perhitungan dalam menentukan normalisasi matrik untuk kriteria IPK pada alternatif pertama dan kedua sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{4}{5} = 0,8 \quad r_{21} = \frac{2}{5} = 0,5$$

Tahap kelima diperoleh hasil dari perhitungan dalam melakukan normalisasi matriks disebut dengan matriks ternormalisasi. Hasil matriks ternormalisasi ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Matrik Ternormalisasi

Alternatif	IPK	Semester	Jumlah Tanggungan	Keikutan Oragnisasi	Piagam/Sertifikat
A1	0,8	0,67	0,6	0,33	0,5
A2	0,4	0,67	0,4	1	0,5

Alternatif	IPK	Semester	Jumlah Tanggungan	Keikutan Oragnisasi	Piagam/Sertifikat
A3	0,8	0,67	0,2	1	0,5
.....
A27	1	1	0,4	0,67	0,5

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2019)

Tahap terakhir yaitu menentukan perangkingan terhadap setiap alternaif. Sebelum menentukan perangkingan setiap alternatif menentukan bobot dari setiap kriteria. Kriteria inndeks prestasi kumulatif berbobot 5, semester berbobot 3, jumlah tanggungan berbobot 1, keikutsertaan dalam organisasi berbobot 4 dan piagam atau sertifikat berbobot 2. Tabel 4 menunjukkan hasil dari perhitungan perangkingan dari setiap alternatif dengan menggunakan rumus persamaan (3).

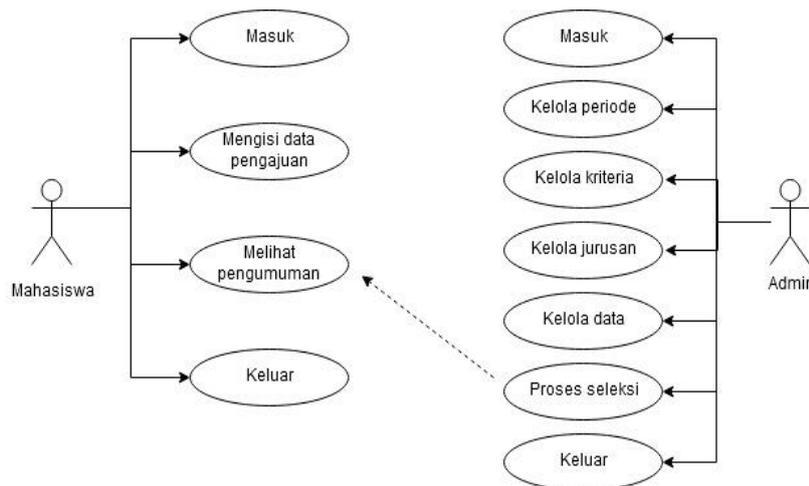
Tabel 4. Hasil Perangkingan Alternatif

Alternatif	Hasil Perankingan
A1	8,93
A2	9,40
A3	11,20
.....
A27	12,07

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2019)

3.2. Hasil Pengembangan Sistem

Pada bagian ini akan membahas mengenai hasil pengembangan sistem seleksi dengan metode *waterfall* menggunakan metode *Simple Additive Weighting*. Pada tahap kedua dari metode *waterfall* yaitu membuat perancangan sistem pada bagian ini akan menjelaskan hasil rancangan sistem melalui *use case diagram* yang digambarkan menggunakan aplikasi *online draw.io*. Hasil rancangan *use case diagram* menjelaskan bahwa sistem yang dibuat memiliki dua aktor, yaitu mahasiswa yang mendaftar beasiswa dan admin. Hasil rancangan *use case diagram* ditunjukkan pada gambar berikut.



Sumber: Hasil Penelitian (2019)

Gambar 2. Usecase Diagram Sistem

Tahap selanjutnya dari metode *waterfall* adalah implementasi. Berikut adalah tampilan hasil implementasi untuk halaman pengajuan beasiswa, pada halaman tersebut mahasiswa yang

mendaftarkan diri untuk mengikuti seleksi beasiswa diminta untuk memasukkan beberapa data yang terkait dengan proses seleksi penerima beasiswa.

File Permohonan *	<input type="button" value="Choose File"/> No file chosen
File Ktm *	<input type="button" value="Choose File"/> No file chosen
File Profil *	<input type="button" value="Choose File"/> No file chosen
File Krs *	<input type="button" value="Choose File"/> No file chosen
File Khs *	<input type="button" value="Choose File"/> No file chosen
File Pengajuan *	<input type="button" value="Choose File"/> No file chosen
File Ukm *	<input type="button" value="Choose File"/> No file chosen
File Kk *	<input type="button" value="Choose File"/> No file chosen
File Buku *	<input type="button" value="Choose File"/> No file chosen
File Pernyataan *	<input type="button" value="Choose File"/> No file chosen
IPK *	<input type="text"/>
Semester *	<input type="text"/>
Jumlah Tanggungan *	<input type="text"/>
Keikutan Organisasi *	<input type="text"/>
Piagam / Sertifikat *	<input type="text"/>

Sumber: Hasil Penelitian (2019)

Gambar 3. Halaman Pengajuan Beasiswa

Setelah dilakukan implementasi maka tahap selanjutnya melakukan pengujian untuk menunjukkan sistem yang dibangun berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan [1]. Jenis pengujian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pengujian akurasi, dengan tujuan untuk mengetahui tingkat performa sistem terhadap hasil keputusan penerima beasiswa.

Pengujian akurasi pada penelitian ini diperoleh dengan mencocokkan antara hasil seleksi penerima beasiswa secara manual yang dilakukan bagian kemahasiswaan dengan hasil seleksi sistem yang dibangun. Hasil pengujian akurasi dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan rumus (4).

$$\text{Akurasi (\%)} = \frac{\sum \text{data uji benar}}{\sum \text{data uji total}} \times 100\% \quad (4)$$

Tabel 5. Hasil Pengujian Akurasi

Hasil Seleksi Manual	Hasil Seleksi Sistem	Akurasi
A6	A6	1
A16	A16	1
A19	A22	0
A18	A5	0
A21	A21	1
A25	A25	1
A27	A27	1
A15	A7	0
A17	A17	1

Sumber: Hasil Pengolahan Data (2019)

Berdasarkan hasil uji akurasi dengan mencocokkan hasil seleksi manual dengan hasil seleksi sistem menunjukkan bahwa prosentase yang diperoleh sebesar 67% dengan dimana dari sembilan alternatif terdapat kesamaan hasil sebanyak 6 alternatif dengan demikian sistem pendukung keputusan yang dibangun dapat membantu seleksi penerima beasiswa.

4. KESIMPULAN

Sistem pendukung keputusan dalam proses seleksi penerima beasiswa dikembangkan dengan metode pengembangan *waterfall* sehingga membantu pihak pengambil keputusan dalam proses penyeleksian penerima beasiswa dengan mudah dan cepat. Dan dalam memperoleh hasil keputusan menggunakan metode pendukung keputusan SAW sehingga memberikan hasil keputusan yang tepat dan akurat.

Metode SAW dapat memberikan hasil melalui beberapa tahapan diantaranya menentukan alternatif, menentukan kriteria, rating kecocokan alternatif terhadap setiap kriteria, normalisasi matriks, membentuk matriks ternormalisasi, perangkingan setiap alternatif dan terakhir dapat diketahui hasil seleksi penerima beasiswa berdasarkan nilai alternatif tertinggi. Dari hasil perhitungan perangkingan setiap alternatif menunjukkan bahwa alternatif keenam (A6) memiliki nilai preferensi tertinggi sebesar 13,27.

Metode *waterfall* digunakan dalam membangun sistem. Berdasarkan hasil perancangan sistem ini memiliki dua aktor, yaitu mahasiswa dan admin. Dari hasil pengujian akurasi menunjukkan bahwa dari sembilan alternatif terdapat enam alternatif yang sama dari hasil seleksi yang dilakukan secara manual dengan hasil seleksi yang dilakukan dengan sistem sehingga prosentase nilai akurasi yang diperoleh sebesar 67%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Kemenristekdikti yang telah membiayai penelitian ini dalam bentuk Hibah Penelitian untuk kategori Penelitian Kompetitif Nasional skema Penelitian Dosen Pemula (PDP) Tahun Anggaran 2019. Hibah penelitian skema PDP ini ditetapkan berdasarkan hasil Keputusan Nomor 6/E/KPT/2019 tanggal 19 Februari 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Iskandar, A. A. Soebroto, and R. Regasari, "Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Beasiswa PPA dan BBM Menggunakan Metode Fuzzy AHP," *STIKI Inform. J.*, vol. 3, no. 1, pp. 2–11, 2013.
- [2] D. Dyah, S. Wiyono, and S. Mahardhika, "Penerapan Metode Weighted Product Untuk Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Politeknik Harapan Bersama Tegal," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 3, no. 2, pp. 136–142, 2018.
- [3] W. Supriyanti, "Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa dengan Metode SAW," *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 1, no. 1, p. 67, 2018.
- [4] S. Eniyati, "Perancangan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan untuk Penerimaan Beasiswa dengan Metode SAW (Simple Additive Weighting)," *Teknol. Inf. Din.*, vol. 16, no. 2, p. 7, 2011.
- [5] G. Ayu, M. Shinta, I. K. Gede, D. Putra, and P. W. Buana, "Multi-Attribute Decision Making Scholarship Selection Using A Modified Fuzzy TOPSIS," *Int. J. Comput. Sci. Issues*, vol. 10, no. 1, pp. 309–317, 2013.
- [6] Irvanizam, "Multiple Attribute Decision Making With Simple Additive Weighting Approach For Selecting The Scholarship Recipients At Syiah Kuala University," in *2017 International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICELTICs)*, 2017.
- [7] A. F. Rizana and R. P. Soesanto, "Design of Decision Support System Application for Determining Scholarship Grantee Using Analytical Hierarchy Process and Factor Rating," in *International Conference on Industrial Enterprise and System Engineering*, 2019, vol. 2, pp. 1–4.
- [8] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, and R. Wardoyo, "Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)," *Yogyakarta Graha Ilmu*, 2006.