



Implementasi Metode *Simple Additive Weighting* pada Sistem Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa

Nur Faizah[✉] Dhidik Prastiyanto, Slamet Seno Adi

Universitas Negeri Semarang

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Oktober 2016
Disetujui Oktober 2016
Dipublikasikan Agustus 2017

Keywords:

scholarship, decision support system, waterfall

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan program sistem pendukung keputusan (SPK) yang menerapkan metode simple additive weighting (SAW) untuk menyeleksi penerima beasiswa. Dalam mencapai tujuan penelitian ini menggunakan model pengembangan waterfall. Berdasarkan landasan pengembangan sistem model waterfall maka penelitian diawali dengan analisis perencanaan sistem. Setelah melakukan analisis sistem dilanjutkan dengan mendesain sistem, kemudian pengkodean dan diakhiri dengan proses pengujian. SPK penerima beasiswa ini menggunakan metode SAW dengan menggunakan 8 kriteria. Dalam penelitian ini telah dilakukan uji coba menggunakan 8 kriteria dan 9 kriteria. Implementasi metode SAW pada SPK penerima beasiswa telah sesuai, dibuktikan dengan sistem ini mampu memberikan rekomendasi penerima beasiswa. Hal ini ditunjukkan dengan hasil pengujian blackbox yang semua fungsinya dapat berjalan dengan baik. Dalam pengujian efficiency, diperoleh rata-rata load time 1,5 detik (diterima) dan rata-rata grade yang diperoleh mendapatkan grade A. Pengujian portability menyatakan sistem dapat berjalan di beberapa web browser dan pengujian usability dinyatakan dengan kriteria layak. Dalam SPK penerima beasiswa ini juga terdapat fleksibilitas penambahan kriteria hingga 20 kriteria.

Abstract

This study aims to get the program decision support system (DSS) that implement simple additive weighting method (SAW) to select recipients. In pursuit of this study using waterfall development model. Based on the foundation of systems development waterfall model, the research begins with an analysis system planning. After analyzing the system followed by designing the system, then the coding and ends with the testing process. SPK recipients of this scholarship using SAW method using 8 criteria. In this research has been conducted trials using criteria 8 and 9 criteria. Implementation method of SAW on SPK recipients are in compliance, as evidenced by the system is capable of providing recommendation recipients. This is indicated by the results of blackbox testing that all functions can be run well. In testing efficiency, obtained the average load time of 1.5 seconds (acceptable) and the average grade obtained acquire grade A. Tests portability states the system can run on multiple web browsers and declared the usability testing criteria are eligible. In the SPK recipients also include additional flexibility criteria up to 20 criteria.

© 2017 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:

Gedung E11 Lantai 2 FT Unnes
Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229
E-mail: faizah.n21@gmail.com

PENDAHULUAN

Beasiswa adalah penghasilan bagi yang menerimanya, beasiswa bisa diartikan menambah kemampuan ekonomis bagi penerimanya, berarti beasiswa merupakan penghasilan. Sesuai dengan ketentuan pasal 4 ayat (1) UU PPh/2000, disebutkan pengertian penghasilan adalah tambahan kemampuan ekonomis dalam bentuk apa pun yang diterima atau diperoleh dari sumber Indonesia atau luar Indonesia yang dapat digunakan untuk konsumsi atau menambah kekayaan Wajib Pajak[1].

Institusi pendidikan (IP) saat ini banyak membuka peluang beasiswa bagi siswa yang berprestasi dan kurang mampu. Dengan semakin banyaknya pemohon beasiswa, menjadikan tantangan tersendiri bagi pihak pengelola lembaga untuk dapat memberikan suatu keputusan yang tepat, efektif dan efisien dalam pengelolaan data penerima beasiswa yang benar-benar berhak menerima beasiswa[2].

Salah satu beasiswa dibidang sosial adalah beasiswa yang ditawarkan oleh Masjid At-taqwa Ngaliyan yaitu beasiswa Gerakan Seribu Rupiah (GSR). Tujuan dari beasiswa tersebut yaitu memberikan bantuan dana kepada anak-anak dari kaum duafa yang mengalami kendala secara ekonomis untuk melanjutkan pendidikan di tingkat SD, SMP atau SMA/ sederajat.

Saat ini sistem yang digunakan oleh pengelola GSR sudah cukup bagus. Namun sering terjadi subjektifitas dalam menentukan penerima beasiswa. Untuk mempermudah pengelola GSR dalam menentukan penerima beasiswa, maka perlu adanya suatu SPK yang berfungsi untuk membantu melakukan seleksi kepada para calon penerima beasiswa.

Penerapan SPK sudah banyak digunakan dalam berbagai bidang, salah satunya dalam bidang pendidikan. Seperti yang dikutip pada jurnal yang berjudul *Decision Support System to Majoring High School Student Using Simple Additive Weighting Method* menyatakan bahwa SPK ini dapat membantu siswa dalam memilih jurusan. Sistem ini mampu memberikan daftar

rekomendasi jurusan yang diurutkan dari hasil presentase tertinggi ke terendah. Hasil ini dapat menjadi acuan untuk memilih jurusan yang diinginkan [3].

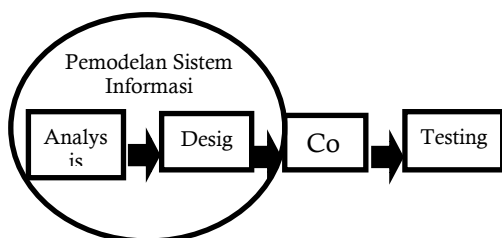
Penelitian lain yang dilakukan oleh Khasanah, dkk pada *Fuzzy Multi Attribute Decision Making for Major Selection at Senior High School* menyatakan bahwa pemilihan jurusan di SMA tidak hanya ditentukan oleh kemampuan akademik saja namun juga faktor ketertarikan mereka terhadap jurusan tersebut. Hasil penelitian ini dengan menggunakan metode *fuzzy multi attribute decision making* (FMADM) SAW memberikan nilai akurasi 60% berdasarkan ketertarikan jurusan dan 90% berdasarkan hasil penjurusan yang sebenarnya[4].

Pada *A Decision Support System for Performance Evaluation* dilakukan perbandingan terhadap metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Analisis tersebut menyimpulkan kedua metode tersebut memberikan hasil peringkat yang sama ketika didasarkan pada *analytic hierarchy process* (AHP), namun ketika didasarkan pada kriteria dan bobot akan memberikan hasil peringkat yang berbeda[5].

Berdasarkan latar belakang dan beberapa referensi di atas, dapat disimpulkan bahwa metode SAW dapat mencapai tingkat keakurasian sampai 90%. Untuk itu dalam penelitian ini menggunakan logika *multi-attribute decision making* (MADM). Logika MADM adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Metode SAW merupakan salah satu metode dalam MADM yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah perankingan. Dalam metode SAW proses penyeleksiannya berdasarkan kriteria dan bobot, kemudian dilanjutkan dengan perankingan. Dengan didasarkan bobot dan kriteria yang telah ditentukan maka akan didapatkan hasil yang lebih akurat.

METODE PENELITIAN

Perencanaan sistem dilakukan dengan menggunakan model *waterfall* atau model sekuensial linier. Model air terjun (*waterfall*) ditunjukkan pada gambar 1 merupakan model dengan pendekatan pada perkembangan perangkat lunak yang sistematis dan sekuensial yang mulai pada tingkat dan kemajuan sistem pada seluruh analisis, desain, pengkodean, dan pengujian [6]. Model *waterfall* mempunyai beberapa tahap seperti tahap analisis, tahap desain, tahap pengkodean dan tahap pengujian. Berikut ini penjelasan mengenai tahap-tahap tersebut.



Gambar 1. Model *Waterfall* Pressman

Tahap pertama adalah analisis kebutuhan sistem yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan pengguna serta mengetahui kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

Tahap kedua yaitu tahap desain, pada tahap ini dilakukan proses perancangan *unified modeling language* (UML), *data flow diagram* (DFD), basis data (*database*), dan tampilan (*user interface*).

- a. Perancangan *unified modeling language* (UML)

Pada perancangan UML menggunakan perancangan *use case* diagram, *activity* diagram dan diagram konteks. Pada *use case* diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem. *activity* diagram digunakan untuk melengkapi *use case* diagram dengan memberikan representasi grafis dari aliran-aliran interaksi di dalam suatu scenario yang lebih spesifik. Sedangkan diagram konteks digunakan untuk menggambarkan aliran data secara keseluruhan.

- b. *Data flow diagram* (DFD)

Pada penelitian ini terdapat DFD level 1 dan DFD level 2. DFD level 1 menggambarkan aliran data pada sistem pendukung keputusan penerima beasiswa secara keseluruhan. Sedangkan pada DFD level 2 ditunjukkan detail setiap proses yang dilakukan.

- c. Basis data (*database*)

Perancangan basis data digunakan untuk memberikan gambaran tabel-tabel yang akan digunakan secara rinci.

- d. Tampilan (*user interface*)

Perancangan *interface* bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai tampilan sistem pendukung keputusan penerima beasiswa.

Tahap selanjutnya yaitu pengkodean dari desain data yang telah dibuat secara nyata ke dalam bahasa pemrograman. Pada sistem ini implementasi kode dibuat ke dalam bahasa pemrograman PHP. Implementasi kode untuk membentuk fungsi-fungsi yang dibutuhkan oleh program dibuat dengan bantuan *framework codeigniter* dan untuk mengelola *database* menggunakan *MySQL* versi 1.7 serta metode SAW.

Langkah perhitungan metode SAW

- a. Menentukan alternatif, yaitu A_i
- b. Menentukan kriteria yang akan menjadi acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu C_j
- c. Membuat bobot preferensi.
- d. Membuat rating kecocokan setiap alternative pada setiap kriteria.
- e. Membuat matrik keputusan X yang dibentuk dari tabel rating kecocokan dari setiap alternative pada setiap kriteria.
- f. Melakukan normalisasi matrik keputusan X , dengan cara menghitung nilai rating kerja ternormalisasi (r_{ij}) dari alternatif A_i pada kriteria (C_j).
- g. Hasil dari nilai rating kinerja ternormalisasi (r_{ij}) membentuk matrik ternormalisasi (R).

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

- h. 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).

Tahap terakhir yaitu pengujian, pada tahap ini sistem diberikan berbagai rangkaian pengujian kualitas. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian *blackbox*, *efficiency*, *portability* dan *usability*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Hasil analisis sistem

Hasil dari tahapan analisis sistem pendukung keputusan penerima beasiswa adalah perlu dibuatnya sebuah sistem yang terkomputerisasi untuk proses penyeleksian penerima beasiswa. Proses penyeleksian menggunakan metode SAW berdasarkan kriteria dan bobot yang telah ditentukan.

2. Hasil desain sistem

Hasil desain sistem terbagi menjadi dua, yaitu desain *database* dan desain *interface*.

a. Hasil desain *database*

Hasil desain database mengacu pada perancangan unified modeling language (UML) dan data flow diagram (DFD). Desain data berupa tabel data yang dibuat dalam database dan saling berelasi.

b. Hasil desain *interface*

Hasil desain *interface* dibagi menjadi tiga, yaitu halaman utama, halaman admin dan halaman user. Hasil desain *interface* ditunjukkan pada gambar 2 hingga gambar 4.



Gambar 2. Hasil desain *interface* halaman utama



Gambar 3. Hasil desain *interface* halaman admin



Gambar 4. Hasil desain *interface* halaman user

3. Hasil pengkodean

Pada tahap pengkodean dilakukan uji coba perbandingan perhitungan metode *simple additive weighting* pada sistem dan perhitungan manual.

1. Menentukan kriteria

Tabel 1. Kriteria Penerima Beasiswa

No	Jenis Kriteria	Kriteria	Bobot		
1	Jenis Sekolah	C1			
			Negeri	2	
			Swasta	8	
2	Kelas	C2	N	S	
			Kelas 1 s/d 6	2	8
			Kelas 7 s/d 9	2	8
			Kelas 10 s/12	2	8
3	Daerah tempat tinggal	C3			
			RW 03	10	
			Kelurahan	6	
			Ngaliyan		
			Kecamatan	4	
			Ngaliyan Yang lainnya	3	
4	Jumlah	C4			

Tanggung		
5	Jumlah Penghasilan	C5
6	Golongan Duafa	C6
	Bukan duafa	10
		0
7	Jenis Golongan	C7
	Yatim Piatu	10
	Yatim	9
	Fakir	8
	Meminta-minta	7
	Tuna Netra	5
	Cacat Fisik	6
	Orang Sakit	8
	Janda Miskin	9
	Berhutang	6
	Buruh	8
8	Agama	C8
	Muslim	10
	Bukan Muslim	2

- Menentukan bobot preferensi
 $W = [(0,5), (0,3), (0,5), (0,7), (1), (1), (0,7)]$
- Membuat matrik keputusan

Pada penelitian ini dilakukan uji coba dengan menggunakan 8 kriteria yang ditunjukkan pada gambar 5.

NO.PENDAFTARAN	NAMA	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
GSR002	Basuki Mulyono	2	2	6	5	500000	10	6	10
GSR001	Arlini	2	3	10	3	500000	10	8	10
GSR003	Eli Suwari	2	3	6	2	400000	0	0	10
GSR004	Fena Mulyana	2	1	10	1	500000	10	8	10
GSR005	Lukas Pamungkas	0	4	4	4	700000	0	0	2
GSR006	Muhamad Safei	0	5	10	3	500000	10	6	10
GSR007	Siti Purwanti	2	2	3	2	600000	10	6	10
GSR008	Dwi Andriani	8	5	3	3	600000	10	8	10
GSR009	Wieke Dewi	2	3	4	4	400000	10	8	10
GSR010	Fentri Heryati	0	6	4	2	300000	10	9	10

Gambar 5. Uji coba menggunakan 8 kriteria

- Normalisasi matrik , menggunakan rumus dibawah ini.

$$R_{ij} = \begin{cases} \frac{N_{ij}}{\max N_{ij}} & \text{Z-score} \\ \frac{\min X_{ij}}{N_{ij}} & \text{Cost} \end{cases}$$

Perhitungan normalisasi matrik :

NAMA	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Basuki Mulyono	0.25	0.33	0.5	1	0.6	1	0.67	1
Arlini	0.25	0.5	0.3	0.6	0.6	1	0.89	1
Eli Suwari	0.25	0.5	0.5	0.4	0.75	0	0	1
Fena Mulyana	0.25	0.17	0.3	0.2	0.6	1	0.89	1
Lukas Pamungkas	0	0.67	0.75	0.8	0.43	0	0	0.2
Muhamad Safei	0	0.83	0.3	0.4	0.6	1	0.87	1
Siti Purwanti	0.25	0.33	1	0.4	0.5	1	0.67	1
Dwi Andriani	1	0.83	1	0.6	0.5	1	0.89	1
Wieke Dewi	0.25	0.5	0.75	0.8	0.75	1	0.89	1
Fentri Heryati	0	1	0.75	0.4	1	1	1	1

5. Hasil Perangkingan

NAMA	Nilai
Fentri Heryati	5.16
Dwi Andriani	4.76
Wieke Dewi	4.55
Basuki Mulyono	4.14
Arlini	4.03
Siti Purwanti	3.87
Muhamad Safei	3.77
Fena Mulyana	3.66
Eli Suwari	2.26
Lukas Pamungkas	1.83

Gambar 6. Hasil uji coba 8 kriteria menggunakan sistem

No	Nama	Total Nilai
1.	Fentri Heryati	5.16
2.	Dwi Andriani	4.76
3.	Wieke Dewi	4.55
4.	Basuki Mulyono	4.14
5.	Arlini	4.03
6.	Siti Purwanti	3.87
7.	Muhamad Safei	3.77
8.	Fena Mulyana	3.66
9.	Eli Suwari	2.26
10.	Lukas Pamungkas	1.83

Gambar 7. Hasil uji coba 8 kriteria perhitungan manual

Dari hasil uji coba menggunakan 8 kriteria, kemudian ditambahkan satu kriteria, sehingga kriterianya menjadi 9, seperti di tunjukkan pada gambar 8. Hasil uji coba ditunjukkan pada gambar 9 dan gambar 10.

NAMA	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
Basuki Mulyono	2	2	6	5	500000	10	6	10	80	0
Arlini	2	3	10	3	500000	10	8	10	60	0
Eli Suwarti	2	3	6	2	400000	0	0	10	70	0
Fena Mulyana	2	1	10	1	500000	10	8	10	80	0
Lukas Pamungkas	2	4	4	4	700000	0	0	2	90	0
Muhamad Safei	2	5	10	2	500000	10	6	10	70	0
Siti Purwanti	2	2	3	2	600000	10	6	10	60	0
Dwi Andriani	8	5	3	3	600000	10	8	10	90	0
Wieke Dewi	2	3	4	4	400000	10	8	10	70	0
Fentri Heryati	8	6	4	2	300000	10	9	10	80	0

Gambar 8. Uji coba menggunakan 9 kriteria

NAMA	Nilai
Fentri Heryati	5.6
Dwi Andriani	5.26
Wieke Dewi	4.94
Basuki Mulyono	4.59
Arlini	4.37
Siti Purwanti	4.21
Muhamad Safei	4.16
Fena Mulyana	4.1
Eli Suwarti	2.64
Lukas Pamungkas	2.33

Gambar 9. Hasil uji coba 9 kriteria menggunakan sistem

No	Nama	Totol Nilai
1.	Fentri Heryati	5.6
2.	Dwi Andriani	5.26
3.	Wieke Dewi	4.94
4.	Basuki Mulyono	4.59
5.	Arlini	4.38
6.	Siti Purwanti	4.21
7.	Muhamad Safei	4.16
8.	Fena Mulyana	4.11
9.	Eli Suwarti	2.65
10.	Lukas Pamungkas	2.33

Gambar 10. Hasil uji coba 9 kriteria perhitungan manual.

4. Hasil pengujian

Penelitian ini menggunakan empat pengujian yaitu pengujian *blackbox*, *efficiency*, *portability* dan *usability*.

a. Pengujian *blackbox*

Pada pengujian *blackbox* dinyatakan bahwa semua fungsi dapat berjalan dengan baik.

b. Pengujian *efficiency*

Pengujian *efficiency* dilakukan dengan menggunakan *software GTmatrix* yang diperoleh rata-rata waktu untuk loading mencapai 1,5 detik dengan ukuran 169Kb, hasil *Pagespeed* dan *Yslow* masuk dalam kategori A.

c. Pengujian *portability*

Pada pengujian *portability* sistem dapat berjalan dengan baik di browser *Google Chrome*, *Mozilla Firefox* dan *Internet Explorer*. Maka dapat dikatakan SPK penerima beasiswa telah memenuhi uji aspek *portability*.

d. Pengujian *usability*

Pada pengujian *usability* menyatakan bahwa SPK penerima beasiswa ini layak untuk digunakan.

SPK penerima beasiswa adalah sebuah sistem yang dibangun dengan tujuan untuk membantu proses penyeleksian penerima beasiswa. Sistem ini menggunakan metode SAW sebagai metode untuk melakukan perhitungan berdasarkan bobot dan kriteria yang telah ditentukan. Hasil desain data menunjukkan bahwa sistem ini mempunyai 15 *frame/* tampilan. Dalam tahap pengkodean, terdapat pengkodean metode SAW yang diterapkan pada sistem dan perhitungan manual. Uji coba pertama menggunakan 8 kriteria, menyatakan bahwa dari 10 data terdapat 8 data

dengan hasil yang sama dan 2 data dengan hasil yang sedikit berbeda. Perbedaan data terjadi karena adanya pembulatan data, walaupun terdapat 2 data dengan hasil yang berbeda. Namun perbedaan data tersebut tidak terlalu signifikan. Dari hasil uji coba menggunakan 8 kriteria tersebut, kemudian dilakukan uji coba menggunakan 9 kriteria. Hasil yang didapatkan dari uji coba menggunakan 9 kriteria sama dengan uji coba menggunakan 8 kriteria, perbedaan yang terjadi tidak terlalu signifikan. Sehingga tidak mengurangi kevalidan data yang di dapat.

Pada tahap pengujian diperoleh data bahwa dalam pengujian *blackbox* semua fungsi telah berjalan dengan baik. Pada pengujian *efficiency* menunjukkan bahwa rata-rata waktu *page load* halaman *web* 1,2 detik, yang berarti sudah berada diatas rata-rata grade *GTMatrix*. Kemudian *Page Size* 169 Kb, *Page Speed* grade A(97%) dan *Yslow* grade A (90%). Pada pengujian aspek *portability* menunjukkan bahwa sistem ini mampu di akses oleh beberapa *web browser* yang telah ada. Sedangkan pada pengujian *usability* masuk dalam kriteria layak.

SIMPULAN

Sistem pendukung keputusan penerima beasiswa dalam pengembangannya menggunakan model *waterfall* yang di mulai dari tahap analisis, desain, pengkodean dan pengujian. Pada penelitian ini menggunakan pengujian *blackbox*, *efficiency*, *portability* dan *usability*. Dalam SPK penerima beasiswa ini menggunakan metode SAW dengan 8 kriteria yaitu sekolah, kelas, daerah tempat tinggal, jumlah tanggungan, jumlah penghasilan, golongan, jenis golongan dan agama. Dari hasil uji coba menggunakan 8 kriteria dan 9 kriteria terdapat data yang berbeda namun perbedaan yang terjadi tidak terlalu signifikan. Sehingga tidak mengurangi kevalidan data yang di dapat.

Hasil pengujian *blackbox*, diperoleh bahwa semua fungsi yang ada dalam sistem berjalan dengan baik. Pengujian *efficiency* diperoleh rata-rata *load time* 1,5 detik (diterima) dan mendapatkan *grade* rata-rata A . Pengujian

portability menyatakan bahwa sistem ini mampu berjalan di beberapa *web browser*. Pengujian *usability* dinyatakan dengan kriteria layak.

DAFTAR PUSTAKA

- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2000 tentang perubahan ketiga atas Undang-Undang Nomor 7 Tahun 1983 tentang *Pajak Penghasilan*. Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3985.
- Perdana, Nuri Guntur dan Widodo, Tri.2013. Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa Kepada Peserta Didik Baru Menggunakan Metode TOPSIS. *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2013*.Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia
- Pratiwi D, Lestari Juliana P, dan Dewi Agushinta. 2014. Decision Support System to Majoring High School Student Using Simple Additive Weighting Method. *International Journal of Computer Trends and Technology*.Jakarta : Universitas Gunadarma.
- Khasanah F A, Permanasari A E, dan Kusumawardani S S. 2015.Fuzzy Multi Attribute Decision Making for Major Selection at Senior High School. *ICETEA*. Yogyakarta : Universitas Gajah Mada
- AbdelHamid R dan ZeinEldin. 2012. A Decision Support System for Performance Evaluation. *IJCA Special Issue on "Computational Intelligence & Information Security"*
- Pressman, Roger S. 2001. *Software engineering: a practitioner's approach*. 5th ed. McGraw Hill. New York.