

TECHNIQUE FOR ORDER PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION (TOPSIS) PADA PROSES SELEKSI MAHASISWA BARU JALUR JP2AB

Hartatik

Manajemen Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta
email : hartatikamikom@gmail.com¹⁾
Jl Ring road Utara, Condongcatur, Sleman, Yogyakarta 55281
Email : hartatikamikom@gmail.com¹⁾

Abstrak

Setiap tahun ajaran baru STMIK AMIKOM Yogyakarta menerima mahasiswa baru per periode gelombang yang dimulai dari Bulan Februari - September. Mereka diterima menjadi mahasiswa baru melalui proses seleksi berbagai jalur, seperti seleksi penerimaan mahasiswa baru dengan ujian tertulis dan pemilihan penerimaan mahasiswa baru berprestasi.

Seleksi penerimaan mahasiswa baru berprestasi atau yang disebut juga dengan JP2AB (Jalur Penelusuran Prestasi Akademik dan Bakat) adalah ujian masuk yang diselenggarakan untuk menyaring calon mahasiswa yang memiliki prestasi akademik dan bakat (seni, olahraga dan IPTEK). Tes yang diikuti oleh calon mahasiswa lewat jalur PJ2AB adalah tes wawancara yang bertujuan untuk menilai kepribadian dan nilai akademik mahasiswa yang bersangkutan.

Permasalahan pengambilan keputusan merupakan proses pencarian opsi terbaik dari seluruh alternatif yang ada. Pada proses seleksi penerimaan mahasiswa baru, diperlukan suatu metode yang dapat membantu penyeleksian mahasiswa baru jalur PJ2AB secara objektif berdasarkan kuota yang disediakan. Untuk mencapai tujuan ini, metode Multi-Criteria Decision Making (MCDM) bisa digunakan untuk menyeleksi dan memilih calon mahasiswa yang potensial secara objektif. Proses seleksi ini dapat dilakukan dengan menggunakan metode TOPSIS. Konsep dasar dari metode TOPSIS adalah bahwa alternatif yang dipilih harus memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, dan juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif.

Parameter yang digunakan dalam proses seleksi ada 11, yaitu : tahun kelulusan, usia, potensi akademik, prestasi, keterampilan, sikap dan penampilan, pengetahuan tentang komputer, akreditasi sekolah, interest/minat, motivasi dan value. adapun alternatif yang akan dilakukan perangkan adalah calon mahasiswa baru yang memiliki nilai UN lebih dari 7,5.

Kata kunci : SPK, Proses Seleksi, TOPSIS.

1. Pendahuluan

Penerimaan mahasiswa baru merupakan kegiatan rutin yang dilakukan oleh setiap perguruan tinggi dan universitas. Kegiatan ini dilakukan setiap awal tahun ajaran baru dengan sistem terbuka dan diketahui oleh masyarakat luas, dengan tidak membedakan asal-usul suku bangsa, agama, ras maupun golongan, serta status sosial dan ekonomi.

Setiap perguruan tinggi maupun universitas memiliki kuota penerimaan yang berbeda dikarenakan terbatasnya daya tampung setiap perguruan tinggi maupun universitas dalam mendidik mahasiswanya. Oleh karena itu setiap awal tahun ajaran dilakukan seleksi terhadap para calon peserta didik. Seleksi dilakukan lewat berbagai cara antara lain seleksi secara nasional, SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri) jalur ujian tertulis dan / atau keterampilan, dan seleksi secara mandiri.

Setiap tahun ajaran baru STMIK AMIKOM Yogyakarta menerima mahasiswa baru per periode gelombang yang dimulai dari Bulan Februari - September. Mereka diterima menjadi mahasiswa baru melalui proses seleksi berbagai jalur, seperti seleksi penerimaan mahasiswa baru dengan ujian tertulis dan pemilihan penerimaan mahasiswa baru berprestasi.

2. Pembahasan

TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal solution*) dikembangkan oleh Hwang dan Yoon [1981] sebagai alternatif metode ELECTRE [4].

ELECTRE (*Elimination Et Choix Traduisant la realitE*) pertama kali diperkenalkan dalam jurnal Benayoun, et al., pada tahun 1966 [5]. Menurut Janko dan Bernoider (2005:11), ELECTRE merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria berdasarkan pada konsep outranking dengan menggunakan perbandingan berpasangan dari alternatif-alternatif berdasarkan setiap kriteria yang sesuai [4].

Metode ELECTRE digunakan pada kondisi di mana alternatif yang sesuai dapat dihasilkan. Dengan kata lain, ELECTRE digunakan untuk kasus-kasus dengan banyak alternatif namun hanya sedikit kriteria yang dilibatkan. Suatu alternatif dikatakan mendominasi alternatif yang lainnya jika satu atau lebih kriterianya melebihi (dibandingkan dengan kriteria dari alternatif yang lain) dan sama dengan kriteria lain yang tersisa [4].

Konsep dasar dari metode TOPSIS adalah bahwa alternatif yang dipilih harus memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, dan juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif [5].

TOPSIS mengasumsikan bahwa masing-masing atribut memiliki kecenderungan monoton meningkatkan atau menurunkan utilitas. Oleh karena itu, sangat mudah untuk menemukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Pendekatan jarak Euclidean digunakan untuk mengevaluasi kedekatan relatif alternatif solusi yang ideal. Dengan demikian, urutan preferensi alternatif yang dihasilkan didapatkan dengan membandingkan jarak relatif.

Secara umum, prosedur TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi.

Proses normalisasi nilai atribut untuk membentuk matriks ternormalisasi dan perkalian antara bobot dengan nilai setiap atribut dilakukan dengan cara yang sama seperti metode ELECTRE. Langkah pertama dimulai dengan membentuk perbandingan berpasangan setiap alternatif (xij). Nilai ini harus dinormalisasi ke dalam suatu skala yang dapat diperbandingkan (rij) menggunakan rumus 1.

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad \text{Dengan } i = 1, 2, \dots, m; \text{ dan } j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

2. Langkah selanjutnya diberikan faktor kepentingan (bobot) pada setiap kriteria yang mengekspresikan kepentingan relatifnya (wj) dimana W = (w1, w2, ..., wn) menggunakan rumus 2.

$$y_{ij} = w_j r_{ij}; \quad \text{Dengan } i = 1, 2, \dots, m; \text{ dan } j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

3. Langkah ke-3, menghitung solusi ideal positif A+ dan solusi ideal negatif A- yang ditentukan berdasarkan ranking bobot ternormalisasi (yij). Untuk menghitung A+ dan A- digunakan rumus 3 dan rumus 4.

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

Dimana y_j^+ memiliki 2 kemungkinan :

- Max yij jika j adalah atribut keuntungan, dan
- Min yij jika j adalah atribut biaya.

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

Dimana y_j^- memiliki 2 kemungkinan :

- Min yij jika j adalah atribut keuntungan, dan
- Max yij jika j adalah atribut biaya.

4. Langkah ke-4 adalah menghitung jarak antara alternatif Ai dengan solusi ideal positif menggunakan rumus 5 dan solusi ideal negatif menggunakan rumus 6.

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^+ - y_j^+)^2} \quad i=1, 2, \dots, m \quad (5)$$

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^- - y_j^-)^2} \quad i=1, 2, \dots, m \quad (6)$$

5. Langkah 5, menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif menggunakan rumus 7.

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad i=1, 2, \dots, m \quad (7)$$

6. Langkah yang terakhir adalah melakukan perankingan terhadap semua alternatif. Nilai Vi yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif Ai lebih dipilih.

3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Studi literatur dan pengumpulan data.

Tahap ini dilakukan dengan mempelajari berbagai macam referensi, baik melalui jurnal penelitian, buku-buku teori, tutorial, dan sumber-sumber lain termasuk internet.

Pada tahap ini juga dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan seperti ketentuan-ketentuan penilaian seleksi penerimaan mahasiswa baru melalui jalur JP2AB. Dalam proses seleksi mahasiswa baru melalui jalur PJ2AB, sumber data digolongkan menjadi 2 bagian yaitu data primer dan data sekunder.

Data primer didapatkan melalui dokumen penilaian tes wawancara yang dilakukan oleh dosen STMIK AMIKOM Yogyakarta. Sedangkan data sekunder didapatkan melalui jurnal-jurnal.

2. Analisis dan desain.

Pada tahap ini dilakukan penentuan kriteria-kriteria yang menjadi bahan pertimbangan dalam proses

seleksi penerimaan mahasiswa baru melalui jalur JP2AB, merancang database, dan merancang diagram alir data.

3. Pembuatan prototype metode TOPSIS untuk menyelesaikan permasalahan seleksi penerimaan mahasiswa baru melalui jalur JP2AB.

Hasil dan pembahasan penerapan metode TOPSIS dalam proses seleksi penerimaan mahasiswa baru melalui jalur JP2AB.

4. Model Sistem Pendukung Keputusan

Model sistem pendukung keputusan seleksi pemilihan mahasiswa baru jalur PJ2AB ini memanfaatkan metode adalah Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) sebagai model. Langkah-langkah yang dilakukan dalam TOPSIS adalah :

1. Mendefinisikan nilai bobot
2. Mendefinisikan alternatif dan kriteria
3. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi
4. Menghitung faktor kepentingan (bobot) pada setiap kriteria yang mengekspresikan kepentingan relatifnya.
5. Menghitung solusi ideal positif positif A+ dan solusi ideal negatif A- yang ditentukan berdasarkan ranking bobot ternormalisasi.
6. Menghitung jarak antara alternatif Ai dengan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif.
7. Menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif
8. Melakukan perbandingan terhadap semua alternatif.

Prosedur TOPSIS

Tingkat kepentingan setiap subkriteria dinilai dari range 1 sampai 5, yaitu:

- 1:tidak penting
- 2:tidak terlalu penting
- 3:cukup penting
- 4:penting
- 5:sangat penting

Nilai bobot digunakan untuk menunjukkan tingkat kepentingan relatif dari setiap subkriteria. Sifat yang dimiliki oleh bobot awal dibagi menjadi 2 yaitu benefit (B) dan cost (C). Untuk mencapai solusi ideal, subkriteria yang memiliki sifat benefit nilainya akan dimaksimumkan (bernilai positif) sedangkan subkriteria yang memiliki sifat cost nilainya akan diminimumkan (bernilai negatif).

Perhitungan TOPSIS

Alternatif yang akan diranking dalam penelitian ini adalah calon mahasiswa baru STMIK AMIKOM Yogyakarta. Calon mahasiswa ini akan dinilai berdasarkan kriteria-kriteria yang menjadi syarat proses seleksi. Sample calon mahasiswa yang akan diseleksi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Alternatif

noDaftar	namaDaftar	jenisKelamin	alamat	hp
13.W.0001	Isqom	Laki-Laki	Yogya	0821
13.W.0002	Adi	Laki-Laki	Sleman	0821
13.W.0003	Muhammed Nur	Laki-Laki	Klaten	0821
13.W.0004	Husni	Pemampuan	Solo	0821
13.W.0005	Husin	Laki-Laki	Yogya	0821
13.W.0006	Alfin	Laki-Laki	Sleman	0821
13.W.0007	Aunha	Pemampuan	Sleman	0821
13.W.0008	Tricana	Laki-Laki	Purworejo	0821

Kriteria yang menjadi penilaian dalam proses seleksi mahasiswa baru jalur PJ2AB ada 11. Kriteria ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria

No.	Kriteria	Sifat	Bobot
1.	Tahun kelulusan	Benefit	3
2.	Usia	Cost	3
3.	Potensi akademik	Cost	5
4.	Prestasi	Benefit	5
5.	Keterampilan	Benefit	3
6.	Sikap dan penampilan	Benefit	5
7.	Pengetahuan tentang komputer	Benefit	3
8.	Akreditasi Sekolah	Benefit	5
9.	Interest / minat	Benefit	5
10.	Motivasi	Benefit	5
11.	Value	Benefit	5

Nilai yang diberikan pada setiap alternatif untuk semua kriteria dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai alternatif pada semua kriteria

Alternatif	Kriteria										
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
13.W.0001	5	37	5	2	4	5	5	5	5	5	5
13.W.0002	5	38	0	0	4	4	4	5	2	3	2
13.W.0003	5	37	0	1	4	4	5	2	4	3	5
13.W.0004	2	20	7	0	4	4	2	4	5	4	8
13.W.0005	5	38	8	0	2	2	1	4	5	4	4
13.W.0006	3	38	1	1	1	3	4	5	5	3	3
13.W.0007	2	19	7	1	4	4	5	5	5	4	5
13.W.0008	3	37	9	0	1	5	4	4	5	3	3

Untuk mendapatkan matriks keputusan yang ternormalisasi, nilai yang ada di tabel 3 akan dihitung menggunakan rumus 1.

Hasil dari perhitungan matriks keputusan yang ternormalisasi dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Matrik keputusan yang ternormalisasi

Alternatif	Kriteria										
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
13.W.0001	0.09	0.21	0.20	0.02	0.07	0.12	0.14	0.12	0.19	0.12	0.12
13.W.0002	0.40	0.35	0.00	0.00	0.37	0.32	0.55	0.42	0.16	0.27	0.17
13.W.0003	0.09	0.21	0.00	0.02	0.07	0.12	0.14	0.12	0.19	0.12	0.12
13.W.0004	0.16	0.29	0.42	0.00	0.27	0.22	0.18	0.35	0.25	0.36	0.28
13.W.0005	0.40	0.35	0.47	0.00	0.19	0.16	0.08	0.35	0.28	0.36	0.33
13.W.0006	0.40	0.35	0.24	0.05	0.27	0.41	0.25	0.32	0.32	0.27	0.42
13.W.0007	0.16	0.27	0.42	0.21	0.37	0.32	0.44	0.42	0.39	0.36	0.42
13.W.0008	0.40	0.33	0.53	0.00	0.27	0.41	0.25	0.32	0.32	0.27	0.42

Langkah berikutnya adalah menghitung faktor kepentingan (bobot) pada setiap kriteria. Faktor kepentingan (bobot) pada setiap kriteria dihitung dengan menggunakan rumus 2. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Faktor kepentingan pada setiap kriteria

Faktor	Faktor kepentingan (w ₀) pada setiap kriteria										
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
13.W.0001	1.19	1.00	1.38	2.02	1.11	1.03	1.45	2.09	1.97	2.04	1.64
13.W.0002	1.19	1.00	1.00	1.00	1.11	1.03	1.06	1.04	1.04	1.04	0.83
13.W.0003	1.19	1.00	1.00	1.00	1.11	1.03	1.06	1.04	1.04	1.04	0.83
13.W.0004	1.19	1.00	2.00	0.00	1.11	1.03	0.55	1.07	1.07	1.07	1.25
13.W.0005	1.19	1.00	2.00	0.00	1.11	1.03	0.55	1.07	1.07	1.07	1.25
13.W.0006	1.19	1.00	1.15	0.20	1.11	1.03	1.06	1.07	1.07	1.07	1.25
13.W.0007	1.19	1.00	1.15	0.20	1.11	1.03	1.06	1.07	1.07	1.07	1.25
13.W.0008	1.19	1.00	2.57	0.00	1.11	1.03	1.06	1.07	1.07	1.07	1.25

Untuk menghitung solusi ideal positif (A+) dan solusi ideal negatif (A-) digunakan rumus 3 dan rumus 4. Misalkan :

Y+ pada kriteria 1 (benefit) = max (1,19; 1,19; 1,19; 0,48; 1,19; 1,19; 0,48; 1,19) = 1,19
 Y+ pada kriteria 2 (cost) = min (1,00; 1,06; 1,00; 1,18; 1,06; 1,06; 1,12; 1,00) = 1,00
 Y- pada kriteria 1 (benefit) = min (1,19; 1,19; 1,19; 0,48; 1,19; 1,19; 0,48; 1,19) = 0,48
 Y- pada kriteria 2 (cost) = max (1,00; 1,06; 1,00; 1,18; 1,06; 1,06; 1,12; 1,00) = 1,18
 Dengan rumus yang sama, nilai solusi ideal positif (A+) dan solusi ideal negatif (A-) dapat dilihat pada tabel 6 dan tabel 7.

Tabel 6. Solusi ideal positif

Solusi Ideal Positif											
A+	V1+	V2+	V3+	V4+	V5+	V6+	V7+	V8+	V9+	V10+	V11+
	1,19	1,00	2,00	4,26	1,11	2,03	1,09	2,09	1,97	2,24	2,24

Tabel 6. Solusi ideal negatif

Solusi Ideal Negatif											
A-	V1-	V2-	V3-	V4-	V5-	V6-	V7-	V8-	V9-	V10-	V11-
	0,59	1,35	2,87	0,00	0,59	0,81	0,29	0,81	0,76	1,35	0,81

Langkah selanjutnya adalah menghitung jarak antara alternatif Ai dengan solusi ideal positif menggunakan rumus 5 dan solusi ideal negatif menggunakan rumus 6. Misalkan : $D_{1+} = \sqrt{(1,19-1,19)^2 + (1,00-1,00)^2 + (0,00-1,48)^2 + (4,26-2,13)^2 + (1,11-1,11)^2 + (2,03-2,03)^2 + (1,33-1,33)^2 + (2,09-2,09)^2 + (1,97-1,97)^2 + (2,24-2,24)^2 + (2,08-1,66)^2} = 2,63$

Dengan rumus yang sama, jarak antara alternatif dengan solusi ideal positif dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. menghitung jarak antara alternatif dengan solusi ideal positif

D ₁ ⁻	2,63
D ₂ ⁻	4,71
D ₃ ⁻	3,57
D ₄ ⁻	4,99
D ₅ ⁻	5,22
D ₆ ⁻	1,62
D ₇ ⁻	3,93
D ₈ ⁻	5,06

Dengan rumus yang sama, jarak antara alternatif dengan solusi ideal negatif dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. menghitung jarak antara alternatif dengan solusi ideal negatif

D ₁ ⁻	3,72
D ₂ ⁻	3,29
D ₃ ⁻	3,73
D ₄ ⁻	1,96
D ₅ ⁻	1,90
D ₆ ⁻	5,12
D ₇ ⁻	2,88
D ₈ ⁻	2,72

Langkah selanjutnya adalah menghitung nilai preferensi untuk setiap alternatif dihitung menggunakan rumus 7. Misalkan : $V_1 = D_{1-} / (D_{1-} + D_{1+}) = 3,72 / (3,72+2,63) = 0,59$
 Dengan rumus dan perhitungan yang sama, nilai preferensi untuk semua alternatif dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Nilai preferensi untuk setiap alternatif

Alternatif	Nilai
13.W.0001	0,59
13.W.0002	0,41
13.W.0003	0,51
13.W.0004	0,28
13.W.0005	0,27
13.W.0006	0,76
13.W.0007	0,42
13.W.0008	0,35

selanjutnya adalah melakukan pengurutan nilai yang ada di tabel 3.10 dari yang terbesar hingga nilai yang terkecil. Hasil pengurutan ini menunjukkan nilai kelayakan mahasiswa tersebut diterima dengan membandingkan nilai terhadap keseluruhan mahasiswa. Nilai hasil perankingan calon mahasiswa dapat dilihat pada tabel 11.

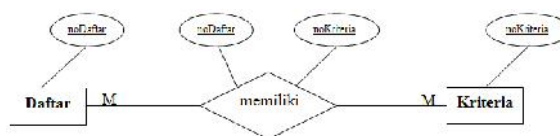
Tabel 11. Hasil perankingan

Alternatif	Nilai
13.W.0006	0,76
13.W.0001	0,59
13.W.0003	0,51
13.W.0007	0,42
13.W.0002	0,41
13.W.0008	0,35
13.W.0004	0,28
13.W.0005	0,27

Perancangan aplikasi

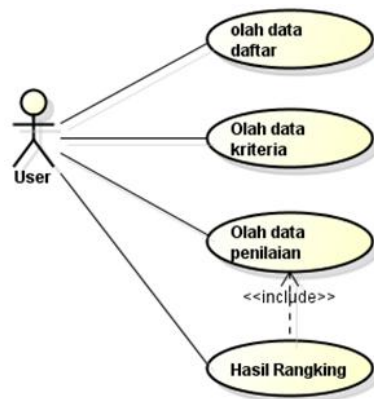
Penelitian ini menggunakan ERD (entity relationship diagram) untuk menggambarkan relasi tabel dalam database- nya, dan diagram UML untuk menggambarkan aliran message yang ada di dalam aplikasinya.

ERD proses seleksi masuk mahasiswa ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. ERD proses seleksi masuk mahasiswa

Use case proses seleksi masuk mahasiswa dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 1. Use case proses seleksi masuk mahasiswa

5. Kesimpulan

TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terpanjang (terjauh) dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean (jarak antara dua titik) untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal. TOPSIS mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif dengan mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif. Berdasarkan perbandingan terhadap jarak relatifnya, susunan prioritas alternatif bisa dicapai. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa metode TOPSIS dengan ini dapat digunakan untuk membantu pihak manajemen dalam proses seleksi mahasiswa melalui jalur PJ2AB di STMIK AMIKOM Yogyakarta.

Saran

Perlu dilakukan penelitian menggunakan metode MADM yang lain seperti ELECTRE, TOPSIS dan AHP untuk mendapatkan metode yang paling cocok dalam kasus penyeleksian mahasiswa melalui jalur PJ2AB di STMIK AMIKOM Yogyakarta.

Daftar Pustaka

- [1] Ashrafzadeh, Maysam., dkk., 2012, *Application of Fuzzy TOPSIS Method for The Selection of Warehouse Location : A Case Study*, *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*.
- [2] Shahanaghi, Kamran., Yazdian, Seyed Ahmad., 2008, *Vendor Selection using a New Fuzzy Group TOPSIS Approach*, *Journal of Uncertain Systems*.
- [3] Khosravi, Jamal dkk., 2011, *Application of Multiple Criteria Decision Making System Compensatory (TOPSIS) in Selecting of Rice Milling System*, *World Applied Sciences journal*.
- [4] Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko A., Wardoyo R., 2006, *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [5] Triantaphyllou, E., B. Shu., S. Nieto Sanchez., and T. Ray., 1998, *Multi-Criteria Decision Making: An Operations Research Approach*, *Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering*, (J.G. Webster, Ed.), John Wiley & Sons, New York, NY, Vol. 15, pp. 175-186.

- [6] Mahmud Amir, 2008, Pengaruh Motivasi Terhadap Minat Mahasiswa Untuk Mengikuti Pendidikan Profesi Akuntan, *Jurnal Pendidikan Ekonomi* Vol 3 No.1 Februari 2008.
- [7] Whitten L, Jeffery., Bentley D, Lonnie, 1997, *System Analysis and Design Methods*, Irwin Professional Publishing 4th edition.

Biodata Penulis

Hartatik, S.T., M.Cs., memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T), Jurusan Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Cirebon, lulus tahun 2006. Memperoleh gelar *Master of Computer Science* (M.Cs) Program Pasca Sarjana Ilmu Komputer Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, lulus tahun 2010. Saat ini menjadi Dosen di STMIK AMIKOM Yogyakarta.

