

# Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa Kepada Peserta Didik Baru Menggunakan Metode TOPSIS

Nuri Guntur Perdana<sup>1</sup>, Tri Widodo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta  
E-mail : gunstour@gmail.com

<sup>2</sup>Magister Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta  
E-mail : mas3wdd@gmail.com

## ABSTRAK

Banyaknya pemohon beasiswa, menjadi tantangan tersendiri bagi pihak pengelola lembaga pendidikan untuk dapat memberikan suatu keputusan yang tepat, efektif dan efisien dalam pengelolaan data penerima beasiswa yang benar-benar berhak menerima beasiswa. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)* merupakan suatu metode yang memiliki konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Kriteria yang digunakan dalam sistem ini beragam, sesuai dengan beasiswa yang disediakan oleh pihak lembaga. Data nilai pemohon yang telah dimasukkan kedalam sistem akan dihitung menggunakan metode TOPSIS, dengan mencari jarak terjauh dan terdekat dari solusi ideal positif dan negatif. Pemohon dengan nilai  $v$  tertinggi akan menempati urutan teratas dalam sistem ini. Berdasarkan hasil contoh kasus seleksi menunjukkan bahwa hasil perhitungan menggunakan sistem sama dengan perhitungan manual. Sistem ini mampu memberikan rekomendasi pemberian beasiswa.

**Kata Kunci :** sistem rekomendasi, beasiswa, TOPSIS

## 1. PENDAHULUAN

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.

Saat ini pengelola lembaga masih menggunakan cara manual untuk menentukan peserta didik baru yang berhak menerima beasiswa. Sehingga pengolahan data kurang efektif, membutuhkan waktu yang relatif lama dan sering terjadi subjektivitas dari para pengambil keputusan. Untuk mempermudah para pengurus IP dalam menentukan peserta didik baru yang berhak menerima beasiswa, maka perlu adanya suatu sistem rekomendasi yang berfungsi untuk membantu melakukan seleksi kepada para calon penerima beasiswa. Sistem rekomendasi pemberian beasiswa adalah suatu sistem yang berfungsi membantu pengurus IP dalam melakukan penyeleksian terhadap para calon penerima beasiswa. Menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*.

Penelitian terkait Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa sudah dilakukan antara lain Kartiko (2010) dan Marita (2012), tetapi berdasarkan telaah, belum ada penelitian yang menggunakan Metode TOPSIS dalam proses seleksi terhadap calon penerima beasiswa.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Pengertian Beasiswa

Pada dasarnya, beasiswa adalah penghasilan bagi yang menerimanya. Hal ini sesuai dengan ketentuan pasal 4 ayat (1) UU PPh/2000. Disebutkan pengertian penghasilan adalah tambahan kemampuan ekonomis dengan nama dan dalam bentuk apa pun yang diterima atau diperoleh dari sumber Indonesia atau luar Indonesia yang dapat digunakan untuk konsumsi atau menambah kekayaan Wajib Pajak (WP). Karena beasiswa bisa diartikan menambah kemampuan ekonomis bagi penerimanya, berarti beasiswa merupakan penghasilan.

### 2.2. Konsep Sistem Rekomendasi

Sistem Rekomendasi merupakan sebuah metode untuk memberikan rekomendasi dengan memprediksi nilai sebuah item bagi seorang pengguna dan kemudian mempresentasikan item dengan nilai prediksi tertinggi. Sistem ini awalnya merupakan metode penyaringan informasi atau information filtering, sebuah metode untuk menyaring informasi sebagai akibat dari terlalu banyaknya informasi di internet dan media [1].

Pengguna memasukkan beberapa informasi ke dalam sistem, misalnya apa yang ia sukai atau tidak sukai. Sistem kemudian membuat model pengguna berdasarkan masukan dari pengguna. Model pengguna ini kemudian digunakan oleh sistem dalam komputasi untuk menyaring begitu banyak informasi yang tersediadan akan menghasilkan rekomendasi untuk disajikan kepada pengguna[2].

### 2.3. Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan suatu pendekatan atau metodologi untuk mendukung keputusan. SPK menggunakan CBIS (*Computer Based Information System*) yang fleksibel, interaktif dan dapat diadaptasi, yang dikembangkan untuk mendukung solusi untuk masalah manajemen spesifik yang tidak terstruktur. SPK menggunakan data, memberikan antarmuka pengguna yang mudah dan dapat menggabungkan pemikiran pengambil keputusan.

Sebagai tambahan, SPK biasanya menggunakan berbagai model dan dibangun oleh suatu proses interaktif dan iterative. Ia mendukung semua fase pengambilan keputusan dan dapat memasukkan suatu komponen pengetahuan.

SPK dapat digunakan oleh pengguna tunggal pada satu PC atau bias menjadi berbasis Web untuk digunakan oleh banyak orang pada beberapa lokasi[3].

### 2.4. TOPSIS

*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif [4]

Langkah-langkah penyelesaian masalah MADM dengan TOPSIS [4] :

- Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.
- Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot.
- Menentukan matriks solusi ideal positif & matriks solusi ideal negatif.
- Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif & matriks solusi ideal negatif.
- Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

TOPSIS membutuhkan *rating* kinerja setiap alternatif  $A_i$  pada setiap kriteria  $C_j$  yang ternormalisasi, yaitu:

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

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

Solusi ideal positif  $A^+$  dan solusi ideal negatif  $A^-$  dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi ( $y_{ij}$ ) sebagai:

$$y_{ij} = W_i r_{ij} \quad (2)$$

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

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+); \quad (3)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-); \quad (4)$$

Dengan

$$y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

$$y_j^- = \begin{cases} \min_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \max_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases}$$

Jarak antara alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij}^+)^2}; \quad (5)$$

Jarak antara alternatif  $A_i$  dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - y_j^-)^2}; \quad (6)$$

Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif :

$$V_i = \frac{D_i}{D_i^- + D_i^+} \quad (7)$$

Nilai  $V_i$  yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif  $A_i$  lebih dipilih.

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Studi Pendahuluan

Dalam studi pendahuluan, yang menjadi sasaran utama dalam penelitian ini adalah mengkaji penggunaan metode TOPSIS pada model *Multiple Attribute Decision Making* (MADM). Metode tersebut tersebut digunakan sebagai metode pengambilan keputusan untuk pemberian beasiswa.

#### 3.2. Tahap Pengumpulan Data

##### 3.2.1. Studi Literatur

Metode pengumpulan data yang dilakukan melalui membaca dan mempelajari referensi – referensi berupa jurnal ilmiah, skripsi, dan buku. Fasilitas internet juga dipergunakan untuk media sebagai mencari data atau informasi yang dipublikasikan di dunia maya yang berkaitan dengan obyek penelitian.

##### 3.2.2. Studi Lapangan

Metode pengumpulan data yang dilakukan dengan meninjau langsung objek permasalahan, serta mengumpulkan informasi dari pihak-pihak terkait dengancara pengamatan dan wawancara.

#### 3.3. Tahap Pembuatan Perangkat Lunak

##### 3.3.1. Analisis Kebutuhan Sistem

Pada tahap ini merupakan tahap analisis terhadap kebutuhan - kebutuhan sistem yang diperlukan untuk memperlancar proses pembangunan sistem tersebut. Tahap ini mencakup analisis proses bisnis yang sedang berjalan, analisis masalah, sistem usulan, dan analisis kebutuhan fungsional.

##### 3.3.2. Perancangan Antar Muka Sistem

Tahap ini merupakan proses perancangan tampilan sistem yang disesuaikan dengan hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

##### 3.3.3. Implementasi Sistem

Merupakan tahap perwujudan sistem yang berasal dari integrasi antara desain system yang telah dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan desain basisdata menggunakan MySQL.Serta pengaplikasian perhitungan menggunakan metode TOPSIS dilakukan pada tahap ini.

##### 3.3.4. Pengujian Sistem

Merupakan tahap uji coba terhadap system yang telah dibuat, dengan tujuan untuk mengetahui kelayakan serta kekurangan sistem tersebut.Hasil dari tahap ini dijadikan sebagai bahan evaluasi untuk melakukan perbaikan dan penambahan pada sistem yang telah dibangun.

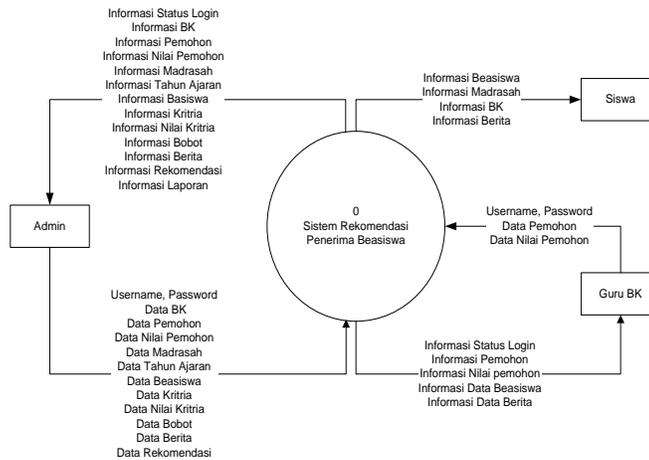
##### 3.3.5. Pemeliharaan Sistem

Merupakan tahap terakhir dalam pembuatan sistem (perangkat lunak), dimana sistem yang telah dibuat dapat mengalami perubahan-perubahan dan penambahan sesuai dengan permintaan pengguna

## 4. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

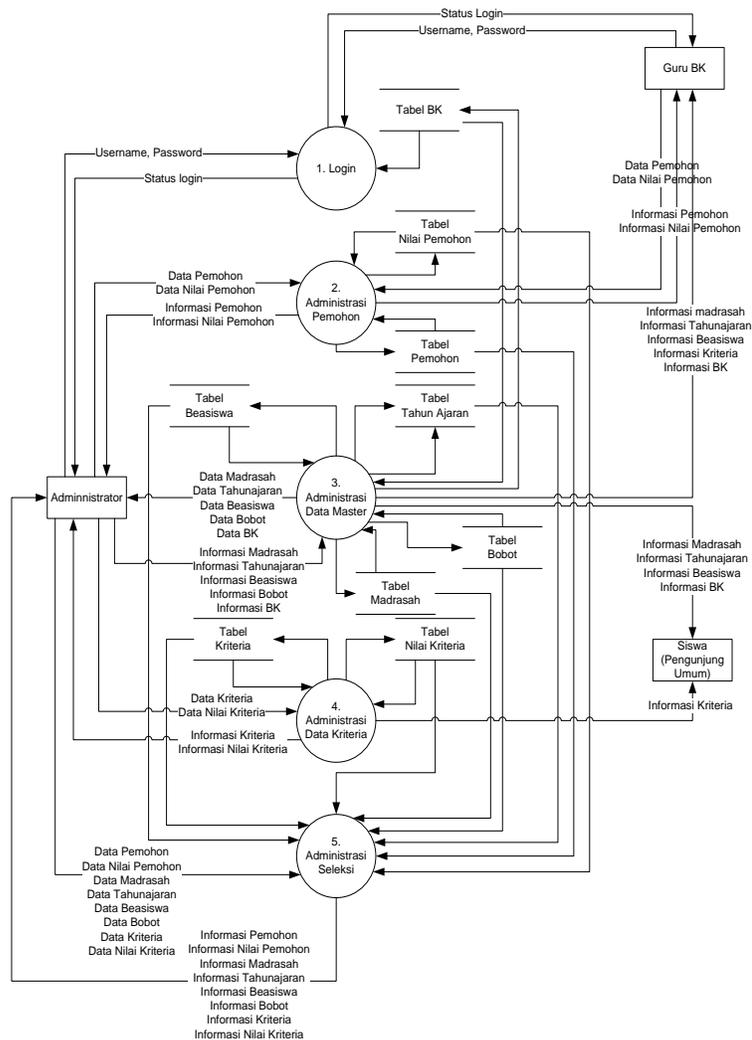
### 4.1. Perancangan Sistem

#### 4.1.1. Diagram Konteks



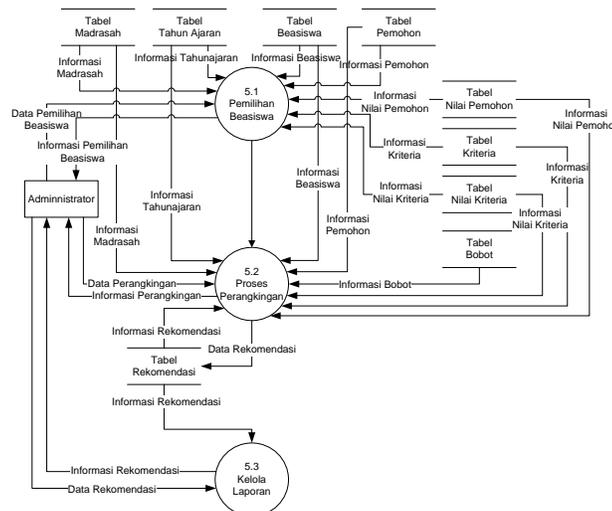
Gambar 1 : Diagram Konteks

#### 4.1.2. DFD Level 1



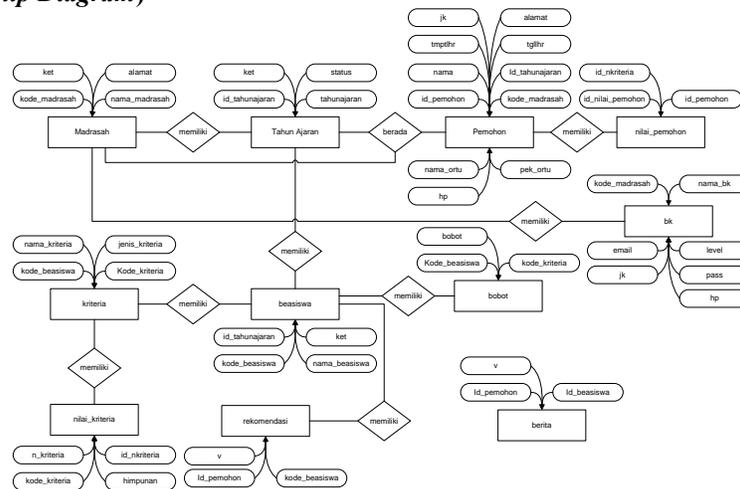
Gambar 2 : DFD Level 1

#### 4.1.3. DFD Level 2 Proses Administrasi Seleksi



Gambar 3 : DFD Level 2 Administarsi Seleksi

#### 4.1.4. ERD (Entity Relationship Diagram)



Gambar 4 : ERD (Entity Relationship Diagram)

### 5. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Implementasi dan pengujian dilakukan untuk menguji secara keseluruhan kemampuan dari sistem rekomendasi pemberian beasiswa, meliputi fungsionalitas sistem, antarmuka dan pengaksesan, konten bagi guru bk, konten bagi siswa dan konten bagi admin.

### 6. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASA

#### 6.1. Deskripsi Sistem

Sistem rekomendasi pemberian beasiswa merupakan sebuah perangkat lunak yang dibangun untuk membantu para pengurus atau tim seleksi dari Lembaga Beasiswa Wahid Hasyim (LBWH) dalam menyeleksi para calon penerima beasiswa yang disediakan oleh yayasan. Seleksi dilakukan berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan beberapa kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya.

Proses perhitungan menggunakan metode TOPSIS diawali dengan menentukan kriteria untuk setiap beasiswa yang tersedia dan memberikan bobot untuk masing-masing kriteria tersebut. Selanjutnya tim pendaftar yang terdiri dari guru bk dari masing-masing madrasah, mendaftarkan peserta didik mereka dan memberikan nilai kriteria berdasarkan beasiswa yang dituju. Selanjutnya nilai dari seluruh pemohon beasiswa diproses dan dihitung menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) sehingga menghasilkan nilai preferensi untuk setiap pemohon.

## 6.2. Input Sistem

Nilai yang dimasukan merupakan nilai hasil dari nilai kriteria pemohon beasiswa, baik yang diinputkan oleh guru bk maupun administrator. Nilai yang telah masuk, akan disimpan di dalam system dan dikelompokkan sesuai dengan beasiswa yang dituju. Setelah semua nilai pemohon tersimpan di dalam sistem, kemudian akan dinilai oleh administrator atau pengurus LBWH. Penilaian dilakukan berdasarkan beasiswa yang dituju oleh pemohon beasiswa.

## 6.3. Output Sistem

Keluaran (*output*) dari sistem rekomendasi pemberian beasiswa ini berupa rekomendasi penerima beasiswa yang diurutkan berdasarkan nilai preferensi yang paling besar sampai yang terkecil dari setiap beasiswa yang tersedia. Setelah tahap ini keputusan pemberian beasiswa akan diserahkan kepada pihak yayasan, sebagai penyelenggara beasiswa.

## 6.4. Penilaian Pemohon Beasiswa

Penilaian pemohon beasiswa pada sistem ini berdasarkan pada lima kriteria, yang mana kriteria tersebut bisa berbeda pada setiap beasiswa. Sehingga tim administrator dapat menentukan kriteria apa saja yang akan diberikan terhadap setiap beasiswa secara dinamis.

## 6.5. Hasil Perhitungan Metode Topsis

Perhitungan seleksi ini menggunakan metode TOPSIS dengan cara mencari jarak terdekat dengan solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif. Atau secara garis besarnya adalah membandingkan antara nilai kriteria masing masing pemohon dengan bobot beasiswa yang dituju.

Sebagai contoh, berikut ini ada salah satu proses seleksi untuk jenis beasiswa miskin. Adapun kriteria untuk beasiswa ini ditunjukkan pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1: Tabel Kriteria BSM

Kode	Kriteria	Jenis Kriteria
C1	Jumlah Penghasilan Orangtua (JPO)	Biaya
C2	Jumlah Tanggungan Orangtua (JTO)	Keuntungan
C3	Jarak Tempat Tinggal (JTT)	Biaya
C4	Nilai Rata-rata Ujian Nasional (UN)	Keuntungan
C5	Kesanggupan Tinggal di Asrama (AS)	Keuntungan

Bobot preferensi yang diberikan untuk setiap kriteria pada beasiswa ini ditunjukkan pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2 : Tabel Bobot Kriteria BSM

Kode	Kriteria	Bobot
C1	Jumlah Penghasilan Orangtua (JPO)	5
C2	Jumlah Tanggungan Orangtua (JTO)	3
C3	Jarak Tempat Tinggal (JTT)	4
C4	Nilai Rata-rata Ujian Nasional (UN)	2
C5	Kesanggupan Tinggal di Asrama (AS)	5

Nilai bobot ditentukan dengan skala angka 1 – 5 berdasarkan tingkat kepentingan kriteria yang ada.

Tabel 3: Tabel Nilai Pemohon BSM

Kode	C1	C2	C3	C4	C5
A1	5	2	1	4	1
A2	5	1	1	3	1
A3	5	3	1	4	1

Berikut ini proses penilaian untuk ketiga alternatif pada beasiswa BSM :

1. Membentuk matrik keputusan ternormalisasi terbobot menggunakan rumus (1).

$$X1 = \sqrt{5^2 + 5^2 + 5^2} = 8,66$$

$$R11 = \frac{5}{8,66} = 0,577$$

$$R21 = \frac{5}{8,66} = 0,577$$

$$R31 = \frac{5}{8,66} = 0,577$$

$$X2 = \sqrt{2^2 + 1^2 + 3^2} = 3,74$$

$$R12 = \frac{2}{3,74} = 0,535$$

$$R22 = \frac{1}{3,74} = 0,267$$

$$R32 = \frac{3}{3,74} = 0,802$$

$$X3 = \sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2} = 1,732$$

$$R13 = \frac{1}{1,732} = 0,577$$

$$R23 = \frac{1}{1,732} = 0,577$$

$$R33 = \frac{1}{1,732} = 0,577$$

$$X4 = \sqrt{4^2 + 3^2 + 4^2} = 6,403$$

$$R14 = \frac{4}{6,403} = 0,625$$

$$R24 = \frac{3}{6,403} = 0,469$$

$$R34 = \frac{4}{6,403} = 0,625$$

$$X5 = \sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2} = 1,732$$

$$R15 = \frac{1}{1,732} = 0,577$$

$$R25 = \frac{1}{1,732} = 0,577$$

$$R35 = \frac{1}{1,732} = 0,577$$

$$R = \begin{matrix} 0,577 & 0,535 & 0,577 & 0,625 & 0,577 \\ 0,577 & 0,267 & 0,577 & 0,469 & 0,577 \\ 0,577 & 0,802 & 0,577 & 0,625 & 0,577 \end{matrix}$$

2. Memberi pembobotan pada setiap kriteria menggunakan rumus (2).

$$Y = \begin{matrix} 0,152 & 0,084 & 0,122 & 0,066 & 0,152 \\ 0,152 & 0,042 & 0,122 & 0,049 & 0,152 \\ 0,152 & 0,127 & 0,122 & 0,066 & 0,152 \end{matrix}$$

3. Menentukan solusi ideal positif (y max) dan solusi ideal negative (y min) menggunakan rumus (3) dan (4).

$$y1^+ = \text{MAX} (0,152 ; 0,152 ; 0,152) = 0,152$$

$$y1^+ = \text{MAX} (0,084 ; 0,042 ; 0,127) = 0,127$$

$$y1^+ = \text{MAX} (0,122 ; 0,122 ; 0,122) = 0,122$$

$$y1^+ = \text{MAX} (0,066 ; 0,049 ; 0,066) = 0,066$$

$$y1^+ = \text{MAX} (0,152 ; 0,152 ; 0,152) = 0,152$$

$$A^+ = (0,152 ; 0,127 ; 0,122 ; 0,066 ; 0,152)$$

$$y1^- = \text{MIN} (0,152 ; 0,152 ; 0,152) = 0,152$$

$$y1^- = \text{MIN} (0,084 ; 0,042 ; 0,127) = 0,042$$

$$y1^- = \text{MIN} (0,122 ; 0,122 ; 0,122) = 0,122$$

$$y1^- = \text{MIN} (0,066 ; 0,049 ; 0,066) = 0,049$$

$$y1^- = \text{MIN} (0,152 ; 0,152 ; 0,152) = 0,152$$

$$A^- = (0,152 ; 0,042 ; 0,122 ; 0,049 ; 0,152)$$

4. Menghitung jarak dengan solusi ideal positif menggunakan rumus (5).

$$D1^+ = \sqrt{0 + 0,00178 + 0 + 0 + 0} = 0,0422$$

$$D2^+ = \sqrt{0 + 0,00712 + 0 + 0,00027 + 0} = 0,0859$$

$$D3^+ = \sqrt{0 + 0 + 0 + 0 + 0} = 0$$

5. Menghitung jarak dengan solusi ideal negatif menggunakan rumus (6).

$$D1^- = \sqrt{0 + 0,00178 + 0 + 0,00027 + 0} = 0,0452$$

$$D2^- = \sqrt{0 + 0 + 0 + 0 + 0} = 0$$

$$D3^- = \sqrt{0 + 0,00712 + 0 + 0,00027 + 0} = 0,0859$$

6. Menentukan nilai preferensi pada setiap alternative menggunakan rumus (7).

$$V1 = \frac{0,0452}{0,0422 + 0,0452} = 0,518$$

$$V2 = \frac{0}{0,0859 + 0} = 0$$

$$V3 = \frac{0,0859}{0 + 0,0859} = 1$$

Dari hasil perhitungan secara manual di atas, alternatif dengan kode A3 memiliki nilai preferensi tertinggi. Hasil tersebut sesuai dengan nilai preferensi yang dihitung menggunakan sistem rekomendasi beasiswa yang dibangun. Berikut ini gambar 5 menunjukkan nilai kriteria setiap pemohon dan hasil perhitungan menggunakan sistem rekomendasi.

No	Nama Pemohon	JPO	JTO	JTT	UN	TA
1	AHMAD SABILLAR ROSYAD	0.2	0.8	1	0.8	1
2	SITI HAMBDAH HASANAH	0.2	1	1	0.6	1
3	MUHAMMAD NUR HUDA	0.2	0.6	1	0.8	1

Gambar 5 :Nilai kriteria pemohon BSM

## 7. PENUTUP

### 7.1. Kesimpulan

Metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) dapat digunakan untuk menentukan penerima beasiswa berdasarkan kriteria-kriteria yang berbeda pada tiap beasiswa yang ada.

### 7.2. Saran

Untuk penelitian mengenai Sistem Rekomendasi Beasiswa menggunakan Metode Topsis selanjutnya, dapat dilengkapi dan diperbaiki, antara lain, menambahkan metode lain dalam proses perhitungan, memperbaiki antarmuka pengguna sehingga lebih mudah digunakan.

### Daftar Pustaka

- [1] Hidayat, Muhammad. 2007. *Model Sistem Informasi Toko Film Digital Dengan Recomender System*. Tesis. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [2] Rachmawati, Ema. 2008. *Pendekatan Multistrategi Pada Recommender System Akademik*. Tesis. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- [3] Turban, Efrain, Jay E, Aranson dan Liang. 2005. *Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas*. Alih Bahasa : Dwi Prabantini. Andi, Yogyakarta.
- [4] Kusumadewi, dkk. 2006. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (MADM)*. Graha Ilmu, Yogyakarta.