

PENERAPAN MODIFIKASI ALGORITMA WEIGHTED AGGREGATED SUM PRODUCT ASESSMENT (WASPAS) DALAM PENENTUAN PENERIMA BEASISWA PADA PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA UISU

Muhammad Azmi Luthfi, Darjat Saripurna, Mhd. Zulfansyuri Siambaton

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sumatera Utara

luthfiazm@gmail.com

Abstrak

Dalam penelitian ini, akan dilakukan seleksi penentuan penerima beasiswa pada program studi Teknik Informatika, Universitas Islam Sumatera Utara. Langkah yang dilakukan yaitu menganalisis kriteria-kriteria yang dipertimbangkan untuk calon penerima beasiswa. Dari kriteria-kriteria tersebut akan dilakukan proses seleksi dengan sistem yang terkomputerisasi menggunakan modifikasi dari Algoritma Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS), dimana modifikasi diturunkan dari metode Simple Multi Attribute Rating Technique (SMART) dan metode Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis (MOORA). Algoritma WASPAS itu sendiri merupakan metode gabungan yang terdiri dari metode Weighted Product (WP) dan metode Simple Additive Weighting (SAW), metode modifikasi WASPAS ini diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih baik dalam membantu penentuan sistem pendukung keputusan.

Keywords— Beasiswa, Waspas, Algoritma Modifikasi Waspas, SMART, MOORA

I. Pendahuluan

Mahasiswa merupakan pemeran penting pada sebuah lembaga pendidikan tinggi dalam mencerdaskan kehidupan bangsa Indonesia. Beasiswa merupakan salah satu bentuk bantuan kepada para mahasiswa untuk membantu pembiayaan belajar. Namun seiring berjalannya waktu, terdapat beberapa permasalahan dalam pengelolaan penyaluran beasiswa.

Salah satu permasalahan yang relatif banyak dijumpai adalah pemberian beasiswa yang belum akurat kepada penerima yang layak yang disebabkan oleh banyak faktor antara lain kebijakan lembaga pendidikan tersebut, keberpihakan panitia pada mahasiswa tertentu dll. Dengan demikian perlu dilakukan sebuah perbaikan yang sistematis dalam menentukan penerima beasiswa. Untuk mengatasi masalah di atas diperlukan adanya sebuah sistem yang dapat membantu seorang pemberi beasiswa untuk mengambil keputusan bagi penerima yang layak. Sistem pengambilan keputusan merupakan salah satu pendekatan yang sistematis dengan mengumpulkan fakta-fakta alternatif yang dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan (Tarigan et al., 2022).

Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS) merupakan kombinasi unik dari pendekatan MCDM yang diketahui yaitu model jumlah tertimbang (Weighted Sum Model/WSM) dan model produk tertimbang (WPM) pada awalnya membutuhkan normalisasi linier dari elemen matriks keputusan dengan menggunakan dua persamaan (Manurung et al., 2018).

Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian ini dengan judul “Penerapan Modifikasi

Algoritma Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS) dalam Penentuan Penerima Beasiswa pada Program Studi Teknik Informatika UISU“. Dimana modifikasi dilakukan pada perhitungan nilai preferensinya. Secara umum perhitungan nilai preferensi dalam algoritma Waspas menggunakan penjumlahan metode WP dan SAW. Dalam penelitian ini, modifikasi dilakukan menggunakan metode SMART dan MOORA.

I. METODOLOGI PENELITIAN

A. Algoritma WASPAS

Weighted aggregated sum product assessment (WASPAS) merupakan metode yang dikenal memiliki proses perhitungan yang mudah dengan logika yang jelas dan cukup komprehensif sehingga dapat diterapkan pada pengambilan keputusan dalam kondisi apa saja. Metode ini merupakan kombinasi dari dua metode WSM (weighted sum model) dan WPM (weighted product method) yang ditujukan untuk mengoptimalkan fungsi agregasi pembobotan. Metode ini bertujuan untuk mencari solusi terbaik berdasarkan dua teknik penggabungan kriteria yaitu metode weighted aggregation of additive and multiplicative (Thakkar, 2021).

Adapun tahapan pengambilan keputusan pada metode WASPAS dapat dijelaskan sebagai berikut :

- 1) Mengidentifikasi daftar alternatif dan kriteria yang akan digunakan.
- 2) Membangun sebuah matriks keputusan.

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ x_{31} & x_{32} & \dots & x_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix}$$

dimana m adalah penomoran alternatif, n adalah penomoran kriteria kriteria dan x merupakan kinerja alternatif pada yang terhubung pada kriteria yang dipakai.

- 3) Menormalisasi setiap elemen dari matriks keputusan. Normalisasi dilakukan dengan menentukan kriteria sebagai jenis yang menguntungkan atau merugikan.

Untuk kriteria menguntungkan digunakan rumus :

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_{ij} x_{ij}}$$

Untuk kriteria yang merugikan digunakan rumus :

$$\bar{x}_{ij} = \frac{\min_{ij} x_{ij}}{x_{ij}}$$

- 4) Menghitung nilai preferensi (Qi)

$$Q_i = 0.5 \sum_{j=1}^m x_{ij} w_j + 0.5 \prod_{j=1}^m (x_{ij})^{w_j}$$

- 5) Membuat peringkat alternatif, dengan total nilai tertinggi merupakan peringkat tertinggi.

B. Algoritma Modifikasi WASPAS

Modifikasi pada Algoritma WASPAS dilakukan berdasarkan pada perhitungan nilai preferensi algoritma SMART dan MOORA, sehingga rumus perhitungan menjadi sebagai berikut.

$$Q_i = \sum_{j=1}^m r_{ij} w_j + \sum_{j=1}^m \left[\left(r_{ij} \left(\frac{w_j}{w_{jmax}} \right) \right) - \left(r_{ij} \left(\frac{w_{jmin}}{w_j} \right) \right) \right]$$

C. Penelitian dan Pengumpulan Data

Penelitian dilakukan pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Sumatera Utara. Data diperoleh dari 1053 data mahasiswa dengan rentang 2(dua) tahun terakhir yang diberikan oleh pihak Fakultas yaitu Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Kewirausahaan.

Dari sejumlah data tersebut dilakukan penyeleksian pada atribut-atribut basis data yang dapat digunakan. Setelah dilakukan penyeleksian diperoleh 103 basis data mahasiswa yang memiliki atribut lengkap.

Kriteria yang digunakan sebagai acuan kelayakan penerima beasiswa adalah nilai IPK, pekerjaan Orang tua, penghasilan orang tua dan angkatan mahasiswa. 103 data mahasiswa akan diseleksi kembali berdasarkan atribut-atribut kriteria tersebut dan merupakan mahasiswa dengan jenis pendaftaran baru. Maka diperoleh data yang dapat digunakan sebanyak 93 data mahasiswa yang dapat digunakan pada penelitian ini.

II. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tulisan ini akan dilakukan perhitungan sampel data berjumlah 5 data mahasiswa sebagai contoh penerapan algoritma modifikasi WASPAS.

A. Kriteria Penerima Beasiswa

Kriteria dan bobot yang digunakan sebagai acuan kelayakan calon penerima beasiswa adalah sebagai berikut.

**TABEL I
KRITERIA PENILAIAN**

Kriteria	Keterangan	Jenis	Bobot
C1	Nilai IPK	Benefit	0.3
C2	Pekerjaan Orangtua	Benefit	0.2
C3	Penghasilan Orangtua	Benefit	0.4
C4	Angkatan	Benefit	0.1

B. Sub-kriteria Penerima Beasiswa

Sub-kriteria calon penerima beasiswa akan diukur menggunakan skala likert.

**TABEL III
SUB-KRITERIA NILAI IPK**

**TABEL III
SUB-KRITERIA NILAI IPK**

Sub Kriteria	Bobot	Keterangan
Sangat Baik	4	3.5 – 4
Baik	3	3 – 3.5
Cukup	2	2.5 – 3
Kurang	1	0 – 2.5

**TABEL IV
SUB-KRITERIA PEKERJAAN ORANG TUA**

Sub Kriteria	Bobot	Keterangan
Sangat Baik	4	Tidak Bekerja
Baik	3	Petani, Nelayan, dll
Cukup	2	Pegawai Negeri, Polri, dll
Kurang	1	Pengusaha, Wiraswasta, dll

**TABEL V
SUB-KRITERIA PENGHASILAN ORANG TUA**

Sub Kriteria	Bobot	Keterangan
Sangat Baik	4	0 - 2.000.000
Baik	3	2.000.000 - 3.000.000
Cukup	2	3.000.000 - 5.000.000
Kurang	1	>5.000.000

**TABEL V
SUB-KRITERIA ANGKATAN**

Sub Kriteria	Bobot	Keterangan
Sangat Baik	4	2020
Baik	3	2021
Cukup	2	2022

C. Perhitungan Penerima Beasiswa

Berdasarkan kriteria dan sub kriteria yang telah dibuat, maka didapatkan data alternatif sampel 5 mahasiswa sebagai berikut.

TABEL VI
DATA ALTERNATIF MAHASISWA

Alternatif	C1	C2	C3	C4
Muhammad Hakim Husni	3	1	4	4
Rani Anggriani	4	2	3	4
Reihan Dwistyan Siregar	3	2	2	4
Bagas Alfarel	4	2	3	4
Nurhidayah	4	3	4	4

Setelah mengetahui nilai alternatif pada setiap kriteria, maka diubah menjadi matriks keputusan.

$$X = \begin{vmatrix} 3 & 1 & 4 & 4 \\ 4 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 2 & 2 & 4 \\ 4 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 4 & 4 \end{vmatrix}$$

Matriks keputusan X akan dinormalisasi dengan rumus

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\max_{ij} x_{ij}}$$

- Mhs 1
C1 : 3/4 = 0.75, C2 : 1/4 = 0.25, C3 : 4/4 = 1, C4 : 4/4 = 1
- Mhs 2
C1 : 4/4 = 1, C2 : 2/4 = 0.5, C3 : 3/4 = 0.75, C4 : 4/4 = 1
- Mhs 3
C1 : 3/4 = 0.75, C2 : 2/4 = 0.5, C3 : 2/4 = 0.5, C4 : 4/4 = 1
- Mhs 4
C1 : 4/4 = 1, C2 : 2/4 = 0.5, C3 : 3/4 = 0.75, C4 : 4/4 = 1
- Mhs 5
C1 : 4/4 = 1, C2 : 3/4 = 0.75, C3 : 4/4 = 1, C4 : 4/4 = 1

Maka didapatkan matriks ternormalisasi sebagai berikut.

$$X = \begin{vmatrix} 0.75 & 0.25 & 1 & 1 \\ 1 & 0.5 & 0.75 & 1 \\ 0.75 & 0.5 & 0.5 & 1 \\ 1 & 0.5 & 0.75 & 1 \\ 1 & 0.75 & 1 & 1 \end{vmatrix}$$

Setelah mengetahui nilai ternormalisasi maka akan dihitung nilai preferensi (Qi) dengan rumus berikut.

$$Q_i = \sum_{j=1}^m r_{ij}w_j + \sum_{j=1}^m \left[r_{ij} \left(\frac{w_j}{w_{jmax}} \right) - r_{ij} \left(\frac{w_{jmin}}{w_j} \right) \right]$$

$$Q1 = \Sigma [(0.75*0.3)+(0.25*0.2)+(1*0.4)+(1*0.1)] + \Sigma \{ [(0.75 * 0.3/0.4) - 0.75 * 0.1/0.3] + [(0.25 * 0.2/0.4) - 0.25 * 0.1/0.2] + [(1 * 0.4/0.4) - 1 * 0.1/0.4] + [(1 * 0.1/0.4) - 1 * 0.1/0.1] \} = 0.775 + 0.3125 = 1.087$$

$$Q2 = \Sigma [(1*0.3)+(0.5*0.2)+(0.75*0.4)+(1*0.1)] + \Sigma \{ [(1 * 0.3/0.4) - 1 * 0.1/0.3] + [(0.5 * 0.2/0.4) - 0.5 * 0.1/0.2] + [(0.75 * 0.4/0.4) - 0.75 * 0.1/0.4] + [(1 * 0.1/0.4) - 1 * 0.1/0.1] \} = 0.8 + 0.229 = 1.029$$

$$Q3 = \Sigma [(0.75*0.3)+(0.5*0.2)+(0.5*0.4)+(1*0.1)] + \Sigma \{ [(0.75 * 0.3/0.4) - 0.75 * 0.1/0.3] + [(0.5 * 0.2/0.4) - 0.5 * 0.1/0.2] + [(0.5 * 0.4/0.4) - 0.5 * 0.1/0.4] + [(1 * 0.1/0.4) - 1 * 0.1/0.1] \} = 0.625 + (-0.0625) = 0.5625$$

$$Q4 = \Sigma [(1*0.3)+(0.5*0.2)+(0.75*0.4)+(1*0.1)] + \Sigma \{ [(1 * 0.3/0.4) - 1 * 0.1/0.3] + [(0.5 * 0.2/0.4) - 0.5 * 0.1/0.2] + [(0.75 * 0.4/0.4) - 0.75 * 0.1/0.4] + [(1 * 0.1/0.4) - 1 * 0.1/0.1] \} = 0.8 + 0.2295 = 1.0295$$

$$Q5 = \Sigma [(1*0.3)+(0.75*0.2)+(1*0.4)+(1*0.1)] + \Sigma \{ [(1 * 0.3/0.4) - 1 * 0.1/0.3] + [(0.75 * 0.2/0.4) - 0.75 * 0.1/0.2] + [(1 * 0.4/0.4) - 1 * 0.1/0.4] + [(1 * 0.1/0.4) - 1 * 0.1/0.1] \} = 0.95 + 0.417 = 1.367$$

Dari perhitungan sampel 5 data mahasiswa diatas, maka peringkat hasil penerima beasiswa adalah sebagai berikut.

TABEL VII
HASIL PENERMIMA BEASISWA MODIFIKASI WASPAS

Alternatif	Nilai Akhir	Keputusan
Nurhidayah	1.367	Terpilih
Muhammad Hakim Husni	1.087	Tidak Terpilih
Bagas Alfarel	1.0295	Tidak Terpilih
Rani Anggriani	1.029	Tidak Terpilih
Reihan Dwistyan Siregar	0.5625	Tidak Terpilih

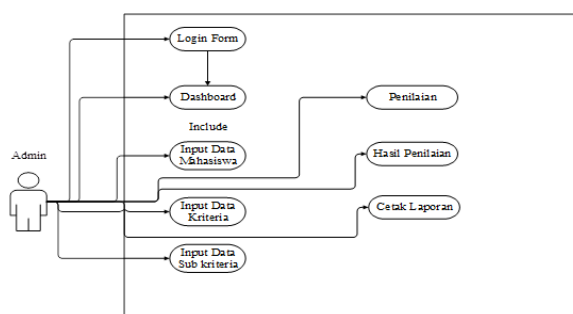
Jika hasil modifikasi WASPAS dibandingkan dengan WASPAS biasa, maka hasilnya sebagai berikut.

TABEL VIII
PERBANDINGAN HASIL WASPAS VS MODIFIKASI WASPAS

Alternatif	Nilai Q Modifikasi WASPAS	Keputusan Modifikasi WASPAS	Nilai Q WASPAS	Keputusan WASPAS
Muhammad Hakim Husni	1.087	Tidak terpilih	0.7345	Tidak terpilih
Rani Anggriani	1.029	Tidak terpilih	0.787	Tidak terpilih
Reihan Dwistyan Siregar	0.5625	Tidak terpilih	0.6125	Tidak terpilih
Bagas Alfarel	1.0295	Tidak terpilih	0.788	Tidak terpilih
Nurhidayah	1.367	Terpilih	0.947	Terpilih

D. Use Case Diagram Aplikasi

Berikut adalah use case diagram yang menggambarkan interaksi pengguna aplikasi dengan sistem yang dibuat.



III. KESIMPULAN

Hasil dari penerima beasiswa menggunakan metode Waspas dan modifikasinya sama-sama memberikan hasil yang optimal walaupun hasil yang ditampilkan berbeda.

Walaupun memberikan hasil yang optimal namun penerapan modifikasi Waspas masih belum bisa dijadikan acuan dalam penentuan penerimaan beasiswa.

Penerapan modifikasi waspas menggunakan perhitungan nilai preferensi yang berbeda, sehingga pasti akan memberikan hasil yang berbeda juga.

Walaupun memberikan hasil yang berbeda, kinerja yang dihasilkan pada algoritma Waspas dan modifikasinya sama baiknya.

Daftar Pustaka

- [1]. Andriyan, W., Septiawan, S. S., & Aulya, A. Perancangan Website sebagai Media Informasi dan Peningkatan Citra Pada SMK Dewi Sartika Tangerang. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 6(2), 79–88. <https://doi.org/10.54914/jtt.v6i2.289>. 2020.
- [2]. Anggraini, Y., Pasha, D., Damayanti, D., & Setiawan, A. Sistem Informasi Penjualan Sepeda Berbasis Web Menggunakan Framework Codeigniter. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(2), 64–70. <https://doi.org/10.33365/jtsi.v1i2.236>. 2020.
- [3]. Ganesh, D. R., & Prabu, D. G. Determination of Internet Banking Usage and Purpose with Explanation of Data Flow Diagram and Use Case Diagram. *International Journal of Management and Humanities*, 4(7), 52–58. <https://doi.org/10.35940/ijmh.g0674.034720>. 2020.
- [4]. Kinaswara, T. A., Rofi, N., & Nugrahanti, F. Rancang Bangun Aplikasi Inventaris Berbasis Website pada Kelurahan Bantengan. 2(1), 71-75. http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENA_TIK/article/view/1073. 2019.
- [5]. Manurung, R., Fitriani, Sitanggang, R., Waruwu, Fince, T., & Fadlina. Penerapan Metode Weighted Aggregated Sum Product Assesment (WASPAS) Dalam Keputusan Penerimaan Beasiswa. *Riset Komputer*, 5(1), 79–84. 2018.
- [6]. Muharsyah, A., Hayati, S. R., Setiawan, M. I., Nurdiyanto, H., & Yuhandri. Sistem Pendukung Keputusan Multi Objective Optimization On the Basis Of Ratio Analysis (MOORA). *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 5(2), 19–23. <http://ejournal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom>. 2018.
- [7]. Pasaribu, S., Rajagukguk, E., Sitanggang, M., Rahim, R., & Abdillah, L. A. Implementasi MOORA Untuk Menentukan Kualitas Buah Mangga Terbaik. *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 5(1), 50–55. 2018.
- [8]. Siregar, D., Arisandi, D., Usman, A., Irwan, D., & Rahim, R. Research of Simple Multi-Attribute Rating Technique for Decision Support.