

# **PENERAPAN METODE TOPSIS PADA SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENENTUAN PENERIMA BEASISWA DI UNIVERSITAS DIAN NUSWANTORO**

**Dianita Risqi Safitri**

Jurusan Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro

Jl. Nakula 1 No. 5-11 Semarang 50131 (024) 3517261

E-mail : 112201104515@mhs.dinus.ac.id

---

## ***Abstrak***

Beasiswa bukan hanya sekedar pemberian penghargaan bagi para siswa. Beasiswa merupakan hak semua mahasiswa yang kurang mampu namun memiliki kemampuan dan prestasi yang baik. Bantuan Biaya Pendidikan Peningkatan Prestasi Akademik (BBP-PPA) merupakan program beasiswa yang diberikan oleh Universitas Dian Nuswantoro Semarang terhadap semua Fakultas setiap tahunnya, maka diperlukan kriteria-kriteria untuk menentukan siapa yang akan dipilih untuk menerima beasiswa. Berdasarkan tekad untuk membantu dalam menentukan seorang mahasiswa untuk mendapatkan beasiswa, dibutuhkan sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode *Technique For Order Preferences by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). Metode TOPSIS ini dipilih karena mampu menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, dalam hal ini alternatif yang dimaksudkan yaitu mahasiswa yang berhak menerima beasiswa berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan. Hasil dari prototipe perhitungan metode TOPSIS akan menghasilkan output berupa perangkingan dari calon penerima beasiswa.

**Kata Kunci:** Beasiswa, Sistem Pendukung Keputusan, Kriteria, Prototipe, Metode TOPSIS

## ***Abstract***

*Scholarship award is not just for students. Scholarship is the right of all students who are less capable but has a good ability and achievement. Bantuan Biaya Pendidikan Peningkatan Prestasi Akademik (BBP-PPA) is a scholarship program provided by the University of Dian Nuswantoro Semarang to all faculty every year, the necessary criteria to determine who will be selected to receive a scholarship. Based on the determination to assist in determining a student to get a scholarship, it takes a decision support system using the method *Technique For Order Preferences by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS). TOPSIS method have been able to select the best alternative from a number of alternatives, in this case the alternative meant that the students are eligible to receive scholarships based on criteria specified. Results of prototype calculation method will generate output TOPSIS ranking of the applicants.*

**Keywords:** *Scholarship, Decision Support System, Criteria, Prototype, TOPSIS method*

## 1. PENDAHULUAN

Pemberian beasiswa merupakan salah satu program kerja yang ada di Universitas atau Perguruan Tinggi yang menunjukkan keberpihakan Perguruan Tinggi terhadap mahasiswa. Beasiswa biasanya diberikan oleh suatu lembaga yang bertujuan untuk membantu mahasiswa yang kurang mampu ataupun mahasiswa yang berprestasi dalam menempuh studinya. Bantuan tersebut biasanya berupa dana yang digunakan untuk menunjang biaya yang harus dikeluarkan mahasiswa selama menempuh pendidikan. Pemberian beasiswa dilakukan secara selektif mengikuti kriteria sesuai dengan jenis beasiswa yang diadakan.

Dalam hal ini Universitas Dian Nuswantoro (UDINUS) juga menyediakan program beasiswa yaitu Beasiswa BBP-PPA. Sesuai dengan peraturan yang telah ditentukan untuk penerimaan beasiswa tersebut, maka diperlukan kriteria-kriteria untuk menentukan siapa yang akan dipilih untuk menerima beasiswa.

Pada setiap periode, Biro Kemahasiswaan (BIMA) menyeleksi mahasiswa-mahasiswa yang layak mendapatkan beasiswa. Proses penyeleksian ini membutuhkan ketelitian dan waktu, karena data mahasiswa akan dibandingkan dengan kriteria beasiswa satu persatu. Dengan demikian dibutuhkan sistem yang dapat membantu membuat keputusan calon penerima beasiswa dengan cepat dan tepat, untuk meringankan kerja BIMA dalam menentukan calon penerima beasiswa.

Berdasarkan permasalahan yang ada, diperlukan sebuah Sistem Pendukung Keputusan guna membantu penentuan dalam menetapkan mahasiswa yang layak mendapatkan beasiswa. Penelitian ini akan mengangkat suatu kasus yaitu

mencari alternatif terbaik berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan dengan metode TOPSIS.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan pertama kali diperkenalkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah *Management Decision System* (DSS). Konsep sistem pendukung keputusan ditandai dengan sistem interaktif berbasis komputer yang membantu pengambil keputusan memanfaatkan data dan model untuk menyelesaikan masalah-masalah yang tidak terstruktur. Sistem pendukung keputusan merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan dan pemanipulasian data. Sistem ini digunakan untuk membantu pengambil keputusan dalam situasi semiterstruktur dan situasi tidak terstruktur dimana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Kusrini, M. Kom, 2007) [9]. Ciri utama sekaligus keunggulan sistem pendukung keputusan adalah kemampuannya menyelesaikan masalah yang tidak terstruktur.

### 2.2 *Technique For Order Preferences by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

Metode 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 (Hwang, 1981) (Zeleny, 1982). Konsep ini banyak digunakan pada beberapa model MDAM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis (Hwang, 1993)

(Liang, 1999) (Yeh, 2000). Hal ini disebabkan : konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana [14].

### 2.3 Langkah-langkah Metode TOPSIS

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi;
2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi berbobot;
3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif;
4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif;
5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2.1)$$

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

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

$$y_{ij} = w_i r_{ij}; \text{ dengan } i=1,2,\dots,m; \text{ dan } j=1,2,\dots,n. \quad (2.2)$$

$$A^+ = (y_{1+}, y_{2+}, \dots, y_{n+});$$

$$A^- = (y_{1-}, y_{2-}, \dots, y_{n-});$$

Dengan :

$$y_{j+} = \begin{cases} \max_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \\ \min_i y_{ij}; & \text{jika } j \text{ adalah atribut biaya} \end{cases} \quad (2.3)$$

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

$J=1,2,\dots,n$ .

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

$$D_{i+} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{i+} - y_{ij})^2}, \text{ dengan } i = 1, 2, \dots, m \quad (2.4)$$

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

$$D_{i-} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_{i-})^2}, \text{ dengan } i = 1, 2, \dots, m \quad (2.5)$$

Nilai preferensi untuk setiap alternatif ( $V_i$ ) diberikan sebagai berikut :

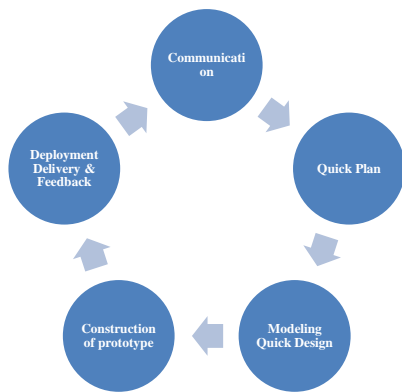
$$V_i = \frac{D_{i-}}{D_{i+} + D_{i-}}; \text{ dengan } i = 1, 2, \dots, m \quad (2.6)$$

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

### 2.4 Prototype

Prototipe atau *prototype* [16] merupakan pengembangan sebuah program (*software*) atau perangkat lunak yang biasanya dibuat sebagai bagian dari proses pembuatan sebuah *software*. Keuntungan menggunakan pendekatan *prototyping* yaitu dapat memperlancar komunikasi antara pengembang dengan *user*. Pengembang menjadi lebih jeli dalam menentukan kebutuhan *user*. *User* memegang peran yang lebih aktif dalam pengembangan sistem. Pengembang dan *user* menghabiskan lebih sedikit waktu dan usaha dalam mengembangkan sistem, serta implementasi menjadi

lebih mudah karena *user* telah mengetahui apa yang diharapkan.



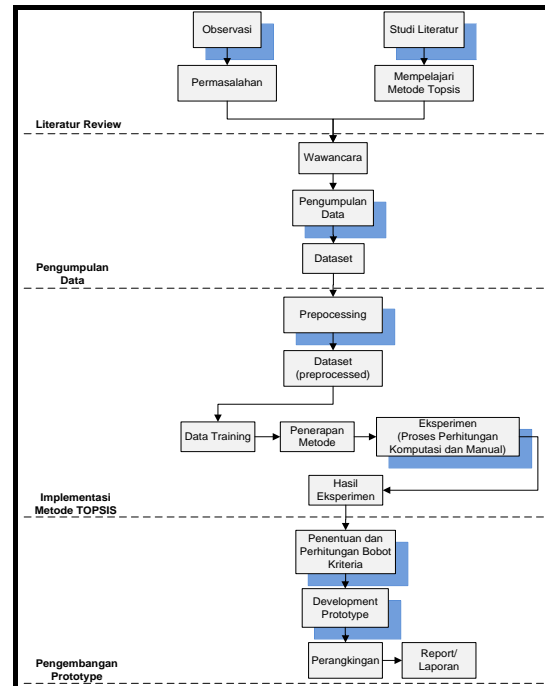
**Gambar 1.1 Paradigma Prototyping [16]**

## 2.4 Beasiswa

Pada dasarnya beasiswa adalah bantuan biaya pendidikan dari pemerintah dan merupakan penghasilan bagi yang menerimanya. Ketentuan pasal 4 ayat (1) UU PPh/2000. Disebutkan pengertian penghasilan adalah tambahan ekonomis dengan nama dan bentuk apapun yang diterima atau diperoleh dari Indonesia atau luar Indonesia yang digunakan untuk konsumsi atau menambah kekayaan Wajib Pajak (WP). Beasiswa dapat diartikan sebagai penambah kemampuan ekonomis bagi penerima dan merupakan penghasilan [17].

## 3. METODE PENELITIAN

Proses penelitian secara umum meliputi literatur review, pengumpulan data, implementasi metode TOPSIS, dan pengembangan prototipe.



**Gambar 1.2 Metode Penelitian**

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Contoh Kasus Perhitungan TOPSIS

Maka sebagai contoh, terdapat 3 (tiga) pemohon beasiswa yang diseleksi kemudian dilakukan perhitungan sehingga memperoleh alternatif yang terbaik dari sejumlah alternatif. Dengan  $A_{1...n}$  mahasiswa pemohon merupakan alternatif.

1. Menentukan alternatif, yaitu :

$A_1$  = Deria Widyaningsih

$A_2$  = Winarni

$A_3$  = Tri Lestari

**Tabel 1.1 Pemohon Beasiswa**

Nama Pendaftar	Penghasilan	IPK	Tanggungan	Semester	Aktifis
Deria Widiyaningsih	1800000	3,29	6	3	Anggota Organisasi
Winarni	1000000	3,24	3	5	Pengurus Organisasi
Tri Lestari	1200000	3,23	2	4	Pengurus Organisasi

2. Hasil penilaian kriteria dari setiap alternatif.

**Tabel 1.2 Penilaian Kriteria**

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

Menentukan bobot preferensi atau tingkat kepentingan (W) setiap kriteria.

**Tabel 1.3 Bobot Preferensi**

C1	C2	C3	C4	C5
0,3	0,2	0,2	0,15	0,15

Dengan  $W = [0,3 \ 0,2 \ 0,2 \ 0,15 \ 0,15]$

3. Membuat matrik keputusan ternormalisasi (R).

Normalisasi C1:

$$|X_1| = \sqrt{4^2 + 5^2 + 4^2} = \sqrt{57} = 7,55$$

$$r_{11} = \frac{X_{11}}{|X_1|} = \frac{4}{7,55} = 0,53$$

$$r_{21} = \frac{X_{21}}{|X_1|} = \frac{5}{7,55} = 0,66$$

$$r_{31} = \frac{X_{31}}{|X_1|} = \frac{4}{7,55} = 0,53$$

Normalisasi C2 :

$$|X_2| = \sqrt{4^2 + 3^2 + 3^2} = \sqrt{34} = 5,83$$

$$r_{12} = \frac{X_{12}}{|X_2|} = \frac{4}{5,83} = 0,69$$

$$r_{22} = \frac{X_{22}}{|X_2|} = \frac{3}{5,83} = 0,51$$

$$r_{32} = \frac{X_{32}}{|X_2|} = \frac{3}{5,83} = 0,51$$

Normalisasi C3:

$$|X_3| = \sqrt{5^2 + 3^2 + 2^2} = \sqrt{38} = 6,16$$

$$r_{13} = \frac{X_{13}}{|X_3|} = \frac{5}{6,16} = 0,81$$

$$r_{23} = \frac{X_{23}}{|X_3|} = \frac{3}{6,16} = 0,49$$

$$r_{33} = \frac{X_{33}}{|X_3|} = \frac{2}{6,16} = 0,32$$

Normalisasi C4 :

$$|X_4| = \sqrt{4^2 + 2^2 + 3^2} = \sqrt{29} = 5,39$$

$$r_{14} = \frac{X_{14}}{|X_4|} = \frac{4}{5,39} = 0,74$$

$$r_{24} = \frac{X_{24}}{|X_4|} = \frac{2}{5,39} = 0,37$$

$$r_{34} = \frac{X_{34}}{|X_4|} = \frac{3}{5,39} = 0,56$$

Normalisasi C5:

$$|X_5| = \sqrt{2^2 + 3^2 + 3^2} = \sqrt{22} = 4,69$$

$$r_{15} = \frac{X_{15}}{|X_5|} = \frac{2}{4,69} = 0,43$$

$$r_{25} = \frac{X_{25}}{|X_5|} = \frac{3}{4,69} = 0,64$$

$$r_{35} = \frac{X_{35}}{|X_5|} = \frac{3}{4,69} = 0,64$$

**Tabel 1.4 Data Matrik Normalisasi**

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,53	0,69	0,81	0,74	0,43
A2	0,66	0,51	0,49	0,37	0,64
A3	0,53	0,51	0,32	0,56	0,64

4. Membuat matrik normalisasi berbobot (Y).

a.  $C1 = 0,53 \times 0,3 = 0,16$

$$C1 = 0,66 \times 0,3 = 0,2$$

$$C1 = 0,53 \times 0,3 = 0,16$$

b.  $C2 = 0,69 \times 0,2 = 0,14$

$$C2 = 0,51 \times 0,2 = 0,1$$

$$C2 = 0,51 \times 0,2 = 0,1$$

c.  $C3 = 0,81 \times 0,2 = 0,16$

$$C3 = 0,49 \times 0,2 = 0,1$$

$$C3 = 0,32 \times 0,2 = 0,06$$

d.  $C4 = 0,74 \times 0,15 = 0,11$

$$C4 = 0,37 \times 0,15 = 0,06$$

$$C4 = 0,56 \times 0,15 = 0,08$$

e.  $C5 = 0,43 \times 0,15 = 0,06$

$$C5 = 0,64 \times 0,15 = 0,1$$

$$C5 = 0,64 \times 0,15 = 0,1$$

**Tabel 1.5 Matrik Normalisasi Berbobot**

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	0,16	0,14	0,16	0,11	0,06
A2	0,2	0,1	0,1	0,06	0,1
A3	0,16	0,1	0,06	0,08	0,1

5. Menentukan solusi ideal positif ( $A^+$ ) dan negatif ( $A^-$ ).

$$y_{1+} = \min \{0,16 \ 0,2 \ 0,16\}$$

$$= 0,16$$

$$y_{2+} = \max \{0,14 \ 0,1 \ 0,1\}$$

$$= 0,14$$

$$y_{3+} = \min \{0,16 \ 0,1 \ 0,06\}$$

$$= 0,06$$

$$y_{4+} = \min \{0,11 \ 0,06 \ 0,08\}$$

$$= 0,06$$

$$y_{5+} = \max \{0,06 \ 0,1 \ 0,1\}$$

$$= 0,1$$

Hasil solusi ideal negatif ( $A^-$ ) adalah sebagai berikut :

$$y_{1-} = \max \{0,16 \ 0,2 \ 0,16\}$$

$$= 0,2$$

$$y_{2-} = \min \{0,14 \ 0,1 \ 0,1\}$$

$$= 0,1$$

$$y_{3-} = \max \{0,16 \ 0,1 \ 0,06\}$$

$$= 0,16$$

$$y_{4-} = \max \{0,11 \ 0,06 \ 0,08\}$$

$$= 0,11$$

$$y_{5-} = \min \{0,06 \ 0,1 \ 0,1\}$$

$$= 0,06$$

6. Menentukan jarak antara nilai terbobot dari setiap alternatif.

a. Dengan cara menentukan jarak antara nilai terbobot dengan solusi ideal positif

Mencari ( $D^+$ ) :

**Tabel 1.6 Jarak Alternatif Ideal Positif**

Jarak Alternatif	Nilai $D^+$
D1+	0,12
D2+	0,06
D3+	0,04

Mencari ( $D^-$ ) :

**Tabel 1.7 Jarak Alternatif Ideal Negatif**

Jarak Alternatif	Nilai $D^-$
D1-	0,05
D2-	0,09
D3-	0,11

7. Mencari kedekatan relatif setiap alternatif terhadap solusi ideal ( $V$ ).

Dengan rumus :

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}$$

Sehingga didapatkan hasil berikut ini :

$$V_1 = \frac{0,05}{0,05 + 0,12} = 1,12$$

$$V_2 = \frac{0,09}{0,09 + 0,06} = 1,06$$

$$V_3 = \frac{0,11}{0,11 + 0,04} = 1,04$$

**Tabel 1.8 Kedekatan Setiap Alternatif Terhadap Solusi Ideal**

$V_i$	Nilai
V1	1,12
V2	1,06
V3	1,04

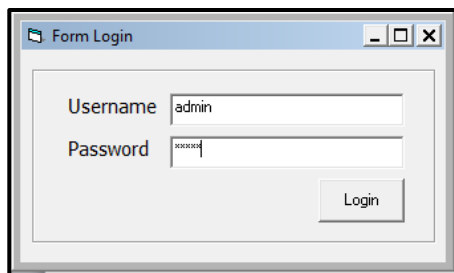
Pada tabel di atas ,  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  mewakili setiap alternatif yang ada, sehingga apabila dilakukan perbandingan hasilnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 1.9 Perangkingan Setiap Alternatif

V <sub>i</sub>	Alternatif	Nilai V
V <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	1,12
V <sub>2</sub>	A <sub>2</sub>	1,06
V <sub>3</sub>	A <sub>3</sub>	1,04

Dari nilai V ini dapat dilihat bahwa V<sub>1</sub> memiliki nilai terbesar, sehingga dapat kesimpulan bahwa alternatif pertama yang akan lebih dipilih. Dengan kata lain, Deria Widiyaningsih terpilih sebagai mahasiswa yang berhak mendapatkan beasiswa.

#### 4.2 Implementasi Prototipe



Gambar 1.3 Form Login



Gambar 1.4 Form Halaman Utama

HASIL PERANGKINGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN BEASISWA		
NIM	Nama Pendaftar	Hasil
A12.2011.04208	ANINDYA DWI R	2.908533468
A21.2012.06305	DERIA W	2.878829423
B12.2011.01799	WINARNI	2.806239187
A11.2011.06438	SHINTA MEI S	2.778341924
E12.2011.00602	TRI LESTARI	2.53785565

Gambar 1.5 Hasil Perangkingan SPK

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil penelitian dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi sudah menerapkan metode TOPSIS pada sistem penentuan penerimaan beasiswa.
2. Metode TOPSIS dapat digunakan untuk memecahkan masalah penyeleksian beasiswa, dengan perhitungan metode tersebut, didapatkan bahwa kriteria yang paling diprioritaskan adalah penghasilan dengan tingkat ekonomi terendah.
3. Pemberian nilai bobot preferensi dan bobot kriteria yang digunakan mempengaruhi hasil dari perhitungan TOPSIS, jika nilai bobot preferensi dan bobot kriteria lebih besar, maka hasil perangkingan akan memiliki nilai yang lebih besar juga.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Eko Ariwibowo Edi Nugroho Nur Rochmah Dyah P.A, "Sistem Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai (BLT) dengan Metode Analytical Hierarchy Process," *Jurnal Informatika*, vol. Vol 2, No 2, 2008.
- [2] S.S PRATNYA, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Menentukan Kelayakan Penerimaan Bantuan Siswa Miskin (BSM) dengan Menggunakan Metode TOPSIS," *Skripsi, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro*, 2014.

- [3] Noor Maizura binti Mohamad Noor Mustafa bin Mamat Sharifah Nurulhikmah binti Syed Yasin, "Malaysian University Selection DSS for STPM Leaven MDAM Approaches," *Proceedings of APSEC2009 Workshop & Tutorial and SEPoW2009*, 2009.
- [4] S. Lestari W. Priyodiprodjo, "Implementasi Metode Fuzzy TOPSIS Untuk Menyeleksi Penerimaan Karyawan," *IJCCS*, vol. Vol 5. No.2, 2011.
- [5] Tri Widodo Nuri Guntur Perdana, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa Kepada Peserta Didik Baru Menggunakan Metode TOPSIS ," *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan Semantik 2013*, 2013.
- [6] Putiri B. Katili Nurul Umami Arius Hamberto, "Pemilihan Supplier Material Berdasarkan Multi Attribute Decision Making," *Jurnal Teknik Industri*, vol. Vol.1, No.3, 2013.
- [7] Piya Rontlaong Markku Tuominen Athakora Kengpol, "A Decision Support System for Selection of Solar Power," *Journal of Software Engineering and Applications*, 2013.
- [8] Janter Leonardo Sirait, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMBERIAN INSENTIF," *Informasi dan Teknologi (INTI)*, vol. Vol.1, No.1, 2013.
- [9] Tri Aji Purwi Lestari, "Sistem Pendukung Keputusan Katering Laik Sehat Pada Dinas Kesehatan Kota Semarang dengan Metode Dempster," *Skripsi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro*, 2014.
- [10] Reza Aditya, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kandidat Penerima Beasiswa dengan Metode Simple Additive Weighting Studi Kasus pada SMP Al-Irsyad Semarang," *Skripsi Fakultas Ilmu Komputer*, 2014.
- [11] Dwi Febyanto SR, "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Jumlah Pemesanan Obat Pada Apotik Umi Habibah Dengan Metode Logika Fuzzy Sugeno," *Skripsi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dian Nuswantoro*, 2014.
- [12] Adi Nugroho, *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi dengan Metodologi Berorientasi Objek*, Edisi Revisi ed.: Informatika, 2005.
- [13] Achmad Basuki, *Algoritma Pemrograman 2 Menggunakan Visual Basic 6.0*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya, 2006.
- [14] Sri Kusumadewi, Sri Hartati, Agus Harjoko, and Retantyo Wardoyo, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (FUZZY MADM)*, pertama ed. Yogyakarta: GRAHA ILMU, 2006.
- [15] Elvin Djami, "Perancangan dan Pembuatan Sistem Pendukung Keputusan Penyeleksian Pemberian Kredit Menggunakan Metode TOPSIS," *Skripsi*, November 2011.
- [16] Ph.D. Roger S. Pressman, *Software Engineering A Practitioner's Approach*, 7th ed., 2010.



[17] Perdana, Nuri Guntur; Widodo, Tri;, "Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Beasiswa Kepada Peserta Didik Baru Menggunakan Metode TOPSIS," *SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI INFORMASI & KOMUNIKASI TERAPAN*, November 2013.