



PENENTUAN PENERIMA BEASISWA MENGGUNAKAN SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING DAN WEIGHTED PRODUCT

Dewi Kusumawati
stmik Bina Mulia Palu

Email : dkusumawati46@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pemberian beasiswa merupakan satu alat untuk tercapainya pendidikan yang layak bagi seluruh rakyat Indonesia, oleh karena itu, pelaksanaannya harus transparan, tepat sasaran, tepat jumlah dan tepat waktu. Penelitian ini digunakan lima kriteria dalam penentuan pemberian beasiswa, maka tidak semua pendaftar calon penerima beasiswa akan di terima, hanya yang memenuhi kriteria yang akan memperoleh beasiswa. Oleh karena itu di perlukan model pendukung keputusan yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk menentukan siapa yang berhak mendapatkan beasiswa. Model yang digunakan dalam penentuan pemberian beasiswa menggunakan metode SAW (Simple Additive Weighting) dan metode WP (Weighted Product) dalam melakukan perhitungan pada penelitian ini. Metode ini digunakan karena dapat menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, dalam hal ini alternatif yang dimaksud adalah yang berhak menerima beasiswa berdasarkan kriteria yang ditentukan. Berdasarkan hasil akhir nilai V_8 , V_6 , dan V_2 menunjukkan nilai terbesar sehingga alternatif A_8 , A_6 dan A_2 maka mahasiswa 8, 2 dan 6 terpilih sebagai alternatif terbaik untuk mendapatkan beasiswa.

Kata kunci: *Beasiswa Simple Additive Weighting, Weighted Product.*

1. Pendahuluan

Pelaksanaan dan pemberian beasiswa bagi mahasiswa di Indonesia sudah banyak dilakukan dan beberapa pihak merasa bahwa hal tersebut sudah tepat sasaran untuk kaum mahasiswa di berbagai institusi pendidikan. Namun, keberadaan beasiswa tidak atau kurang dirasakan oleh sebagian kaum mahasiswa lainnya.

Beasiswa yang diberikan oleh pemerintah maupun perusahaan swasta, bentuknya beragam yaitu berupa bantuan uang hingga kemudahan mengakses fasilitas yang dapat menunjang prestasi.

Ada beberapa undang-undang yang mengatur pemberian beasiswa, diantaranya UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Peraturan Pemerintah RI No. 48 tahun 2008 tentang Pendanaan Pendidikan, dan UU RI No. 9 Tahun 2009 tentang Badan Hukum Pendidikan. Secara garis besar beasiswa adalah bantuan biaya pendidikan bagi peserta didik yang berasal dari keluarga yang kurang mampu secara ekonomi dan atau bagi peserta didik yang memiliki prestasi akademik.

Keberadaan beasiswa sangat penting di ranah pendidikan. Hal ini dikarenakan beasiswa merupakan salah satu alat untuk tercapainya pendidikan yang layak bagi seluruh rakyat Indonesia. oleh karena itu

pelaksanaannya harus transparan, tepat sasaran, tepat jumlah dan tepat waktu.

Untuk mendapatkan beasiswa harus sesuai dengan aturan yang di tetapkan. Pada penelitian ini digunakan lima kriteria dalam penentuan pemberian beasiswa, maka tidak semua pendaftar calon penerima beasiswa akan di terima, hanya yang memenuhi kriteria yang akan memperoleh beasiswa. Oleh karena itu di perlukan model pendukung keputusan yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk menentukan siapa yang berhak mendapatkan beasiswa.

Model yang digunakan dalam penentuan pemberian beasiswa menggunakan metode SAW (Simple Additive Weighting) dan metode WP (Weighted Product) dalam melakukan perhitungan pada penelitian ini. Metode ini digunakan karena dapat menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, dalam hal ini alternatif yang dimaksud adalah yang berhak menerima beasiswa berdasarkan kriteria yang ditentukan.

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis komparasi metode simple additive weighting dan weigthed product

dengan menggunakan data mahasiswa berdasarkan kriteria IPK, Penghasilan orang tua, Semester, Jumlah tanggungan orang tua dan Jumlah saudara, sehingga dapat diketahui metode yang paling relevan untuk penentuan pemberian beasiswa

Penelitian sebelumnya mengenai Penerimaan Beasiswa telah dilakukan oleh [1] dengan menggunakan metode *simple additive weighting* dengan mencari bobot untuk setiap atribut, kemudian dilakukan proses perankingan yang akan menentukan alternatif yang optimal, yaitu siswa terbaik. Dan penelitian yang dilakukan oleh [2] mengenai Implementasi *Weighted Product (WP)* dalam Penentuan Penerima Bantuan Langsung Masyarakat PNPM Mandiri Pedesan, dalam metode ini menggunakan 6 kriteria dengan 16 alternatif berupa desa yang mengajukan usulan kegiatan. Hasilnya metode WP dapat menentukan desa dengan prioritas tertinggi untuk mendapatkan BLM dari sekian alternatif pengusul.

Metode Simple Additive Weighting (SAW)

Metode *Simple Additive Weighting (SAW)* sering juga dikenal dengan istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari ranting kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan normalisasi matriks keputusan (X) kesuatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua ranting alternatif yang ada.

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ atribut keuntungan} \\ \frac{i}{\min_i x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ atribut biaya} \end{cases} \quad (1)$$

Keterangan :

- r_{ij} : Nilai ranting ternormalisasi
- x_i : Nilai atribut yang dimiliki dari setiap kriteria
- Max x_{ij} : Nilai terbesar dari setiap kriteria
- Min x_{ij} : Nilai terkecil dari setiap kriteria
- Benefit* : Jumlah nilai terbesar adalah terbaik
- Cost* : Jumlah terkecil adalah terbaik

Dimana r_{ij} adalah ranting kinerja ternormalisasi dari alternatif A_i pada atribut C_j ; $i=1,2,\dots,m$ dan $j=1,2,\dots,n$. Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) diberikan sebagai berikut :

$$V_i = \sum_{j=1}^n w_j r_{ij} \quad (2)$$

Keterangan :

- V_i : ranking untuk setiap alternatif
- W_i : nilai bobot dari setiap kriteria
- r_{ij} : nilai ranting kinerja ternormalisasi
- nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih.

Metode Weighted Product (WP)

Metode *weighted product (WP)* merupakan metode pengambilan keputusan yang didasarkan pada beberapa atribut ...

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j} \quad (3)$$

Dengan $i = 1, 2, \dots$, dimana :

- S : menyatakan preferensi alternatif
- x : menyatakan nilai kriteria
- w : menyatakan bobot kriteria
- n : menyatakan banyaknya kriteria

w_{ij} adalah pangkat bernilai positif untuk atribut keuntungan dan bernilai negatif untuk atribut biaya. Preferensi relatif dari setiap alternatif sebagai berikut :

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n X_{ij}^{w_j}}{\prod_{j=1}^n (X_j^*)^{w_j}} \quad (4)$$

Keterangan :

- V : Preferensi alternatif
- X : nilai kriteria
- w : bobot kriteria

2. Pembahasan

Untuk memilih mahasiswa yang berhak menerima beasiswa maka dibutuhkan beberapa kriteria pengambilan keputusan. Penentuan Variabel ditentukan dengan lima parameter untuk dijadikan sebagai kriteria penilaian yaitu IPK, Penghasilan orang tua, Semester, Jumlah tanggungan orang tua dan Jumlah saudara. Berikut ini merupakan tabel kriteria

Tabel 1. Tabel Kode dan Ketentuan Kriteria

| Kode kriteria | Kriteria |
|---------------|-----------------------------|
| C1 | IPK |
| C2 | Penghasilan orang tua |
| C3 | Semester |
| C4 | Jumlah tanggungan orang tua |
| C5 | Jumlah saudara |

Dari masing-masing kriteria akan ditentukan bobot-bobotnya. Bobot terdiri dari empat bilangan yaitu rendah (R), Sedang (S), Tengah (TE), dan Tinggi (TI). Dari masing-masing bobot tersebut dibuat suatu variabel dengan nilai sebagai berikut :

Tabel 2. Tabel Variabel dan Bobot

| Variabel | Bobot (Nilai) |
|----------|---------------|
| Rendah | 0 |
| Sedang | 0,3 |
| Tengah | 0,7 |
| Tinggi | 1 |

Berikut ini tabel kriteria IPK, Penghasilan orang tua, Semester, Jumlah tanggungan orang tua, dan jumlah saudara.

Tabel 3. Tabel Kriteria IPK

| IPK | Nilai | Variabel |
|------------------------|-------|----------|
| $IPK < 2,5$ | 0 | Rendah |
| $2,50 < IPK \leq 3.00$ | 0,3 | Sedang |
| $3,00 < IPK \leq 3,50$ | 0,7 | Tengah |
| $IPK > 3.50$ | 1 | Tinggi |

Tabel 4. Tabel Kriteria Penghasilan Orang tua

| Penghasilan orang tua | Nilai | Variabel |
|--|-------|----------|
| $P < Rp. 1.000.000$ | 1 | Tinggi |
| $Rp. 1.500.000 < P \leq Rp. 2.500.000$ | 0,7 | Tengah |
| $Rp. 2.500.000 < P \leq Rp. 3.000.000$ | 0,3 | Sedang |
| $P > Rp. 3.000.000$ | 0 | Rendah |

Tabel 5. Tabel Kriteria Semester

| Semester | Nilai | Variabel |
|------------|-------|----------|
| S 2 – 3 | 0 | Rendah |
| S 4 – 5 | 0,3 | Sedang |
| S 6 – 7 | 0,7 | Tengah |
| $S \geq 8$ | 1 | Tinggi |

Tabel 6. Tabel Kriteria Jumlah Tanggungan Orang Tua

| Jumlah tanggungan orang tua | Nilai | Variabel |
|-----------------------------|-------|----------|
| 1 anak | 0 | Rendah |
| 2 anak | 0,3 | Sedang |
| 3 anak | 0,7 | Tengah |
| ≥ 4 anak | 1 | Tinggi |

Tabel 7. Tabel Kriteria Jumlah Saudara

| Jumlah saudara | Nilai | Variabel |
|----------------|-------|----------|
| 1 orang | 0 | Rendah |
| 2 orang | 0,3 | Sedang |
| 3 orang | 0,7 | Tengah |
| ≥ 4 orang | 1 | Tinggi |

Nilai Alternatif pada setiap kriteria penentuan penerima beasiswa. Alternatif yang dipilih adalah 3 besar yang memiliki nilai preferensi tertinggi.

Tabel 8. Tabel Nilai Alternatif dan Kriteria

| Alternatif (A _i) | Kriteria (C _i) | | | | |
|------------------------------|----------------------------|----|----|----|----|
| | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 |
| | | | | | |

| | | | | | |
|--------------|------|-------|---|---|---|
| Mahasiswa 1 | 3,00 | 1.000 | 4 | 3 | 2 |
| Mahasiswa 2 | 2,75 | 2.500 | 6 | 4 | 3 |
| Mahasiswa 3 | 3,50 | 1.500 | 3 | 4 | 3 |
| Mahasiswa 4 | 3,00 | 3.000 | 5 | 6 | 5 |
| Mahasiswa 5 | 3,25 | 2.000 | 3 | 2 | 1 |
| Mahasiswa 6 | 2,75 | 2.500 | 6 | 3 | 2 |
| Mahasiswa 7 | 3,00 | 1.500 | 7 | 4 | 3 |
| Mahasiswa 8 | 3,75 | 1.000 | 4 | 6 | 5 |
| Mahasiswa 9 | 3,50 | 2.500 | 6 | 3 | 2 |
| Mahasiswa 10 | 3,25 | 3.000 | 5 | 2 | 1 |

Penentuan Pemberian Beasiswa menggunakan Metode Simple additive weighting (SAW)

Dari tabel 8. Diubah kedalam Matrix keputusan X dengan data :

$$X = \begin{bmatrix} 0.3 & 1 & 0.3 & 0.6 & 0.3 \\ 0.3 & 0.6 & 1 & 1 & 0.6 \\ 0.6 & 0.6 & 0.3 & 1 & 0.6 \\ 0.3 & 0.3 & 0.6 & 1 & 1 \\ 0.6 & 0.6 & 0.3 & 0.3 & 0 \\ 0.3 & 0.6 & 1 & 0.6 & 1 \\ 0.3 & 0.6 & 1 & 1 & 0.3 \\ 1 & 1 & 0.3 & 1 & 1 \\ 0.6 & 0.6 & 0.6 & 0.6 & 0.3 \\ 0.6 & 0.3 & 0.6 & 0.3 & 0 \end{bmatrix}$$

Nilai Bobot preferensi (W) :

$$W = [0.3 \ 0.25 \ 0.2 \ 0.1 \ 0.15]$$

Menormalisasikan matriks X menjadi matrik R berdasarkan Persamaan 1.

$$R = \begin{bmatrix} 0.06 & 0.17 & 0.05 & 0.08 & 0.02 \\ 0.06 & 0.10 & 0.17 & 0.13 & 0.04 \\ 0.12 & 0.10 & 0.05 & 0.13 & 0.04 \\ 0.06 & 0.05 & 0.1 & 0.13 & 0.07 \\ 0.12 & 0.10 & 0.05 & 0.04 & 0 \\ 0.06 & 0.10 & 0.17 & 0.08 & 0.07 \\ 0.06 & 0.10 & 0.17 & 0.13 & 0.02 \\ 0.20 & 0.17 & 0.05 & 0.13 & 0.07 \\ 0.12 & 0.10 & 0.1 & 0.08 & 0.02 \\ 0.12 & 0.05 & 0.1 & 0.04 & 0 \end{bmatrix}$$

Nilai Vektor yang akan digunakan untuk perengkingan padatable 9 di bawah ini :

Tabel 9. Tabel Nilai Vektor (V)

| Vektor (V _i) | Nilai Vektor (V _i) |
|--------------------------|--------------------------------|
| V ₁ | 0,0815 |
| V ₂ | 0,096 |
| V ₃ | 0,09 |
| V ₄ | 0,074 |
| V ₅ | 0,075 |
| V ₆ | 0,0955 |
| V ₇ | 0,093 |
| V ₈ | 0,136 |
| V ₉ | 0,092 |

| | |
|----------|-------|
| V_{10} | 0,725 |
|----------|-------|

Nilai V_8 , V_6 , dan V_2 menunjukkan nilai terbesar sehingga alternatif A_8 , A_6 dan A_2 maka mahasiswa 8, 2 dan 6 terpilih sebagai alternatif terbaik untuk mendapatkan beasiswa.

Perbandingan Penentuan Pemberian Beasiswa menggunakan Metode *Weighted Product (WP)*

Perbaikan Bobot sehingga $\sum w = 1$

$$W_1 = \frac{0,3}{0,3 + 0,25 + 0,2 + 0,1 + 0,15} = \frac{0,3}{1} = 0,3$$

dan seterusnya hingga w_5 sehingga didapatkan hasil pada tabel 10 di bawah ini.

Tabel 10. Tabel Perbaikan Bobot

| Bobot (W_i) | Nilai Bobot (W_i) |
|-----------------|-----------------------|
| W_1 | 0,3 |
| W_2 | 0,25 |
| W_3 | 0,2 |
| W_4 | 0,1 |
| W_5 | 0,15 |

Penentuan Vektor S untuk preferensi alternatif

$$S_1 = (0,3^{0,3})(1^{0,25})(0,3^{0,2})(0,6^{0,1})(0,3^{0,15}) = 4,267821$$

$$S_2 = (0,3^{0,3})(0,6^{0,25})(1^{0,2})(1^{0,1})(0,6^{0,15}) = 4,503195$$

dan seterusnya hingga S_{10} sehingga didapat hasil normalisasinya pada tabel 11 di bawah ini.

Tabel 11. Tabel Nilai Normalisasi

| S_i | Nilai S_i |
|----------|-------------|
| S_1 | 4,267821 |
| S_2 | 4,503195 |
| S_3 | 4,45027 |
| S_4 | 4,339809 |
| S_5 | 3,4106 |
| S_6 | 4,527157 |
| S_7 | 4,41173 |
| S_8 | 4,786003 |
| S_9 | 4,425882 |
| S_{10} | 3,38744 |

Nilai vektor S digunakan untuk perbandingan sebagai berikut :

Tabel 12. Tabel Nilai Vektor

| Vektor (V_i) | Nilai Vektor (V_i) |
|------------------|------------------------|
| V_1 | 0,100396 |
| V_2 | 0,105933 |
| V_3 | 0,104688 |
| V_4 | 0,102089 |
| V_5 | 0,080231 |
| V_6 | 0,106496 |
| V_7 | 0,103781 |

| | |
|----------|-----------------|
| V_8 | 0,112586 |
| V_9 | 0,104114 |
| V_{10} | 0,79686 |

Nilai V_8 , V_6 , dan V_2 menunjukkan nilai terbesar sehingga alternatif A_8 , A_6 dan A_2 maka mahasiswa 8, 2 dan 6 terpilih sebagai alternatif terbaik untuk mendapatkan beasiswa.

3. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan di atas dapat di simpulkan bahwa pada penentuan penerima beasiswa menggunakan metode *Simple Additive Weight (SAW)* dan *Weight Product (WP)* terpilih tiga besar nilai preferensi tertinggi yaitu untuk Alternatif A_8 , A_6 dan A_2 maka mahasiswa 8, 2 dan 6 terpilih sebagai alternatif terbaik untuk mendapatkan beasiswa. Dengan demikian dapat di simpulkan dua metode yang digunakan menghasilkan alternatif terbaik yang sama, sehingga kedua metode ini dapat digunakan untuk penentuan penerima beasiswa.

Daftar Pustaka

- [1] A. Ahmadi, D.T. Wahyuni, "Implementasi *Weighted Product (WP)* dalam Penentuan Penerima Bantuan Langsung Masyarakat PNM Mandiri Pedesaan," Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI), Juni 2014.
- [2] S. Eniyanti, "Perancangan Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan untuk Penerimaan Beasiswa dengan Metode SAW (*Simple Additive Weighting*)," Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK Volme 16. No.2, Juli 2011.
- [3] S. Kusumadewi, S. Hartati, A. Harjoko, R. Wardoyo, "Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY-MADM)," Graha Ilmu, 2006.
- [4] N. Hermanto, "Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode *Simple Additive Weight (SAW)* untuk Menentukan Jurusan Pada STMIK Bakti Purwokerto," Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan, Juni 2012.
- [5] I.K. Sari, Y.D. Lulu, W. K. Diah, K " Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Gedung Perusahaan dengan Metode *Weighted Product*," Politeknik Caltex Riau.

Biodata Penulis

Dewi Kusumawati, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta, lulus tahun 2004. Lulus program Magister Teknik Informatika Pada MTI STMIK Amikom Yogyakarta (M.Kom), saat ini berprofesi sebagai dosen tetap pada STMIK Bina Mulia Palu.