

Implementasi Metode Fuzzy Simple Additive Weighting (Fuzzy - Saw) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Dengan Pendekatan Variabel Benefit Dan Cost

¹ Danny Matthew Saputra, ² Rusdi Efendi, ³Yunita

^{1,2,3}Jurusan Teknik Informatika Fasilkom Unsri

E-mail : ¹ danny.saputra@gmail.com, ²rusdiefendi8@gmail.com, ³yunita.v1t4@yahoo.com

Abstrak

Dalam banyak kasus informasi ini kurang memadai untuk membuat sebuah keputusan yang spesifik guna memecahkan permasalahan tertentu. Oleh karena itulah Sistem Pendukung Keputusan dibuat sebagai suatu cara untuk memenuhi kebutuhan ini. Konsep sistem pendukung pengambilan keputusan yang berbasis komputer (computer based decision support system) saat ini sedang berkembang sangat pesat. Didalam proses pengambilan keputusan terdapat banyak kriteria yang digunakan, serta banyak juga metode yang bisa dipakai untuk mendapatkan solusi dari permasalahan tersebut. Metode yang akan dipakai dalam penelitian ini adalah fuzzy simple additive weighting, yang merupakan metode gabungan antara teori fuzzy dan metode penjumlahan bobot dalam system pendukung keputusan. Dalam metode ini terdapat dua bagian utama yang akan dibahas, yaitu proses pembobotan dan proses perengkingan. Dimana didalam proses pembobotannya terdapat proses normalisasi data yang membagi setiap variabel inputnya menjadi variabel benefit dan variabel cost. Adapun data uji yang akan digunakan sebanyak 120 buah data. Hasil perengkingan yang didapatkan dari metode ini nantinya akan dibandingkan dengan mengalikan nilai kepentingan data dengan data itu sendiri.

Kata Kunci— Sistem Pendukung Keputusan, Metode Fuzzy SAW

Abstract

In many cases this information is insufficient to make a specific decision to solve a particular problem. Therefore, Decision Support Systems are made as a way to meet these needs. The concept of computer-based decision support systems is currently developing very rapidly. In the decision making process there are a number of criteria used, as well as many methods that can be used to obtain solutions to these problems. The method that will be used in this research is fuzzy simple additive weighting, which is a combined method of fuzzy theory and weight sum method in decision support systems. In this method there are two main parts to be discussed, namely the weighting process and the cracking process. Where in the weighting process there is a data normalization process that divides each input variable into benefit variables and cost variables. The test data will be used as many as 120 pieces of data. The results of the cracking obtained from this method will be compared to multiplying the value of the importance of the data with the data itself

Keywords- Decision Support System, Fuzzy SAW Method

1. PENDAHULUAN

Permasalahan dalam kegiatan apapun biasanya sering muncul, oleh karena itu merupakan sebuah seni hidup. Permasalahan dapat timbul dari factor internal maupun eksternal, bias dari diri sendiri, lingkungan atau orang lain. Untuk menyelesaikan suatu permasalahan dibutuhkan pengambilan keputusan yang tepat agar permasalahan tidak bertambah rumit dan dapat diselesaikan dengan baik dan benar.

Sebagaimana kita tahu bahwa sistem informasi memegang peranan yang sangat penting dalam kehidupan kita. Sebagai salah satu contohnya, kita dapat melihat manager dari perusahaan-perusahaan yang ada dapat memperoleh sejumlah informasi yang sangat

penting dengan adanya sistem informasi. Dalam banyak kasus informasi ini kurang memadai untuk membuat sebuah keputusan yang spesifik guna memecahkan permasalahan tertentu. Oleh karena itulah Sistem Pendukung Keputusan dibuat sebagai suatu cara untuk memenuhi kebutuhan ini [1].

Konsep sistem pendukung pengambilan keputusan yang berbasis komputer (*computer based decision support system*) saat ini sedang berkembang sangat pesat. Didalam proses pengambilan keputusan terdapat banyak kriteria yang digunakan, serta banyak juga metode yang bisa dipakai untuk mendapatkan solusi dari permasalahan tersebut. Ketika terdapat banyak metode yang bisa dipakai, maka kita akan menemukan masalah baru lagi yaitu metode mana yang akan memberikan hasil yang lebih akurat, oleh karena itulah kita perlu melakukan analisa terhadap dua metode yang sering digunakan yaitu metode *weighted product* (WP) dan metode *simple additive weighting* (SAW) baik metode tersebut dijalankan secara sendiri – sendiri atau di lakukan pendekatan hybrid pada kedua metode tersebut.

Dalam konsep SPK terdapat dua bagian utama yang akan dibahas, yaitu proses pembobotan dan proses perengkingan. Dengan berpatokan pada dua proses tersebut maka pendekatan hybrid yang akan dilakukan adalah dengan cara proses pembobotan dilakukan dengan menggunakan metode WP dan proses perengkingan dengan menggunakan metode SAW, atau sebaliknya proses pembobotan dilakukan dengan menggunakan metode SAW dan proses perengkingan dengan menggunakan metode WP. Secara ringkasnya maka analisa perbandingan tersebut akan dilakukan dengan menggunakan 4 buah metode dimana 2 buah metode dilakukan secara sendiri-sendiri dan 2 metode sisanya dilakukan dengan pendekatan hybrid.

Metode SAW atau yang sering dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot merupakan sebuah metode yang akan melakukan penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut yang ada pada kasus. Metode SAW ini dapat membantu dalam pengambilan keputusan suatu kasus, akan tetapi perhitungan dengan menggunakan metode SAW ini hanya yang menghasilkan nilai terbesar yang akan terpilih sebagai alternatif yang terbaik. Perhitungan akan sesuai dengan metode ini apabila alternatif yang terpilih memenuhi kriteria yang telah ditentukan. Metode SAW ini lebih efisien karena waktu yang dibutuhkan dalam perhitungan lebih singkat. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada. Sedangkan metode *weigthed product* lebih cenderung pada sebuah metode yang melakukan penyelesaian dengan menggunakan perkalian untuk menghubungkan rating atribut yang ada dalam sebuah kasus, dimana rating harus dipangkatkan terlebih dahulu dengan bobot atribut yang bersangkutan.[2].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Ferwitasari dkk (2015) bahwa Metode SAW dan WP pernah dipakai dalam penelitian untuk seleksi pemilihan alternatif simplisia, berdasarkan hasil dari penelitian tersebut di dapatkan hasil bahwa kedua metode tersebut memiliki hasil akurasi ketepatan data yang sama, yaitu sebesar 89 %, tetapi dari segi waktu metode SAW lebih cepat dibandingkan dengan metode WP[3]. Sedangkan menurut Nurhayati (2015) dalam penelitiannya juga mengatakan bahwa metode SAW akan memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan

metode WP[4]. Bagaimanakah hasilnya jika ke dua metode tersebut menggunakan pendekatan hybrid?.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Sistem Pendukung keputusan adalah sistem informasi berbasis komputer yang menyediakan dukungan yang interaktif bagi manajer dan praktisi bisnis selama proses pengambilan keputusan. Konsep SPK pertama kali diperkenalkan pada awal tahun 1970-an oleh Scott Morton. Ia mendefinisikan SPK sebagai "sistem berbasis komputer interaktif, yang membantu para pengambil keputusan untuk menggunakan data dan berbagai model untuk memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur". SPK dirancang untuk menunjang seluruh tahapan pembuatan keputusan yang dimulai dari tahap mengidentifikasi masalah, memilih data yang relevan, menentukan pendekatan yang digunakan dalam proses pembuatan keputusan, sampai pada kegiatan mengevaluasi pemilihan alternatif.[5].

Keputusan-keputusan dibuat untuk memecahkan masalah. Dalam usaha memecahkan suatu masalah, pemecah masalah mungkin membuat banyak keputusan. Jenis - jenis keputusan menurut simon :

1. Keputusan terprogram

Bersifat berulang dan rutin, sampai pada batas hingga suatu prosedur pasti telah dibuat untuk menanganinya sehingga keputusan tersebut tidak perlu diperlakukan de novo (sebagai sesuatu yang baru) tiap kali terjadi.

2. Keputusan tak terprogram

Bersifat baru, tidak terstruktur, dan jarang konsekuen. Tidak ada metode yang pasti untuk menangani masalah ini karena belum pernah ada sebelumnya, atau karena sifat dan struktur persisnya tidak terlihat atau rumit, atau karena begitu pentingnya sehingga memerlukan perlakuan khusus.

Pengambilan keputusan meliputi beberapa tahap dan melalui beberapa proses. Menurut Simon (1960), pengambilan keputusan meliputi empat tahap yang saling berhubungan dan berurutan. Empat proses tersebut adalah:

1. *Intelligence*

Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah.

2. *Design*

Tahap ini merupakan proses menemukan dan mengembangkan alternatif. Tahap ini meliputi proses untuk mengerti masalah, menurunkan solusi dan menguji kelayakan solusi.

3. *Choice*

Pada tahap ini dilakukan poses pemilihan di antara berbagai alternatif tindakan yang mungkin dijalankan. Tahap ini meliputi pencarian, evaluasi, dan rekomendasi solusi yang sesuai untuk model yang telah dibuat. Solusi dari model merupakan nilai spesifik untuk variabel hasil pada alternatif yang dipilih.

4. *Implementation*

Tahap implementasi adalah tahap pelaksanaan dari keputusan yang telah diambil. Pada tahap ini perlu disusun serangkaian tindakan yang terencana, sehingga hasil keputusan dapat dipantau dan disesuaikan apabila diperlukan perbaikan.[6].

Adapun kasus yang akan digunakan pada penelitian ini adalah data penerima BLM di kota x. Penentuan penerima BLM dilakukan oleh tim verifikasi yang akan langsung terjun ke masyarakat dan melakukan *survey* ke setiap rumah. Sebelumnya untuk

menentukan siapa saja yang layak menerima BLM tersebut dilakukan dengan cara memilih warga yang paling banyak direkomendasikan untuk mendapatkan bantuan. Penentuan seperti ini kurang efektif karena bersifat subjektif dan kurang adil. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu tim verifikasi dalam melakukan pengelompokan warga yang layak untuk menerima bantuan tersebut.

Adapun beberapa kriteria yang dilihat dari calon keluarga penerima Bantuan Langsung Masyarakat, kriteria penilaian tersebut antara lain:

Tabel 1. Tabel Penentuan Penerima BLM

Varibel Penentu Bantuan BLM	Alternatif
Jenis Kelamin	Laki - Laki
	Perempuan
Usia	< 20 th
	20 s/d 40 th
	40 - 60 th
	> 60 th
Pendidikan Terakhir	Tidak Sekolah (TS)
	SD
	SMP
	SMA
	Perguruan Tinggi (PT)
Jumlah Tanggungan Keluarga	>5
	4-5
	< =3
Pekerjaan	Tetap
	Serabut
Pendapatan	< Rp 400.000
	Rp 400.000 - Rp 700.000
	Rp 700.000 - Rp 1.000.000
	Rp 1.000.000 - Rp 3.000.000
	> Rp 3.000.000
Pengeluaran	> Pendapatan
	= Pendapatan
	< Pendapatan
Kondisi Tempat Tinggal	Permanen

	Semi
	Tak Layak
Kepemilikan Tempat Tinggal	Pribadi
	Kontrak
	Numpang
Kondisi Air Minum	PAM
	Sumur
	Sungai
Fasilitas Jamban	Pribadi
	Umum
	Sungai
Kepemilikan Listrik	Sendiri
	Numpang
	Tak Ada

Kemudian masing-masing variabel ini akan diberikan nilai bobot serta nilai bobot preferensinya.

Sedangkan Langkah-langkah dalam penelitian ini meliputi :

- **Membuat Matrik Keputusan :**

Membuat matriks keputusan berukuran $m \times n$,

Dimana :

m adalah alternatif atau kandidat penerima bantuan raskin yang akan dipilih, dan n adalah banyaknya kriteria yang mempengaruhi dalam penentuan keputusan

Untuk memudahkan dalam perhitungan biasanya matriknya terlebih dahulu dibuat dalam sebuah tabel, seperti yang terlihat pada tampilan tabel berikut :

Tabel 2. Tabel Keputusan hubungan antara alternative dan katagori

Alternatif	Kriteria			
	C_1	C_2	...	C_n
A_1	S_{11}	S_{12}		S_{1n}
A_2	S_{21}	S_{22}		S_{2n}
...				
A_m	S_{m1}	S_{m2}		S_{mn}

Kemudian tabel keputusan tersebut diisi dengan menggunakan nilai pada masing-masing kriteria. Nilai inputan ini biasanya dilakukan standarisasi terlebih dahulu.

Tabel 3. Tabel Contoh Keputusan hubungan antara alternatif dan katagori

Alternatif	Kriteria
------------	----------

	C ₁	C ₂	...	C _n
A ₁	0,75	2000		50
A ₂	0,5	1500		75
...				
A _m	S _{m1}	S _{m2}		S _{mn}

- **Menentukan Bobot Kriteria:**

Setelah kita mendapatkan matrik kriteria untuk semua alternatif, maka langkah berikutnya adalah kita tentukan nilai bobot untuk masing-masing kriteria. Bobot ini biasanya merupakan bobot kepentingan / prioritas pada masing – masing kriteria, contoh :

Misalkan terdapat 5 buah kriteria ; C₁, C₂, C₃, C₄, C₅

Dengan : W₁ = 5 ; W₂ = 3 ; W₃ = 2 ; W₄ = 4 ; W₅ = 2 ;

Dimana nilai yang diberikan terhadap bobot (W) tersebut merupakan rating kecocokan alternatif pada setiap kriteria, dengan nilai :

1 = sangat buruk,

2 = buruk

3 = cukup

4 = baik

5 = sangat baik

- **Menentukan Perbaikan Bobot Kriteria:**

Proses perbaikan bobot ini dilakukan dengan menggunakan persamaan pada rumus (4.1) ;

$$W_j = W_j / \sum W_j$$

Dengan j = 1,2,...n

Sebagai contoh perbaikan nilai bobot untuk W₁ adalah :

$$W_1 = \frac{W_1}{W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5}$$

$$W_1 = \frac{5}{5 + 3 + 2 + 4 + 2} = \frac{5}{16} = 0,3125$$

- **Melakukan Normalisasi Bobot :**

Proses ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapat total bobot secara keseluruhan = 1 ;

$$\sum_{j=1}^n W_j = 1$$

Untuk melakukan hal tersebut, maka kita menggunakan rumus

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j}$$

Contoh :

$$S_1 = (0,75^{0,3125})(2000^{0,225})(50^{-0,125}) = 2,6187$$

- **Melakukan Perengkingan :**

Setelah dilakukan normalisasi bobot, maka tahapan yang paling akhir pada metode ini adalah melakukan perengkingan. Dimana metode perengkinganya di dasarkan pada nilai vector V seperti pada persamaan (4.3)

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (X_j^*)^{w_j}}$$

Nilai V terbesar akan dipilih sebagai sebuah solusi yang terbaik.

Metode Fuzzy Simple Additive Weighting (SAW)

Langkah-langkah meliputi :

A. Membuat Matrik Keputusan :

Membuat matriks keputusan berukuran m x n,

Dimana :

m adalah alternatif atau kandidat penerima bantuan raskin yang akan dipilih, dan n adalah banyaknya kriteria yang mempengaruhi dalam penentuan keputusan

Pembentukan matrik ini sama dengan langkah pertama pada metode WP, dengan memberikan nilai setiap alternatif (i) pada setiap kriteria (j) yang sudah ditentukan, dimana i=1, 2, ..., m dan j=1, 2, ..., n pada matrik keputusan

Tabel 4 : Tabel Contoh Keputusan hubungan antara alternatif dan katagori SAW

Alternatif	Kriteria			
	C ₁	C ₂	...	C _n
A ₁	4	4		3
A ₂	5	2		4
...				
A _m	S _{m1}	S _{m2}		S _{mn}

B. Menentukan Bobot Kriteria:

Setelah kita mendapatkan matrik kriteria untuk semua alternatif, maka langkah berikutnya adalah kita tentukan nilai bobot untuk masing-masing kriteria. Bobot ini biasanya merupakan bobot kepentingan / prioritas pada masing – masing kriteria, contoh :

Misalkan terdapat 5 buah kriteria ; C₁, C₂, C₃, C₄, C₅

Dengan : W₁ = 5 ; W₂ = 3 ; W₃ = 2 ; W₄ = 4 ; W₅ = 2 ;

C. Melakukan normalisasi matriks keputusan :

Normalisasi matriks keputusan pada metode SAW berbeda dengan normalisasi pada WP dimana pada metode SAW dilakukan dengan cara menghitung nilai kinerja ternormalisasi (rij) dari alternatif Ai pada atribut Cj berdasarkan persamaan yang disesuaikan dengan jenis atribut keuntung/benefit=Maximal atau atribut biaya/cost=Minimum. Atribut keuntungan maka nilai (xij) dari setiap kolom atribut dibagi dengan nilai (MAX xij) dari tiap kolom, sedangkan untuk

atribut biaya, nilai (MIN xij) dari tiap kolom atribut dibagi dengan nilai (xij) setiap kolom

Sebagai contoh jika kita mendapat matrik keputusan sbb :

$$X = \begin{bmatrix} 4 & 4 & 5 & 3 & 3 \\ 3 & 3 & 4 & 2 & 3 \\ 5 & 4 & 2 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

Maka normalisasi ini dilakukan dengan cara :

$$r_{11} = \frac{4}{\max\{4;3;5\}} = \frac{4}{5} = 0,8, \text{ dst}$$

D. Melakukan Perengkingan

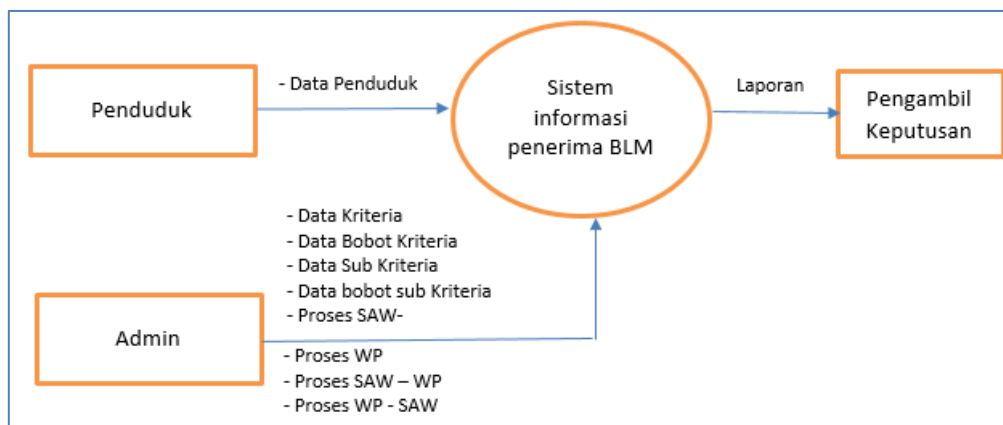
Setelah kita mendapatkan nilai matriks ternormalisasi, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perengkingan. Perengkingan pada metode SAW ini berbeda dengan WP karena pada metode ini perengkingan dilakukan dengan cara mengalikan bobot kriteria dengan matrik ternormalisasi :

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

Nilai V terbesar akan dipilih sebagai sebuah solusi yang terbaik.

3. Pembahasan

Untuk perancangan system yang dilakukan adalah dengan membuat data flow diagram (DFD), seperti terlihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Diagram Konteks System

Tampilan interface ini dibuat dengan menyesuaikan analisa dari DFD dan ERD diatas, yang terdiri dari :

- A. Interface form untuk input data penduduk

Form ini digunakan untuk menginputkan data-data penduduk penerima BLM. Adapun data yang diinputkan berupa data Inisial, Nama dan Alamat serta data kriteria yang lain. Untuk kriteria yang lain inputan data nya berupa pilihan (option pane) seperti tampilan berikut :

Gambar 2. Form input data

B. Interface Proses Pembobotan

Adapun tujuan dari form ini adalah untuk mendapatkan hasil sebuah matrik inputan yang didapatkan dari inputan data yang diberikan sehingga dari data tersebut akan didapat hasil perengkingan yang mengikuti langkah-langkah seperti pada metode penetian diatas denga hasil seperti yang terlihat pada tampilan berikut :

Gambar 3. Form input bobot kriteria

Gambar 4. Form Perengkingan

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa metode pembobotan atau normalisasi bobot serta perengkingan pada metode Fuzzy SAW dihasilkan dengan mengalikan antara nilai bobot pada masing-masing kriteria pada setiap alternatif dengan bobot preferensinya. Hal ini akan memberikan hasil yang tidak jauh berbeda dengan perengkingan manual karena pada perengkingan manual hasil akhirnya didapatkan dari pengalihan anatara nilai bobot preferensi dengan bobot kriteria pada setiap alternatif. Perbedaanya hanya terletak pada proses normalisasi bobot alternatif yang ada pada metode SAW.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa : Metode pembobotan atau normalisasi bobot serta perengkingan pada metode Fuzzy SAW memberikan hasil yang tidak jauh berbeda dengan perengkingan manual karena pada perengkingan manual hasil akhirnya didapatkan dari pengalihan anatara nilai bobot preferensi dengan bobot kriteria pada setiap alternatif. Langkah ini hamper sama dengan manual hanya terdapat sedikit perbedaan, yaitu terletak pada proses normalisasi bobot alternatif yang ada pada metode ini.

Sedangkan waktu yang digunakan untuk melakukan proses pengambilan keputusan pada keempat buah metode ini tidak memberikan hasil perbedaan yang signifikan, hal ini dipengaruhi oleh jumlah data yang digunakan serta kompleksitas proses perengkingan (algoritma) pada metode tersebut, serta spek komputer yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Turban, E., Aronson, J.E., 2005, "*Decision Support System and Intelligent System*", 5 ed, Prentice Hall inc., USA
- [2]. Judea Pearl, 1991, "*Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems*", Morgan Kaufmann Publishers, San Mateo California, USA
- [3]. Perwitasari, Indah F, dkk, 2015, "*Pemilihan Alternatif Simplisia Menggunakan Metode Weighted Product (Wp) Dan Metode Simple Additive Weighting (SAW)*", Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology, Malang.
- [4]. Nurhayati, Siti, 2015, "*Analisis komparasi Simple Additive Weighting Dan Weighted Product Dalam Penentuan Penerima Beasiswa*" Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia, Yogyakarta.
- [5]. Kusumadewi, Sri, 2003, "*Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasi)*", Graha Ilmu, Yogyakarta
- [6]. Simon, Herbert (1960). 2004. "*Decision Making and Organization Design*". P.T. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- [7]. Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A., & Wardoyo, R. (2006). Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM). Graha Ilmu, Yogyakarta