

repository.ub.ac.id

**PERANGKINGAN CALON PESERTA SERTIFIKASI GURU DENGAN
MENGUNAKAN TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity
to Ideal Solution*) *MULTIPLE-ATTRIBUTE DECISION MAKING*
(MADM)**

SEMINAR HASIL

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar Sarjana Komputer



Disusun oleh :

YESSY FEBRI DWIJAYANTI

NIM. 0710963006

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2012**

repository.ub.ac.id

PERANGKINGAN CALON PESERTA SERTIFIKASI GURU DENGAN MENGGUNAKAN TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) MULTIPLE-ATTRIBUTE DECISION MAKING (MADM)

Yessy Febri Dwijayanti¹, Candra Dewi S.Kom.,MSc², Djoko Pramono, ST³

Program Studi Ilmu Komputer, Jurusan Matematika,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Brawijaya

Abstrak

Pendidikan sangatlah penting untuk kemajuan sumber daya manusia. Salah satu cara untuk meningkatkan pendidikan yaitu dengan cara meningkatkan kualitas Guru. Peningkatan kualitas guru dilakukan oleh Diknas dengan cara melakukan sertifikasi guru. Calon sertifikasi guru mempunyai beberapa kriteria diantaranya masa kerja sebagai guru, usia, pangkat, tugas tambahan, beban kerja dan prestasi. Permasalahan ini dapat membantu Diknas apabila dengan menggunakan sistem rekomendasi. Salah satu teknik untuk menyelesaikan masalah keputusan atau seleksi secara praktis yaitu MADM (Multiple-Attribute Decision Making) dengan salah satu metodenya yaitu metode TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) dengan metode pembobotan Entropy. Perhitungan TOPSIS dilakukan dengan menghitung jarak kedekatan dari masing-masing alternatif yang terpilih. Jarak kedekatan itu nantinya akan dirangking dari nilai terbesar hingga nilai terkecil. Hasil yang didapatkan yaitu tingkat akurasi kesamaan sebesar 2% pada tingkat kesamaan. Urutan kriteria yang berpengaruh dari hasil sistem yaitu kriteria prestasi, tugas tambahan, pangkat, usia, masa kerja, dan yang terakhir yaitu beban kerja. Pengujian sensitivitas dilakukan dengan cara menambah dan mengurangi bobot setiap kriteria yang berguna untuk mengetahui kriteria mana yang paling sensitif dan berpengaruh. Kriteria disini yang paling sensitif yaitu kriteria prestasi karena kriteria prestasi memiliki nilai bobot yang paling besar diantara kriteria yang lain.

Kata kunci : Sertifikasi Guru, MADM, Topsis, Entropy, Sensitivitas.

I. PENDAHULUAN

“Guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan anak usia dini jalur pendidikan formal, pendidikan dasar, dan pendidikan menengah” yang telah diatur pada undang-undang nomor 14 tahun 2005 tentang guru dan dosen. Guru wajib memiliki kualifikasi akademik, kompetensi, sertifikat pendidik, sehat jasmani dan rohani, serta memiliki kemampuan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional. Karena dengan adanya peraturan Mendiknas Nomor 18 Tahun 2007 tentang sertifikasi bagi guru dalam jabatan mulai dilaksanakan.

Calon peserta sertifikasi guru ditetapkan oleh diknas pendidikan provinsi dan kabupaten/kota yang didasarkan pada sebuah urutan. Urutan prioritas kriteria calon peserta sertifikasi guru, yaitu : masa kerja sebagai guru, usia, pangkat atau golongan, beban kerja, tugas tambahan, dan prestasi kerja yang telah ditetapkan oleh Diknas^[2].

Pada penelitian ini akan dibuat suatu sistem untuk membantu para karyawan atau diknas pendidikan kabupaten atau kota dalam perancangan sertifikasi guru yang menggunakan metode *Multiple Attribute Decision Making* (MADM) dimana untuk menghitung bobotnya sendiri memakai metode pembobotan Entropy.

Information entropy itu sendiri adalah pengukuran tingkat gangguan pada sistem^[6].

Entropy dapat mengukur jumlah informasi yang bermanfaat dengan data yang disediakan.

TOPSIS didasarkan dimana alternatif terpilih yang terbaik yang tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif^{[1][8]}. TOPSIS banyak digunakan karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 MADM

MCDM dan MADM sering dipergunakan untuk menerangkan suatu kelas atau kategori yang sama. MADM itu sendiri digunakan untuk menyelesaikan berbagai masalah dalam ruang diskret dan biasanya digunakan untuk penilaian atau seleksi dari banyak atau beberapa alternatif dalam jumlah yang terbatas^[4].

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah MADM, antara lain:

- Simple Additive Weighting Method (SAW)*
- Weighted Product (WP)*
- Electre*
- Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*
- Analytic Hierarchy Process (AHP)*

2.2. TOPSIS

“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”^{[1][8]}. TOPSIS banyak digunakan karena konsepnya sederhana, mudah dimengerti, komputasinya efisien, dan memiliki suatu kemampuan untuk mengukur kinerja relatif suatu alternatif keputusan dalam bentuk yang sederhana.

- Langkah pertama dari TOPSIS yaitu mencari matriks keputusan yang ternormalisasi (R) dengan *euclidean length of a vector* :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}; \text{ dengan } i \text{ (alternatif)} = 1, 2, \dots, m; \\ j \text{ (kriteria)} = 1, 2, \dots, n \quad (2.1)$$

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

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

$$w = \text{bobot} \quad (2.2)$$

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+) \quad (2.3)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-) \quad (2.4)$$

dimana

$$y_j^+ = \max_i y_{ij}; \text{ jika } j \text{ adalah atribut keuntungan} \quad (2.5)$$

$$y_j^- = \min_i y_{ij}; \text{ jika } j \text{ adalah atribut kerugian} \quad (2.6)$$

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

- Jarak antara alternatif dengan solusi ideal positif (D_i^+) :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2}; \quad i = 1, 2, \dots, m; \text{ dan} \\ j = 1, 2, \dots, n. \quad (2.7)$$

- Jarak antara alternatif dengan solusi ideal negatif (D_i^-) :

$$D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^-)^2} \quad i = 1, 2, \dots, m; \text{ dan} \\ j = 1, 2, \dots, n \quad (2.8)$$

- Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) :

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}; \quad i = 1, 2, \dots, m. \quad (2.9)$$

Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih.^[11]

2.3 Entropy

Konsep entropy yang diusulkan oleh Shannon dan Weaver yang merupakan ukuran ketidakpastian dalam informasi yang diformulasikan dalam bentuk teori probabilitas.

Konsep Shannon ini dapat digunakan sebagai metode perhitungan pembobotan^[7], melalui langkah-langkah berikut ini:

Normalisasi (P) dengan langkah sebagai berikut:

$$P_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sum_j X_{ij}} \quad (2.10)$$

Hitung Entropy (E) untuk setiap index dengan cara berikut:

$$e_j = -k \sum_{j=1}^n P_{ij} \ln P_{ij} \text{ dimana } k = (\ln(m))^{-1} \quad (2.11)$$

Menghitung divergence :

$$\text{Div}_j = 1 - e_j \quad (2.12)$$

Bobot normalisasi (W) :

$$W_j = \frac{\text{div}_j}{\sum_j \text{div}_j} \quad (2.13)$$

2.4 Nilai Sensitivitas

Derajat sensitivitas (s_j) dari setiap atribut diperoleh melalui langkah-langkah sebagai berikut^[5] :

1. Jumlah bobot atribut prioritas $w_j = 1$ (bobot awal), dengan $j = 1, 2, \dots$, jumlah atribut.
2. Ubah bobot salah satu atribut dalam range 1 – 2, contoh menaikkan nilai salah satu bobot sebesar 0,1 sementara bobot atribut lainnya masih tetap nilainya bernilai 1.
3. Normalisasikan bobot setiap atribut dengan cara jumlah nilai bobot menjadi 1. $\sum w = 1$.
4. Kemudian kembali lagi ke metode TOPSIS, dengan menggunakan bobot-bobot atribut yang telah dilakukan dari langkah-langkah diatas.
5. Menghitung prosentase akurasi dari perubahan ranking dengan cara membandingkan banyaknya perubahan ranking yang terjadi jika dibandingkan dengan kondisi pada saat bobotnya sama (bobot = 1).

2.5 Kriteria Penetapan Peserta Sertifikasi Guru

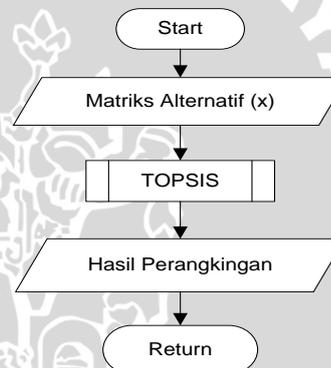
Salah satu kegiatan yang penting dalam sertifikasi guru yaitu memilih calon peserta sertifikasi guru. Untuk mengantisipasi terjadinya peristiwa kesalahan pada pemilihan calon peserta sertifikasi guru maka perlu dibuat kriteria-kriteria untuk menyusun prioritas peserta yang mana yang akan mengikuti sertifikasi guru. Penentuan guru untuk calon peserta sertifikasi guru dalam jabatan ini menggunakan sistem ranking. Kriteria-kriteria pada penyusunan ranking (setelah memenuhi syarat kualifikasi akademik S/D-IV) adalah: masa kerja/pengalaman

mengajar, usia, pangkat/golongan (bagi PNS), beban mengajar, jabatan/tugas tambahan, dan prestasi kerja^[3].

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

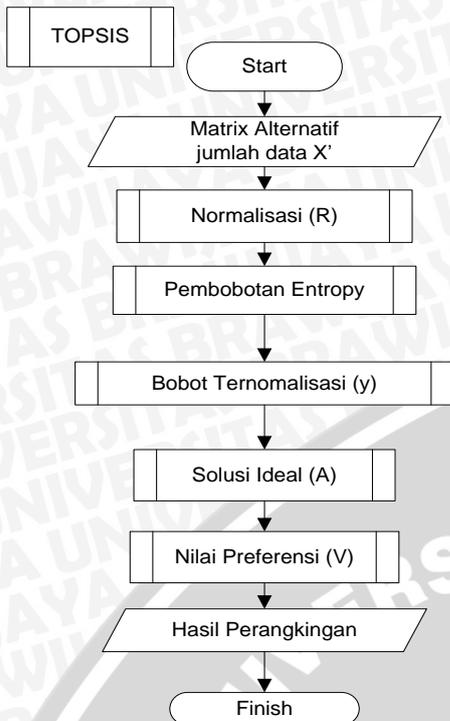
Sistem yang akan dibangun secara umum adalah suatu perangkat lunak untuk perangkaan calon peserta sertifikasi guru. Metode yang digunakan yaitu metode TOPSIS dengan pembobotan menggunakan metode entropy. Kemudian setelah dilakukan perangkaan, dilakukan uji sensitivitas pada setiap bobot kriteria.

Pada proses perangkaan, inputan berupa file data calon peserta sertifikasi guru kabupaten Malang pada tahun 2010 yang sudah disimpan di Microsoft Excel. Alur sistem ini dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini.

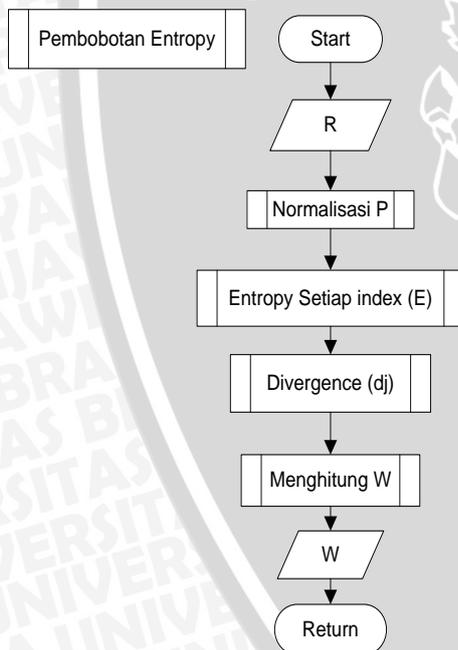


Gambar 3.1 Flowchart Sistem

Proses perangkaan tersebut melalui beberapa proses seperti Normalisasi(R), Pembobotan dengan menggunakan entropy, bobot ternormalisasi (y), solusi ideal positif dan negative, nilai preferensi (V) yang hasil akhirnya yaitu merangkaikan nilai preferensi tersebut. Flowchart proses TOPSIS dapat dilihat di Gambar 3.2 dan flowchart Entropy dapat dilihat di gambar 3.3.



Gambar 3.2 Flowchart TOPSIS



Gambar 3.3 Flowchart Pembobotan Entropy

Pada data yang dipakai terdapat 6 kriteria, 100 alternatif atau 100 data dimana data tersebut memiliki kriteria antara lain usia, masa kerja, pangkat, beban kerja, tugas tambahan, prestasi kerja. Sebagai contoh data akan diambil 4 contoh data yang dapat dilihat seperti tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Tabel alternatif

Alternatif	Kriteria					
	C1	C2	C3	C4	C5	C6
GG 1	190	190	5	24	23	60
GG 2	175	175	5	37	4	15
GG 3	145	145	4	38	10	50
...
GG 100	190	160	5	27	4	0

Dimana setelah dilakukan proses normalisasi didapatkan matriks keputusan yang ternormalisasi (R) seperti dibawah ini.

$$R = \begin{bmatrix} 0.1478 & 0.1418 & 0.1457 & 0.0735 & 0.3757 & 0.1188 \\ 0.1361 & 0.1306 & 0.1457 & 0.1133 & 0.0783 & 0.0312 \\ 0.1128 & 0.1082 & 0.1165 & 0.1163 & 0.1722 & 0.0993 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0.1478 & 0.1194 & 0.1457 & 0.0827 & 0.0783 & 0.0019 \end{bmatrix}$$

Kemudian mencari bobot prioritas dengan menggunakan entropy. Hasil dari pembobotan menggunakan entropy dapat dilihat di tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3.2 Bobot Prioritas

W_1	W_2	W_3	W_4	W_5	W_6
0.1665	0.1664	0.1666	0.1664	0.167	0.1671

Setelah mendapatkan bobot, maka langkah selanjutnya yaitu mencari rating bobot ternormalisasi (y_{ij}) yang dapat dilihat seperti dibawah ini.

$$Y = \begin{bmatrix} 0.0246 & 0.0236 & 0.0243 & 0.0122 & 0.0627 & 0.0199 \\ 0.0227 & 0.0217 & 0.0243 & 0.0188 & 0.0131 & 0.0052 \\ 0.0188 & 0.018 & 0.0194 & 0.0194 & 0.0288 & 0.0166 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0.0246 & 0.0199 & 0.0243 & 0.0138 & 0.0131 & 0.0003 \end{bmatrix}$$

Langkah selanjutnya yaitu mencari solusi ideal positif (A^+) dan solusi ideal negatif (A^-) yaitu $A^+ = \{0.0246; 0.0236; 0.0243; 0.0204; 0.0627; 0.0622\}$ dan $A^- = \{0.0052; 0.0106; 0.0049; 0.0122; 0.0026; 0.0003\}$. Setelah didapatkan solusi ideal positif dan negative langkah selanjutnya yaitu mencari jarak antara alternatif dengan solusi ideal yang hasilnya dapat dilihat di tabel dibawah ini.

Tabel 3.3 jarak antara alternative dengan solusi ideal

D_1^+	D_2^+	D_{100}^+	D_1^-	D_2^-	D_{100}^-
0.0431	0.0756	0.0797	0.0701	0.0314	0.0309

Langkah selanjutnya yaitu mencari nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) yang dapat kita lihat ditabel seperti dibawah ini.

Tabel 3. 4 Nilai Preferensi setiap alternatif

V_1	V_2	V_3	V_{100}
0.619484	0.293208	0.397996	0.279219

Dari nilai preferensi ini (V) dapat dilihat bahwa V_1 memiliki nilai terbesar/tertinggi, maka "GG 1" terpilih sebagai perangking pertama, "GG 85" rangking ke-2, "GG 5" ke-3, "GG 25" sebagai perangking ke 99 dan "GG 42" sebagai rangking 100 atau yang terakhir.

IV. HASIL PEMBAHASAN

Uji coba akurasi dilakukan pada 100 data atau 100 alternatif yang hasilnya akan dibandingkan dengan data perangkingan manual dari diknas. Hasilnya didapatkan 2% pada tingkat kesamaan dan 98% tingkat ketidaksamaan. Dimana rangking yang sama letak rangkingnya yaitu pada rangking ke- 80 dengan inisialisasi GG 43 yang mempunyai nilai preferensi sebesar 0.1267 dan pada rangking ke-84 dengan inisialisasi GG 84 yang mempunyai nilai preferensi 0.1197. Hal ini dikarenakan perangkingan urutan prioritas peserta sertifikasi guru secara manual atau dari diknas dilakukan berdasarkan urutan masa kerja sebagai guru, usia, pangkat atau golongan, beban kerja, tugas tambahan dan prestasi kerja. Dari bobot prioritas yang diperoleh dapat dilihat bahwa kriteria yang paling berpengaruh berdasarkan hasil sistem yaitu kriteria prestasi, tugas tambahan, pangkat, usia, masa kerja, dan yang terakhir yaitu beban kerja. Sedangkan pada buku pedoman sertifikasi guru 2010 kriteria yang paling berpengaruh yaitu masa kerja, usia, pangkat, beban kerja, tugas tambahan dan yang terakhir prestasi kerja.

Uji Sensitivitas dilakukan dengan cara mengubah bobot prioritas dengan menambahkan atau mengurangi pada setiap kriteria. Pengurangan maupun penambahan (perubahan) bobot prioritas ini bisa dilakukan pada penambahan atau

pengurangan 0.01. Perbandingan akurasi pada sensitivitas ini dilakukan untuk mengetahui apakah kriteria tersebut sensitif apabila nilai bobot prioritasnya ditambahkan dan dikurangkan. Hasil akurasi tersebut dibandingkan dengan hasil perangkingan dari sistem yang telah dibuat. Hasil dari uji coba sensitivitas pada setiap kriteria dapat dilihat pada tabel 4.1 dan tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.1 Akurasi sensitivitas pada setiap bobot prioritas yang ditambahkan 0.01

Kriteria	Penambahan 0.01	Akurasi
Usia	0.1765	51 %
Masa Kerja	0.1764	88%
Pangkat	0.1766	69%
Beban Kerja	0.1764	77%
Tugas Tambahan	0.177	70%
Prestasi	0.1771	45%

Tabel 4.2 Akurasi sensitivitas pada setiap bobot prioritas yang ditambahkan 0.01

Kriteria	Pengurangan 0.01	Akurasi
Usia	0.1565	68%
Masa Kerja	0.1564	80%
Pangkat	0.1566	66%
Beban Kerja	0.1564	89%
Tugas Tambahan	0.157	58%
Prestasi	0.1571	34%

Dari hasil tabel diatas dapat dilihat bahwa proses analisis sensitivitas pada tiap nilai kriteria yang dinaikkan atau diturunkan nilai bobot prioritasnya dihasilkan bahwa sensitivitas tersebut berpengaruh terhadap perubahan rekomendasi kandidat yang dihasilkan oleh sistem.

V. KESIMPULAN

Setelah dilakukannya uji coba dan mendapatkan hasil uji coba, maka kesimpulan

yang dapat diambil untuk implementasi rekomendasi calon peserta sertifikasi guru tahun 2010 :

1. Metode TOPSIS MADM dan Entropy dapat tidak dapat diimplementasikan pada sistem rekomendasi calon peserta sertifikasi guru tahun 2010. Metode entropy ini digunakan untuk mencari besar bobot prioritas yang nantinya akan digunakan pada metode TOPSIS. Sedangkan metode TOPSIS ini digunakan untuk memberikan nilai pada setiap kandidat yang nantinya akan dirangkingkan dari yang terbesar hingga yang terkecil.
2. Tingkat akurasi/kesesuaian antara hasil yang diperoleh dengan menggunakan perangkat lunak yang telah dibuat dengan hasil konvensional yang telah dilakukan oleh diknas sebesar 2% dan tingkat ketidaksesuaian yaitu 98%. Hal ini dikarenakan perangkingan urutan prioritas peserta sertifikasi guru secara manual atau dari diknas dilakukan berdasarkan urutan masa kerja sebagai guru, usia, pangkat atau golongan, beban kerja, tugas tambahan dan prestasi kerja. Selain itu terdapat faktor-faktor luar yang mempengaruhi subyektifitas dalam mengambil keputusan dari pihak Diknas. Kriteria yang paling berpengaruh dari hasil sistem yaitu kriteria prestasi, tugas tambahan, pangkat, usia, masa kerja, dan yang terakhir yaitu beban kerja. Sedangkan pada buku pedoman sertifikasi guru 2010 kriteria yang paling berpengaruh yaitu masa kerja, usia, pangkat, beban kerja, tugas tambahan dan yang terakhir prestasi kerja.

DAFTAR REFERENSI

1. Hwang, C.L.; dan Yoon, K. 1981. "Multiple-Attribute Decision Making-Methods and Applications. A State of The ArtSurvey" dalam: Yeh, Chung-Hsing. 2002. A Problem-based Selection of Multi-Attribute Decision Making Methods. International transactions in Operational Research, pp. 169-181. Blackwell Publishing.
2. Kementrian Pendidikan Nasional. *Pedoman Penetapan Peserta dan Pelaksanaan Sertifikasi Guru dalam Jabatan Cetakan Kedua*. 2007. Direktorat
3. Kementrian Pendidikan Nasional. *Sertifikasi Guru dalam Jabatan Tahun 2010 Buku I Pedoman Penetapan Peserta*.2010. Direktorat jenderal peningkatan mutu pendidikan dan tenaga kependidikan. kementrian Pendidikan Nasioanl.
4. Kusumadewi, Sri; Hartati.2006. *Fuzzy multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*.Yogyakarta: Graha Ilmu.71.
5. Kusumadewi, Sri; Hartati, Sri. 2007 . "Sensitivity Analysis of Multi-Attribute Decision Making Methods in Clinical Group Decision Support Sistem ". Yogyakarta.
6. Meng Q S, 1989. Information theory [M]. Xi' An: Xi'An Jiatong University Press, 19-36.
7. Wang, T.C. H.D.Lee. 2009. *Deveoping a Fuzzy TOPSIS Approach Based on Subjective Weights and Objective Weights*. Expert Sistem with Application. 36: 8980-8985.
8. Zeleny, M. 1982. *Multiple Kriteria Decision Making*, North-Holland.