

PERBANDINGAN METODE TOPSIS DAN SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING UNTUK REKOMENDASI PENENTU PENERIMA BEASISWA SMA DY

Julio Yan Augusto¹⁾ Bagus Mulyawan²⁾ Tri Sutrisno³⁾

¹⁾ Teknik Informatika Universitas Tarumanagara

Jl. Letjen S. Parman No. 1, Jakarta Barat 11400 Indonesia

¹⁾ julio2inseght@gmail.com

²⁾ bagus@fti.untar.ac.id

³⁾ tris@fti.untar.ac.id

ABSTRAK

Aplikasi Perbandingan Metode TOPSIS dan Simple Additive Weighting untuk Rekomendasi Penentuan Penerima Beasiswa SMA DY merupakan aplikasi yang di buat bertujuan untuk memudahkan proses penentuan penerima beasiswa pada SMA DY melalui aplikasi web, yang dapat melakukan proses pengambilan keputusan berdasarkan kriteria-kriteria yang sudah ditentukan oleh pihak sekolah dengan memberikan masing-masing bobot presentase kriterianya. Aplikasi ini dirancang dengan menggunakan Bahasa pemrograman PHP. Metode perancangan aplikasi menggunakan System Development Life Cycle. Hasil pengujian dilakukan dengan metode User Acceptance Test. Dengan adanya aplikasi ini, diharapkan sekolah SMA DY dapat menentukan penerima beasiswa dengan tepat.

Kata Kunci: Aplikasi Web, Perbandingan Metode, Rekomendasi Beasiswa, TOPSIS, Simple Additive Weighting.

1. Pendahuluan

Pengambilan keputusan merupakan tindakan yang harus dilakukan dengan efektif dan efisien dalam semua bidang, tak terkecuali pada bidang pendidikan. Permasalahan yang sering dihadapi adalah bagaimana cara menentukan siswa-siswi yang layak mendapatkan beasiswa karena keterbatasan ekonomi keluarga mereka. Beasiswa merupakan bantuan berupa dana untuk membantu siswa-siswi SMA yang kurang mampu selama menempuh studinya.

Program yang akan dirancang bertujuan untuk menentukan penerima beasiswa siswa-siswi SMA dengan tepat sasaran. Program yang akan dirancang merupakan program berbasis web, bahasa pemrograman yang akan digunakan php dan database yang digunakan MySQL. Untuk menyeleksi siswa atau siswi yang berhak mendapatkan beasiswa akan digunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan metode Topsis yang akan dibandingkan lalu hasil perbandingan dari kedua metode akan diambil hasil yang lebih akurat.

Metode *Simple Additive Weighting* (SAW) menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan proses perankingan yang akan memberikan alternatif terbaik dari jumlah alternatif. Metode Topsis memiliki konsep dimana alternatif yang terpilih merupakan alternatif terbaik yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Alasan memilih kedua metode ini untuk membandingkan dan mengetahui hasil yang paling efektif untuk penerimaan beasiswa.

2. Sistem Pendukung Keputusan

Konsep Sistem Pendukung Keputusan (SPK) / *Decision Support System* (DSS) pertama kali diungkapkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah *Management Decision System*. Sistem tersebut adalah suatu sistem berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu pengambil keputusan dengan memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur [1].

3. Metode TOPSIS

Metode Topsis (*Technique Order Preference by Similarity To Ideal Solution*) adalah salah satu metode pendukung keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang pada tahun 1981 [2]. Metode ini merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk menyelesaikan pendukung keputusan secara praktis. Metode ini memiliki konsep dimana alternatif yang terpilih merupakan alternatif terbaik yang memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Alasan memilih metode Topsis yaitu karena logikanya bersifat sederhana, proses perhitungan mudah dimengerti, alternatif terbaik yang terpilih merupakan model matematika sederhana.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menyelesaikan suatu permasalahan dengan menggunakan TOPSIS sebagai berikut [3]:

- Menggambarkan alternatif (m) dan kriteria (n) ke dalam sebuah matriks, dimana X_{ij} adalah pengukuran pilihan dari alternatif ke-i dan kriteria ke-j.

$$D = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{13} \\ X_{21} & X_{22} & & X_{23} \\ \dots & \dots & & \dots \\ X_{i1} & X_{i2} & & X_{i3} \end{bmatrix} \quad (1)$$

- Membuat matriks R yaitu matriks keputusan ternormalisasi. Setiap normalisasi dari nilai r_{ij} dapat dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2)$$

Dengan $i = 1, 2, 3, \dots, m$; dan $j = 1, 2, 3, \dots, n$.

Keterangan:

- r_{ij} = matriks keputusan ternormalisasi.
- X_{ij} = bobot subkriteria ke-j pada alternatif ke- i.
- I = alternatif ke-i.
- J = alternatif ke-j.

- Membuat pembobotan pada matriks yang telah dinormalisasi, setiap kolom pada matriks R dikalikan bobot-bobot (w_j) untuk menghasilkan matriks dibawah ini.

$$D = \begin{bmatrix} W_1 r_{11} & W_1 r_{12} & \dots & W_1 r_{1n} \\ W_2 r_{21} & \dots & \dots & \dots \\ W_j r_{m1} & W_j r_{m2} & \dots & W_j r_{mm} \end{bmatrix} \quad (3)$$

Keterangan:

- R = matriks keputusan ternormalisasi.
- w_j = bobot dari setiap kriteria.

- Mencari nilai solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Solusi ideal positif dinotasikan A^+ , sedangkan ideal negatif dinotasikan A^- . Berikut ini adalah persamaan dari A^+ dan A^- .

$$A^+ = \{(\max V_{ij} | j \in J'), (\min V_{ij} | j \in J'), i = 1, 2, 3, \dots, m\} = \{V_1^+, V_2^+, \dots, V_n^+\} \quad (4)$$

$$A^- = \{(\max V_{ij} | j \in J), (\min V_{ij} | j \in J), i = 1, 2, 3, \dots, m\} = \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_n^-\} \quad (5)$$

Keterangan:

- A^+ = nilai maksimal dari matriks keputusan ternormalisasi terbobot.
- A^- = nilai minimal dari matriks keputusan ternormalisasi terbobot.

- Menghitung separation measure, yaitu pengukur jarak dari suatu alternatif ke solusi ideal negatif, yaitu:

- Perhitungan solusi ideal positif

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^n (V_{ij} - V_{ij}^+)^2} \quad (6)$$

- Perhitungan solusi ideal negatif

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{i=1}^n (V_{ij} - V_{ij}^-)^2} \quad (7)$$

Keterangan:

S_i^+ = jarak antara nilai alternatif ke-i dengan solusi ideal positif.

S_i^- = jarak antara nilai alternatif ke-i dengan solusi ideal negatif.

- Menghitung nilai preferensi

$$C_i^+ = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad (8)$$

$0 < C_i^+ < 1$ dan $i = 1, 2, 3, \dots, m$

Keterangan:

C_i^+ = nilai preferensi yang menunjukkan nilai dari alternatif ke-i

S_i^+ = jarak antara nilai alternatif ke-i dengan solusi ideal positif.

S_i^- = jarak antara nilai alternatif ke-i dengan solusi ideal negatif.

4. Metode Simple Additive Weighting

Metode *Simple Additive Weighting* sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metode SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja ada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada [4].

$$r_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut keuntungan (benefit)} \\ \frac{i}{\min x_{ij}} & \text{Jika } j \text{ adalah atribut biaya (cost)} \end{cases} \quad (1)$$

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

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j r_{ij}$$

Keterangan :

V_i = Rangkaing untuk setiap alternatif;

W_j = Nilai bobot dari setiap kriteria;

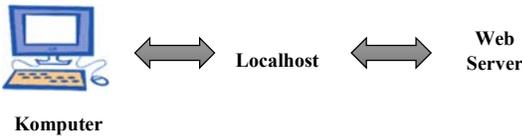
r_{ij} = Nilai rating kinerja ternormalisasi.

Nilai V_i yang lebih besar mengindikasikan bahwa alternatif A_i lebih terpilih.

5. Rancangan Sistem

Skema sistem adalah memberikan gambaran mengenai alur kerja Aplikasi yang akan dibuat. Semua

akses pengguna akan diterima oleh *server* yang terhubung dengan basis data. Fungsi dari skema ini yaitu untuk mempermudah pengguna dalam memahami cara kerja Aplikasi Perbandingan Metode TOPSIS dan *Simple Additive Weighting* untuk Rekomendasi Penentuan Beasiswa Pada SMA DY. Skema rancangan sistem seperti **Gambar 1**.



Gambar 1 Skema Rancangan Sistem

Perancangan sistem terdistribusi dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai rancangan sistem yang akan dibuat. Sistem yang dirancang akan memberikan akses kepada siswa atau *user* melalui *web browser*. Semua akses *user* atau siswa dan guru akan diterima oleh *server* yang terhubung dengan *basis data* apabila siswa dan guru sudah terdaftar dalam *basis data*.

6. Perbandingan Metode

Pengujian terhadap data dilakukan terhadap hasil pengambilan keputusan pada penerima beasiswa di SMA DY. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui metode manakah yang terbaik dalam mengambil keputusan, apakah sudah dikatakan cukup akurat atau tidak.

Tahap pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan TOPSIS, data yang di uji pada adalah data siswa penerima beasiswa 2016/2017. Hasil uji coba dengan metode Topsis pada **Tabel 1** dan Hasil uji coba pada metode *Simple Additive Weighting* pada **Tabel 2**. Perbandingan kedua metode dengan perhitungan manual pada **Tabel 3**

Tabel 1 Hasil Perhitungan Topsis

| NO | NAMA | Kedekatan Relatif dengan Ideal Positif | Ranking | Status |
|----|------------------------|--|---------|--------|
| 1 | Aan Andrean | 0,304 | 17 | Tolak |
| 2 | Aji Indra Pangestu | 0,265 | 19 | Tolak |
| 3 | Alfa Ariyanto Pratama | 0,279 | 18 | Tolak |
| 4 | Anastasia Farren Pra | 0,808 | 1 | Layak |
| 5 | Fransisca Novi Mel | 0,384 | 15 | Tolak |
| 6 | Gabriella Ayu Bastari | 0,808 | 2 | Layak |
| 7 | Hizkia Marulitua M | 0,368 | 16 | Tolak |
| 8 | Isac Alexandra Pereira | 0,265 | 20 | Tolak |
| 9 | Jose Prima Susanto | 0,624 | 11 | Tolak |
| 10 | Laurensius Steffano M | 0,642 | 9 | Tolak |
| 11 | Laurensius Willy S | 0,706 | 7 | Tolak |
| 12 | Violetha Zita R | 0,789 | 4 | Tolak |
| 13 | Airel Giandaiva Jonas | 0,808 | 3 | Layak |
| 14 | Albert Erik Gunawan | 0,624 | 12 | Tolak |
| 15 | Andrea Angel H | 0,624 | 13 | Tolak |
| 16 | Fransiskus Budi K | 0,771 | 5 | Tolak |
| 17 | Gires Natalia | 0,600 | 14 | Tolak |
| 18 | Johanna Aldila Putri | 0,734 | 6 | Tolak |
| 19 | Ludovika Virginia | 0,635 | 10 | Tolak |
| 20 | Virginia Putri Maria | 0,706 | 8 | Tolak |

Tabel 2 Hasil Perhitungan SAW

| NO | NAMA | Hasil Perankingan dengan Bobot | Ranking | Status Beasiswa |
|----|------------------------|--------------------------------|---------|-----------------|
| 1 | Aan Andrean | 0,550 | 17 | Tolak |
| 2 | Aji Indra Pangestu | 0,483 | 19 | Tolak |
| 3 | Alfa Ariyanto Pratama | 0,516 | 18 | Tolak |
| 4 | Anastasia Farren Pra | 0,850 | 1 | Layak |
| 5 | Fransisca Novi Mel | 0,683 | 11 | Tolak |
| 6 | Gabriella Ayu Bastari | 0,850 | 2 | Layak |
| 7 | Hizkia Marulitua M | 0,650 | 15 | Tolak |
| 8 | Isac Alexandra Pereira | 0,483 | 20 | Tolak |
| 9 | Jose Prima Susanto | 0,675 | 12 | Tolak |
| 10 | Laurensius Steffano M | 0,708 | 10 | Tolak |
| 11 | Laurensius Willy S | 0,716 | 8 | Tolak |
| 12 | Violetha Zita R | 0,816 | 4 | Tolak |
| 13 | Airel Giandaiva Jonas | 0,850 | 3 | Layak |
| 14 | Albert Erik Gunawan | 0,675 | 13 | Tolak |
| 15 | Andrea Angel H | 0,675 | 14 | Tolak |
| 16 | Fransiskus Budi K | 0,783 | 5 | Tolak |
| 17 | Gires Natalia | 0,625 | 16 | Tolak |
| 18 | Johanna Aldila Putri | 0,750 | 6 | Tolak |
| 19 | Ludovika Virginia | 0,725 | 7 | Tolak |
| 20 | Virginia Putri Maria | 0,716 | 9 | Tolak |

Tabel 3 Hasil Perbandingan Kedua Metode

| NO | NAMA | Hasil Perankingan dengan Metode TOPSIS | Hasil Perankingan dengan Metode SAW | Hasil Perankingan dengan cara Manual |
|----|------------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 | Aan Andrean | 17 | 17 | 17 |
| 2 | Aji Indra Pangestu | 19 | 19 | 19 |
| 3 | Alfa Ariyanto Pratama | 18 | 18 | 18 |
| 4 | Anastasia Farren Pra | 1 | 1 | 1 |
| 5 | Fransisca Novi Mel | 15 | 11 | 12 |
| 6 | Gabriella Ayu Bastari | 2 | 2 | 2 |
| 7 | Hizkia Marulitua M | 16 | 15 | 15 |
| 8 | Isac Alexandra Pereira | 20 | 20 | 20 |
| 9 | Jose Prima Susanto | 11 | 12 | 11 |
| 10 | Laurensius Steffano M | 9 | 10 | 10 |
| 11 | Laurensius Willy S | 7 | 8 | 7 |
| 12 | Violetha Zita R | 4 | 4 | 3 |
| 13 | Airel Giandaiva Jonas | 3 | 3 | 4 |
| 14 | Albert Erik Gunawan | 12 | 13 | 13 |
| 15 | Andrea Angel H | 13 | 14 | 14 |
| 16 | Fransiskus Budi K | 5 | 5 | 5 |
| 17 | Gires Natalia | 14 | 16 | 16 |
| 18 | Johanna Aldila Putri | 6 | 6 | 6 |
| 19 | Ludovika Virginia | 10 | 7 | 8 |
| 20 | Virginia Putri Maria | 8 | 9 | 9 |

Tingkat akurasi metode Topsis:

$$\frac{\text{Banyaknya kesamaan data ranking siswa penerima beasiswa}}{\text{Banyaknya data}} * 100\%$$

$$\frac{10}{20} = 0,5 * 100\% = 50\%$$

Tingkat akurasi metode *Simple Additive Weighting*:

$$\frac{\text{Banyaknya kesamaan data ranking siswa penerima beasiswa}}{\text{Banyaknya data}} * 100\%$$

$$\frac{13}{20} = 0,65 * 100\% = 65\%$$

7. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang dilakukan secara menyeluruh pada sistem Perbandingan Metode Topsis dan *Simple Additive Weighting* Untuk Rekomendasi Penerimaan Beasiswa SMA DY, dapat disimpulkan:

1. Berdasarkan hasil survey dari 14 responden mengatakan 21% sangat setuju dan 50% setuju jika aplikasi ini sangat mudah untuk digunakan sisanya 29% mengatakan aplikasi ini cukup mudah untuk digunakan, sedangkan untuk hasil survey tidak setuju dan kurang setuju dinyatakan nihil (0%).
2. Berdasarkan hasil survey dari 14 responden mengatakan 36% sangat setuju dan 43% setuju jika aplikasi ini mempermudah kerja guru dan admin dalam memutuskan penerima beasiswa sisanya 21% mengatakan aplikasi ini cukup mempermudah kerja guru, sedangkan untuk hasil survey tidak setuju dan kurang setuju dinyatakan nihil (0%).
3. Berdasarkan hasil survey dari 14 responden mengatakan 28% sangat setuju dan 43% setuju jika aplikasi ini sangat berguna untuk sekolah dalam penerimaan beasiswa sisanya 29% mengatakan aplikasi ini cukup berguna, sedangkan untuk hasil survey tidak setuju dan kurang setuju dinyatakan nihil (0%).
4. Berdasarkan hasil survey dari 14 responden mengatakan 14% sangat setuju dan 43% setuju jika aplikasi ini dapat diterapkan di setiap sekolah sisanya 43% mengatakan aplikasi ini cukup dapat diterapkan di setiap sekolah, sedangkan untuk hasil survey tidak setuju dan kurang setuju dinyatakan nihil(0%).
5. Berdasarkan hasil survey dari 14 responden mengatakan 36% sangat setuju dan 28% setuju jika siswa mudah memperoleh informasi beasiswa dari sekolah sisanya 36% mengatakan siswa cukup mudah memperoleh informasi beasiswa dari sekolah, sedangkan untuk hasil survey tidak setuju dan kurang setuju dinyatakan nihil(0%).
6. Berdasarkan hasil survey dari 14 responden mengatakan 29% sangat setuju dan 50% setuju jika fitur-fitur yang terdapat didalam aplikasi mendukung dalam penerimaan beasiswa sisanya 21% mengatakan fitur-fitur yang terdapat cukup mendukung, sedangkan untuk hasil survey tidak setuju dan kurang setuju dinyatakan nihil(0%).

7. Dalam kasus penerimaan beasiswa pada SMA DY metode SAW menghasilkan tingkat akurasi 65% dan metode TOPSIS menghasilkan tingkat akurasi 50%. Dari hasil tingkat keakurasi kedua metode, metode SAW lebih akurat dalam mengambil keputusan.

8. Saran

Saran yang diberikan kepada pengembang aplikasi selanjutnya antara lain sebagai berikut:

1. Penambahan fitur untuk peran siswa dalam menggunakan website.
2. Mencari metode sistem pengambil keputusan atau SPK yang lain dengan tingkat keakurasi yang lebih baik dari kedua metode yang telah di uji coba yaitu TOPSIS dan *Simple Additive Weighting*.

REFERENSI

- [1] E. Turban, 2005. *Decision Support System and Intelligent System*, Edisi 7, Jilid 1 (Upper Saddle River: Prentice Hall,) hal.137.
- [2] Purnomo ENS, 2018. *Analisis Perbandingan Menggunakan Metode AHP, Analisis Perbandingan Menggunakan Metode AHP, TOPSIS, dan AHP-TOPSIS dalam Studi Kasus Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Siswa Program Akselerasi*, <https://jurnal.uns.ac.id/itsmart/article/downloads/612/564>, 19 Agustus.
- [3] Sandy GE., 2018 *Sistem Pendukung Keputusan Metode Topsis & Contoh Implementasi*, http://www.academia.edu/31852759/SISTEM_PENDUKUNG_KEPUTUSAN_Metode_TOPSIS_and_Ccontoh_Implementasi, 19 Agustus.
- [4] Edward, E., Trisnawarman, D., & Rusdi, Z. 2018. Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Supplier Besi Menggunakan Metode SAW (Simple Additive Weighting). *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, 6(2), 64
- [5] Kusumadewi S, 2006. *Fuzzy Multiple-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*, (Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu).

Julio Yan Augusto, saat ini adalah mahasiswa tingkat akhir Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara, Jakarta

Bagus Mulyawan, memperoleh gelar S.Kom dari Universitas Gunadarma. Kemudian memperoleh gelar MMSI dari Universitas Budi Luhur. Saat ini aktif sebagai dosen tetap Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara, Jakarta.

Tri Sutrisno, memperoleh gelar S.Si dari Universitas Diponegoro. Kemudian memperoleh gelar M.Sc dari Universitas Gadjah Mada. Saat ini aktif sebagai dosen tetap Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara, Jakarta