

IMPLEMENTASI METODE TOPSIS PADA SPK PENENTUAN PENERIMA BEASISWA DI IST AKPRIND BERBASIS WEB

I Wayan Aries Agetia¹, Suraya², Rr. Yuliana Rachmawati³

^{1,2,3} Teknik Informatika, institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta
¹ariesagetia@gmail.com, ²suraya_pandes@yahoo.com ³yuliana@akprind.ac.id

ABSTRACT

The selection process of determining scholarship recipients candidates in Bagian Kemahasiswaan dan Alumni at Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta only be done by calculating the average of all criteria to implement into the form of a Ms.Excel. During this time, there are still lacking proper selectors for selecting applicants because only rely on the manual method, so it's can't assess applicants objectively. And so we need a system that is able to assist and support the decision of selectors. This application is designed using diagrams context and data flow diagrams, while in programming using PHP programming language with application PHP Data Object as a connection to the MySQL database and using Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). The results of this design in the form of web-based applications which focused on decision making. The use of the method Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) in decision support system scholarship recipients Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) and Bantuan Belajar Mahasiswa (BBM) is able to provide the best alternative based on the results of the highest ranking.

Keywords: Scholarship, Decision Support Systems, TOPSIS (Technique For Others Preference by Similarity to Ideal Solution), PHP, MySQL

INTISARI

Proses seleksi penentuan calon penerima beasiswa di Bagian Kemahasiswaan dan Alumni Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta hanya dilakukan dengan menghitung rata-rata semua kriteria dengan mengimplementasikan ke dalam bentuk sebuah Ms.Excel. Selama ini, masih ada penyeleksi yang masih kurang tepat dalam menyeleksi pendaftar karena hanya mengandalkan cara manual, sehingga dalam proses penyeleksian masih belum mampu menilai pendaftar dengan objektif. Sehingga dibutuhkan suatu sistem yang mampu membantu dan mendukung keputusan penyeleksi. Aplikasi ini dirancang dengan menggunakan diagram konteks dan diagram alir data, sedangkan pada pemrogramannya menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan penerapan PHP Data Object sebagai penghubung ke database MySQL dan menggunakan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Hasil dari perancangan ini berupa aplikasi berbasis web yang mana dititikberatkan pada pengambilan keputusan. Penggunaan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) pada sistem pendukung keputusan penerima beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) dan Bantuan Belajar Mahasiswa (BBM) ini mampu memberikan alternatif terbaik berdasarkan hasil peringkat tertinggi.

KataKunci : Beasiswa, Sistem Pendukung Keputusan, TOPSIS (*Technique For Others Preference by Similarity to Ideal Solution*), PHP, MySQL.

PENDAHULUAN

Salah satu hak azasi manusia yang paling mendasar adalah memperoleh pendidikan yang layak seperti tercantum dalam UUD 1945. Ketika seseorang memperoleh pendidikan yang baik, akan terbuka baginya untuk mendapatkan kehidupan yang lebih baik. Menyadari bahwa pendidikan sangat penting, negara sangat mendukung setiap warga negaranya untuk meraih pendidikan setinggi-tingginya. Beberapa di antaranya melakukan program pendidikan gratis dan program beasiswa.

Pemerintah melalui Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) Kementerian Pendidikan Nasional berupaya mengalokasikan dana untuk memberikan bantuan biaya pendidikan kepada mahasiswa yang orang tuanya tidak mampu untuk membiayai pendidikannya, dan memberikan

beasiswa kepada mahasiswa yang mempunyai prestasi tinggi, baik di bidang akademik dan atau non akademik di Perguruan Tinggi Negeri maupun Perguruan Tinggi Swasta.

Salah satu program beasiswa dari DIKTI adalah Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) dan Bantuan Belajar Mahasiswa (BBM). Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta merupakan salah satu Perguruan Tinggi Swasta yang memberikan kesempatan bagi seluruh mahasiswanya untuk mendapatkan beasiswa PPA dan BBM. Setiap tahun jumlah pendaftar beasiswa pada Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah mahasiswa, dan tim penyeleksi harus melakukan proses seleksi yang masih menggunakan sistem manual, sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama dan dalam melakukan seleksi beasiswa tersebut tentu akan mengalami kesulitan karena banyaknya pelamar beasiswa dan banyaknya kriteria yang digunakan untuk menentukan keputusan penerima beasiswa yang sesuai dengan yang diharapkan. Untuk itu diperlukan suatu Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dapat memperhitungkan segala kriteria yang mendukung pengambilan keputusan guna membantu, mempercepat dan mempermudah proses pengambilan keputusan.

Sistem Pendukung Keputusan merupakan suatu perangkat sistem yang mampu memecahkan masalah secara efisien dan efektif, yang bertujuan untuk membantu pengambilan keputusan memilih berbagai alternatif keputusan yang merupakan hasil pengolahan informasi yang diperoleh dengan menggunakan model pengambilan keputusan. Model yang digunakan dalam sistem aplikasi pendukung keputusan ini adalah *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM)* dengan metode TOPSIS (*Technique For Others Preference by Similarity to Ideal Solution*). Metode TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal.

Berdasarkan latar belakang, maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun sebuah sistem yang mampu membantu proses penentuan penerima beasiswa PPA dan BBM di Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta.
2. Bagaimana implementasi metode TOPSIS pada aplikasi penentu keputusan berbasis web.

Tujuan penelitian ini adalah membangun sistem pendukung keputusan yang mampu membantu proses pendukung penerima beasiswa PPA dan BBM di Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta dengan menggunakan metode TOPSIS.

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian serupa yang pernah ada yakni penelitian yang dilakukan oleh (Hery, 2011) tentang Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Beasiswa dalam jurnal Universitas Komputer Indonesia. Penelitian ini membahas tentang penerapan metode *Simple Additive Weighting (SAW)* pada sistem pendukung keputusan penerima beasiswa. Penelitian tersebut masih dapat dikembangkan, pada penelitian tersebut aplikasi dibuat dengan pemrograman desktop, pengembangan selanjutnya aplikasi dapat dibuat dengan pemrograman web, dengan begitu data-data penerima beasiswa dapat diakses dengan mudah. Penelitian yang serupa juga dilakukan (Nana, 2014) dalam jurnal STIMIK AMIKOM Yogyakarta yang membahas tentang SPK pemberian beasiswa kepada siswa Sekolah Dasar Teluk Tiram. Pengembangan penelitian ini dapat difokuskan pada sisi database yang digunakan, pada penelitian ini database yang digunakan hanya terbatas pada MySQL, yang kemudian dapat dikembangkan dengan penerapan PDO (*PHP Data Object*) dengan begitu sistem tidak hanya bergantung pada satu database. Penelitian lainnya yang berkaitan dengan Sistem Penentu Keputusan adalah penelitian yang dilakukan oleh (Nuzulianti dkk, 2011) dalam jurnal Informatika FT Universitas Brawijaya membahas tentang SPK pemilihan karyawan berprestasi dengan metode TOPSIS. Penelitian tersebut dapat dikembangkan lagi dengan menerapkan penelitian tersebut pada perusahaan lain.

Pengertian sistem pendukung keputusan/*decision support system(DSS)*, yaitu merupakan sistem interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan pemanipulasian data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan

situasi tidak terstruktur, dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Alter, 2002 in Kusri 2007).

Berikut karakteristik yang diharapkan ada di DSS, di antaranya adalah sebagai berikut (Turban, E., 2005):

1. Menunjang pembuatan keputusan manajemen dalam menangani masalah semi terstruktur dan tidak terstruktur.
2. Membantu manajer pada berbagai tingkatan manajemen, mulai dari manajemen tingkat atas sampai manajemen tingkat bawah.
3. Menunjang pembuatan keputusan secara kelompok dan perorangan.
4. Menunjang pembuatan keputusan yang saling bergantung dan berurutan.
5. Menunjang tahap-tahap pembuatan keputusan antara lain *intelligence, design, choice* dan *implementation*.
6. Menunjang berbagai bentuk proses pembuatan keputusan dan jenis keputusan.
7. Kemampuan untuk melakukan adaptasi setiap saat dan bersifat fleksibel.
8. Kemudahan melakukan interaksi sistem.
9. Meningkatkan efektivitas dalam pembuatan keputusan daripada efisiensi.
10. Mudah dikembangkan oleh pemakai akhir.
11. Kemampuan pemodelan dan analisis dalam pembuatan keputusan.
12. Kemudahan melakukan pengaksesan berbagai sumber dan format data.

METODOLOGI

Konsep logika *fuzzy* pertama kali diperkenalkan pada tahun 1965 oleh Prof. Lotfi A. Zadeh, seorang professor dari University of California di Berkly. Lotfi A. Zadeh memperkenalkan teori himpunan *fuzzy*, yang secara tidak langsung mengisyaratkan bahwa tidak hanya teori probabilitas saja yang dapat digunakan untuk merepresentasikan masalah ketidakpastian (Sri Kusumadewi, 2006).

Teori himpunan *fuzzy* merupakan kerangka matematis yang digunakan untuk merepresentasikan ketidakpastian, ketidakjelasan, ketidaktepatan, kekurangan informasi, dan kebenaran parsial (Tettamanzi, 2001 in Sri Kusumadewi 2006).

Beberapa alasan mengapa orang menggunakan logika *fuzzy* antara lain (Cox, 1995 in Sri Kusumadewi 2006) :

1. Konsep logika *fuzzy* mudah dimengerti. Karena konsep matematis yang mendasari penalaran *fuzzy* cukup mudah dimengerti.
2. Logika *fuzzy* sangat fleksibel, artinya mampu beradaptasi dengan perubahan-perubahan, dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan.
3. Logika *fuzzy* memiliki toleransi terhadap data yang tidak tepat.
4. Mampu memodelkan fungsi-fungsi nonlinier yang sangat kompleks.
5. Dapat membangun dan mengaplikasikan pengalaman-pengalaman para pakar secara langsung tanpa harus pelatihan.
6. Dapat bekerjasama dengan teknik-teknik kendali konvensional.
7. Logika *fuzzy* didasarkan pada bahasa alami.

Multiple criteria decision making (MCDM) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria tertentu. Kriteria biasanya berupa ukuran-ukuran, aturan-aturan atau standar yang digunakan dalam pengambilan keputusan. *Multi Attribute Decision Making* (MADM) adalah salah satu model dari MCDM. Secara umum, model MADM dapat didefinisikan sebagai berikut :

Misalkan $A = \{a_i | i = 1, \dots, n\}$ adalah himpunan alternatif-alternatif keputusan dan $C = \{c_j | j = 1, \dots, m\}$ adalah himpunan tujuan yang diharapkan, maka akan ditentukan alternatif x^0 yang memiliki derajat harapan tertinggi terhadap tujuan-tujuan yang *relevan* c_j (Zimmermann, 1991 in Sri Kusumadewi 2006),.

Model Multi-Attribut Decision Making (MADM) adalah mengevaluasi m alternatif $A_i (i = 1, 2, \dots, m)$ terhadap sekumpulan atribut atau kriteria $C_j (j = 1, 2, \dots, n)$, dimana setiap atribut saling tidak bergantung satu dengan yang lainnya. Matriks keputusan setiap alternatif terhadap setiap atribut, X diberikan sebagai :

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

Dimana x_{ij} merupakan rating kinerja alternatif ke-i terhadap atribut ke-j. Nilai bobot yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap atribut, diberikan sebagai , W :

$$W = \{w_1, w_2, w_3, \dots, w_n\} \quad (2)$$

Rating kinerja (X), dan nilai bobot (W) merupakan nilai utama yang merepresentasikan preferensi absolut dari pengambil keputusan. MADM diakhiri dengan proses peperingkatan untuk mendapatkan alternatif terbaik yang diperoleh berdasarkan nilai kesekluruhan preferensi yang diberikan.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah MADM antara lain (Kusumadewi, 2006):

1. *Simple Additive Weighting Method* (SAW)
2. *Weighted Product* (WP)
3. ELECTRE
4. *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)
5. *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

TOPSIS didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Konsep ini banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengukut kinerja relative dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana (Sri Kusumadewi, 2006).

Tahapan dari perhitungan metode TOPSIS adalah sebagai berikut :

1. Menghitung Matriks Ternormalisasi

Membangun normalized decision matrix. Elemen rij hasil dari normalisasi decision matrix R dengan metode Euclidean length of a vector adalah:

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (3)$$

Dimana :

r_{ij} = matriks ternormalisasi

x_{ij} = nilai/ harga alternatif i untuk j kriteria

2. Menghitung matriks ternormalisasi terbobot

Membangun weighted normalized decision matrix. Dengan bobot $w = (w_1, w_2, \dots, w_n)$, maka normalisasi bobot matriks Y_{ij} adalah:

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \quad (4)$$

3. Menghitung Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif

Solusi ideal positif dan solusi ideal negatif dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi. Perlu diperhatikan syarat pada persamaan 3 dan 4 agar dapat menghitung nilai solusi ideal dengan terlebih dahulu menentukan apakah bersifat keuntungan (benefit) atau bersifat biaya (cost).

$$A^+ = (Y_1^+, Y_2^+, Y_3^+, \dots, Y_n^+) \quad (5)$$

$$A^- = (Y_1^-, Y_2^-, Y_3^-, \dots, Y_n^-) \quad (6)$$

Dimana :

A^+ = solusi ideal positif

A^- = solusi ideal negatif

y = matriks ternormalisasi terbobot

4. Menentukan Jarak Antara Nilai Setiap Alternatif Dengan Matriks Solusi Ideal Positif dan Matriks Solusi Ideal Negatif

D_i^+ adalah jarak (dalam pandangan Euclidean) alternatif dari solusi ideal positif didefinisikan sebagai:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^+)^2} \quad (7)$$

Dan jarak terhadap solusi negatif-ideal didefinisikan sebagai:

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad (8)$$

Dimana

$i = 1, 2, 3, \dots, m$

y_{ij} = nilai terbobot

A_j^+ = nilai solusi ideal positif

A_j^- = nilai solusi ideal negatif

5. Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal.

$$V = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad (9)$$

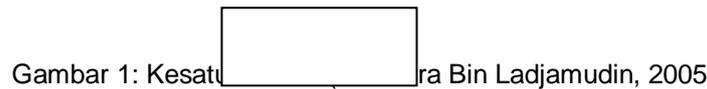
Dimana

V_i = kedekatan relatif terhadap solusi ideal

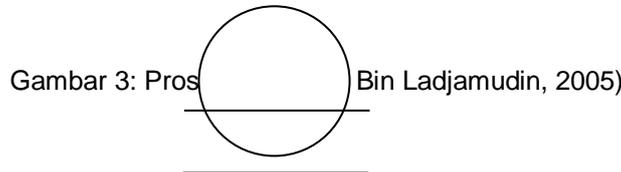
6. Merangking Alternatif

Alternatif dapat dirangking berdasarkan urutan V_i . Maka dari itu, alternatif terbaik adalah salah satu yang berjarak terpendek terhadap solusi ideal positif dan berjarak terjauh dengan solusi negatif.

DFD (*Data Flow Diagram*) diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia menjadi Diagram Aliran Data (DAD). DAD merupakan model dari sistem untuk menggambarkan pembagian sistem ke modul yang lebih kecil. Salah satu keuntungan menggunakan diagram aliran data adalah memudahkan pemakai atau *user* yang kurang menguasai bidang komputer untuk mengerti sistem yang akan dikerjakan (Al-Bahra Bin Ladjamudin, 2005). Simbol-simbol DFD adalah sebagai berikut:



Gambar 2: Arus Data (Al-Bahra Bin Ladjamudin, 2005)



Gambar 4: Simpanan Data (Al-Bahra Bin Ladjamudin, 2005)

Diagram konteks adalah diagram yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. Diagram konteks merupakan level tertinggi dari DFD yang menggambarkan seluruh input ke sistem atau output dari sistem (Al-Bahra Bin Ladjamudin, 2005).

PHP merupakan singkatan dari PHP *Hypertext Preprocessor*. Ia merupakan bahasa berbentuk script yang di tempatkan dalam *server* dan diproses di *server*. Hasilnyalah yang dikirimkan ke klien, tempat pemakai menggunakan browser. Pada saat ini PHP cukup populer sebagai piranti pemrograman *web*, terutama di lingkungan Linux. Walaupun demikian, PHP sebenarnya juga dapat berfungsi pada *server – server* yang berbasis UNIX, Windows, dan Macintosh. Pada awalnya, PHP dirancang untuk diintegrasikan dengan *web server* Apache. Namun, belakangan PHP juga dapat bekerja dengan *web server* seperti PWS (*Personal Web Server*), IIS (*Internet Information Server*), dan Xitam (Abdul Kadir, 2009).

PHP Data Objects (PDO, 2013) adalah ekstensi PHP untuk meresmikan koneksi database PHP dengan menciptakan antarmuka seragam. Hal ini memungkinkan pengembang untuk membuat kode yang *portable* di banayak database dan *platform*. PHP Data Object (PDO) dibangun menggunakan bahasa C/C++ dan PDO menawarkan sebuah paradig pemrograman berorientasi object (*Object Oriented Programming/OOP*) di dalam script PHP sehingga dapat berjalan lebih cepat. PDO bertujuan untuk membuat satu buah interface yang seragam untuk koneksi ke beragam jenis database. PDO didukung oleh versi PHP 5.1 keatas.

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (bahasa Inggris: database management system) atau DBMS yang multithread, multi-user, dengan

sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis di bawah lisensi GNU *General Public License* (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL. Tidak seperti PHP atau Apache yang merupakan software yang dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya masing-masing, MySQL dimiliki dan disponsori oleh sebuah perusahaan komersial Swedia yaitu MySQL AB. MySQL AB memegang penuh hak cipta hampir atas semua kode sumbernya. Kedua orang Swedia dan satu orang Finlandia yang mendirikan MySQL AB adalah: David Axmark, Allan Larsson, dan Michael "Monty" Widenius (Achmad Solichin, 2010, Tersedia: <http://achmatim.net/2010/01/30/buku-gratis-mysql-5-dari-pemula-hingga-mahir/>).

PEMBAHASAN

Pada kriteria ditentukan nilai bobot untuk masing-masing kriteria seperti tabel 1 berikut ini:

Tabel 1: Tabel Bobot Kriteria

	Penghasilan	Tanggunggan	Semester	IPK	Usia
Tipe	cost	benefit	benefit	benefit	benefit
Bobot	5	4	3	2	2

Kemudian data pemohon beasiswa, sepeti tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2: Tabel Data Pemohon Beasiswa

Pemohon	Penghasilan	Tanggunggan	Semester	IPK	Usia
Sentani Arumsari	750000	2	6	3.41	20
Ahmad Saiful	1200000	3	6	3.62	23
Hidayat	750000	7	6	3.27	21

Kemudian dicari rating kinerja setiap pemohon pada setiap kriteria yang ternormalisasi, sesuai dengan persamaan 3, dengan cara sebagai berikut:

$$x_1 = \sqrt{750000^2 + 1200000^2 + 750000^2} = 1601561.738$$

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{x_1} = \frac{750000}{1601561.738} = 0.468292906$$

$$r_{21} = \frac{x_{21}}{x_1} = \frac{1200000}{1601561.738} = 0.749268649$$

$$r_{31} = \frac{x_{31}}{x_1} = \frac{750000}{1601561.738} = 0.468292906$$

$$x_2 = \sqrt{2 + 3^2 + 7^2} = 7.874007874$$

$$r_{12} = \frac{x_{12}}{x_2} = \frac{2}{7.874007874} = 0.254000254$$

$$r_{22} = \frac{x_{22}}{x_2} = \frac{3}{7.874007874} = 0.381000381$$

$$r_{32} = \frac{x_{32}}{x_2} = \frac{7}{7.874007874} = 0.889000889$$

Dan seterusnya, sehingga menghasilkan matriks ternormalisasi R, yaitu:

$$R = \begin{pmatrix} 0.468292906 & 0.254000254 & 0.577350269 & 0.572923977 & 0.540343227 \\ 0.749268649 & 0.381000381 & 0.577350269 & 0.608206685 & 0.621394711 \\ 0.468292906 & 0.889000889 & 0.577350269 & 0.549402171 & 0.567360388 \end{pmatrix}$$

Kemudian matriks y_{ij} , dihitung dengan persamaan: $y_{ij} = w_j \cdot x_{ij}$, sesuai dengan persamaan 4, sebagai berikut:

$$y_{11} = (5)(0.468292906) = 2.34146$$

$$\begin{aligned}
y_{12} &= (4)(0.254000254) = 1.01600 \\
y_{13} &= (3)(0.577350269) = 1.73205 \\
y_{14} &= (2)(0.572923977) = 1.14585 \\
y_{15} &= (1)(0.540343227) = 0.54034
\end{aligned}$$

Dan seterusnya hingga diperoleh matriks Y:

$$Y = \begin{pmatrix} 2.3414645289 & 1.0160010160 & 1.7320508075 & 1.1458479531 & 0.5403432269 \\ 3.7463432463 & 1.5240015240 & 1.7320508075 & 1.2164133696 & 0.6213947110 \\ 2.3414645289 & 3.5560035560 & 1.7320508075 & 1.0988043421 & 0.5673603883 \end{pmatrix}$$

Kemudian dicari solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal negatif A^- sesuai dengan persamaan 5 dan 6, sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned}
A^+ &= \{2.3414645289, 3.5560035560, 1.7320508075, 1.2164133696, 0.6213947110\} \\
A^- &= \{3.7463432463, 1.0160010160, 1.7320508075, 1.0988043421, 0.5403432269\}
\end{aligned}$$

Selanjutnya dicari jarak antara nilai terbobot setiap alternatif (D_+ dan D_-) terhadap solusi ideal positif sesuai dengan persamaan 7 dan 8, sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
D_{1+} &= \sqrt{(2.3414645289 - 2.3414645289)^2 + (1.0160010160 - 3.5560035560)^2 + (1.7320508075 - 1.7320508075)^2 + (1.1458479531 - 1.2164133696)^2 + (0.5403432269 - 0.6213947110)^2} \\
&= 2.54227491123465
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D_{2+} &= \sqrt{(3.7463432463 - 2.3414645289)^2 + (1.5240015240 - 3.5560035560)^2 + (1.7320508075 - 1.7320508075)^2 + (1.2164133696 - 1.2164133696)^2 + (0.6213947110 - 0.6213947110)^2} \\
&= 2.47036767882654
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D_{3+} &= \sqrt{(2.3414645289 - 2.3414645289)^2 + (3.5560035560 - 3.5560035560)^2 + (1.7320508075 - 1.7320508075)^2 + (1.0988043421 - 1.2164133696)^2 + (0.5673603883 - 0.6213947110)^2} \\
&= 0.12942793889706
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D_{1-} &= \sqrt{(2.3414645289 - 3.7463432463)^2 + (1.0160010160 - 1.0160010160)^2 + (1.7320508075 - 1.7320508075)^2 + (1.1458479531 - 1.0988043421)^2 + (0.5403432269 - 0.5403432269)^2} \\
&= 1.40566614523520
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D_{2-} &= \sqrt{(3.7463432463 - 3.7463432463)^2 + (1.5240015240 - 1.0160010160)^2 + (1.7320508075 - 1.7320508075)^2 + (1.2164133696 - 1.0988043421)^2 + (0.6213947110 - 0.5403432269)^2} \\
&= 0.52769853376020
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
D_{3-} &= \sqrt{(2.3414645289 - 3.7463432463)^2 + (3.5560035560 - 1.0160010160)^2 + (1.7320508075 - 1.7320508075)^2 + (1.0988043421 - 1.0988043421)^2 + (0.5673603883 - 0.5403432269)^2} \\
&= 2.90276196763693
\end{aligned}$$

Kedekatan setiap alternatif terhadap solusi (V_i) dihitung sesuai dengan persamaan 9, sebagai berikut:

$$V_1 = \frac{1.40566614523520}{1.40566614523520 + 2.54227491123465} = 0.35605043872973$$

$$V_2 = \frac{0.52769853376020}{0.52769853376020 + 2.47036767882654} = 0.17601296847440$$

$$V_3 = \frac{2.9027619676393}{2.9027619676393 + 0.12942793889706} = 0.95731535857363$$

Dari nilai V_i dapat dilihat bahwa V_3 memiliki nilai terbesar, sehingga dapat disimpulkan bahwa alternatif ketiga yang akan dipilih. Dengan kata lain, Hidayat akan terpilih sebagai opsi pertama penerima beasiswa.

Proses perhitungan penerima beasiswa pada sistem dimulai dengan melakukan proses login sebagai *user*, kemudian melakukan input data pemohon, seperti pada gambar 5, berikut ini:

Gambar 5. Input Data Pemohon Beasiswa

Kemudian sistem akan memproses dan menghitung data pemohon yang telah di *input* pemohon dengan menggunakan metode TOPSIS dan menghasilkan hasil hitung seperti pada gambar 6, berikut ini:

Ranking	Nama	Beasiswa	NIM	Nilai
1	HIDAYAT	Bantuan Belajar Mahasiswa	121051024	0.94023732089333
2	SENTANI ARUMSARI	Bantuan Belajar Mahasiswa	121011037	0.3561004797978
3	AHMAD SAIFUL	Bantuan Belajar Mahasiswa	121021002	0.18042393689347

Gambar 6. Hasil Hitung Sistem

Sistem menghasilkan Hidayat sebagai opsi pertama penerima beasiswa, jadi hasil hitung yang dihasilkan sistem sama dengan hasil hitung manual, maka dapat disimpulkan sistem valid.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan:

- a. Sistem pendukung keputusan penerima beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik dan Bantuan Belajar Mahasiswa ini dapat membantu Bagian Kemahasiswaan dan Alumni (BAKA) di Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta dalam hal pencatatan pemohon dan penerima beasiswa, dan juga dalam hal mendukung proses penentuan penerima beasiswa.
- b. Penggunaan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) pada sistem pendukung keputusan penerima beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) dan Bantuan Belajar Mahasiswa (BBM) ini mampu memberikan alternatif terbaik berdasarkan hasil perankingan terbesar.

DAFTAR PUSTAKA

- Bin Ladjamudin, A., 2005, *Analisis dan Desain Sistem Informasi*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Heri, S., 2011, *Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Penerima Beasiswa Di Sma Negeri 6 Pandeglang*, ELIB Universitas Komputer Indonesia, Bandung.
- Jogiyanto, H.M., 2005, *Analisis & Desain: Pendekatan Terstruktur, Teori dan Praktik Aplikasi Bisnis*, Yogyakarta: Andi Offset.
- Kadir, Abdul, 2008, *Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP*, Yogyakarta: Andi Offset.
- Kusrini, 2007, *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*, Yogyakarta: Andi Offset.
- Kusumadewi, Sri, 2006, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nana, H., 2014, *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Beasiswa Pada Sekolah Dasar Teluk Tiram 6 Menggunakan Metode Technique For Order Preference By Similarity To Ideal Solution (Topsis) Berbasis Web*, jurnal STIMIK AMIKOM, Yogyakarta.
- Nuzulianti, T., 2011, *Implementasi Metode Topsis - Multiple Attribute Decision Making Pemilihan Karyawan Berprestasi Berdasarkan Kinerja (Studi Kasus Pada Pt Sierad Produce, Tbk)*, Ejournal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya, Malang.
- Solichin, A., *MySQL 5 Dari Pemula Hingga Mahir*, Tersedia: ([http://achmatim.net/2010/01/30/buku-gratis-mysql-5-dari-pemula hingga-mahir/](http://achmatim.net/2010/01/30/buku-gratis-mysql-5-dari-pemula-hingga-mahir/)), Tanggal Akses: 12 September 2014.
- Turban, E., Aronson, J., Liang, T.P., 2005, *Decision Support System and Inteliegent System, Edisi 7 Jilid 1*, Yogyakarta: Andi Offset.