

PEMILIHAN GURU BERPRESTASI MENGUNAKAN METODE AHP DAN TOPSIS

Juliyanti¹, Mohammad Isa Irawan², dan Imam Mukhlash²

¹Mahasiswa Pascasarjana Matematika FMIPA ITS Surabaya dan Guru Matematika MAN 2
Kandangan Hulu Sungai Selatan, Kalimantan Selatan

²Dosen Pascasarjana Jurusan Matematika FMIPA ITS Surabaya
Email: juliyanti09@mhs.matematika.its.ac.id

Abstrak

Paper ini akan mengkaji tentang aplikasi MCDM (*Multiple Criteria Decision Making*) dalam permasalahan pemilihan guru berprestasi dengan kriteria penilaian: portofolio, tes tertulis, tes kepribadian, wawancara, membuat makalah dan presentasi. Dari metode ini dapat dibuat sebuah sistem pengambilan keputusan yang dapat digunakan secara efektif dan efisien. Dalam penelitian ini digunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) untuk pembobotan kriteria dan uji tingkat konsistensi terhadap matriks perbandingan berpasangan. Jika matriks telah konsisten maka dapat dilanjutkan ke proses metode TOPSIS (*Technique For Orders Reference by Similarity to Ideal Solution*) dalam melakukan perankingan untuk menentukan alternatif terpilih dengan menggunakan input bobot kriteria yang diperoleh dari metode AHP.

Kata kunci: AHP, TOPSIS, MCDM, Guru Berprestasi.

PENDAHULUAN

Metode MCDM merupakan suatu metode pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan kriteria tertentu. Dalam penelitian ini diambil contoh permasalahan bidang pendidikan yaitu pemilihan guru berprestasi tingkat SLTA. Alasan peneliti mengambil topik pemilihan guru berprestasi ini selain karena sebagai orang yang bekerja di bidang pendidikan juga karena pemilihan guru berprestasi ini diadakan setiap tahun di seluruh Indonesia, sehingga untuk selanjutnya peneliti ingin memberikan solusi berupa sistem pengambilan keputusan yang bisa digunakan secara efektif dan efisien.

Kelebihan AHP diantaranya adalah AHP berdasar pada matriks perbandingan pasangan dan melakukan analisis konsistensi. Sedangkan metode TOPSIS dapat menyelesaikan pengambilan keputusan secara praktis, karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, serta memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan.

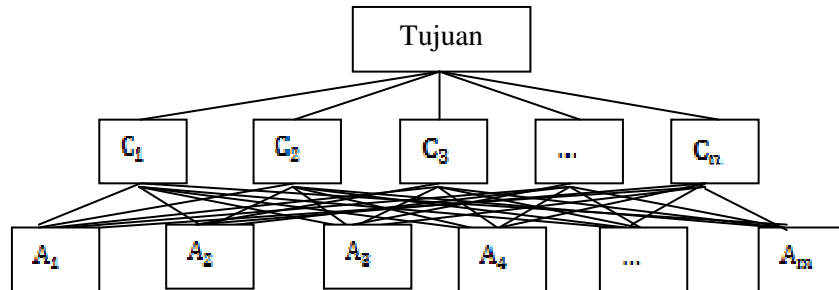
Beberapa peneliti telah menggunakan metode MCDM pada permasalahan pemilihan kualitas pegawai diantaranya seleksi karyawan untuk kualifikasi pekerjaan yang terbaik dengan menggunakan fuzzy TOPSIS (Dursun dan Karsak, 2009), fuzzy AHP (*Analytical Hierarchy Process*) yang digunakan pada permasalahan pencocokan pada konstruksi jembatan (Pan, 2008) dan alokasi secara dinamis operator pada proses manufacturing dengan metode AHP dan TOPSIS (Yang, dkk, 2007).

Tujuan penelitian ini adalah untuk membangun suatu model pengambilan keputusan multi kriteria dengan menggunakan metode AHP untuk menentukan bobot dari kriteria yang telah ditentukan dan kemudian melakukan perankingan alternatif dengan menggunakan metode TOPSIS. Untuk melihat perbedaan hasil pengambilan keputusan antara metode yang digunakan pihak Diknas Kabupaten Hulu Sungai Selatan dengan metode AHP dan TOPSIS digunakan kriteria jarak Hamming (Siang, 2011).

Metode AHP

Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) dikembangkan awal tahun 1970-an oleh Thomas L. Saaty, dari Universitas Pittsburg. Model AHP memakai persepsi manusia yang dianggap 'ekspert' sebagai input utamanya. Kriteria ekspert disini bukan berarti bahwa orang

tersebut haruslah jenius, pintar, bergelar doktor dan sebagainya tetapi lebih mengacu pada orang yang mengerti benar permasalahan yang dilakukan, merasakan akibat suatu masalah atau punya kepentingan terhadap masalah tersebut. Pengukuran hal-hal kualitatif merupakan hal yang sangat penting mengingat makin kompleksnya permasalahan di sekitar kita dengan tingkat ketidakpastian yang makin tinggi. Selain itu, AHP juga menguji konsistensi penilaian. Struktur hierarki AHP dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Struktur hierarki AHP

(Saaty, 2006)

Dalam menyelesaikan persoalan AHP ada beberapa prinsip dasar (Saaty, 2006) yang dipahami antara lain:

- a. *Decomposition*, setelah mendefinisikan permasalahan atau persoalan, maka perlu dilakukan dekomposisi, yaitu memecah persoalan yang utuh menjadi unsur-unsur, sampai yang sekecil-kecilnya.
- b. *Comparatif Judgement*, prinsip ini berarti membuat penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkatan di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP, karena akan berpengaruh terhadap prioritas elemen-elemen. Hasil dari penelitian ini lebih mudah disajikan dalam bentuk matriks *Pairwise Comparison*.
- c. *Synthesis of Priority*, dari matriks *pairwise comparison* vektor eigen (ciri)nya untuk mendapatkan prioritas lokal, karena matriks *pairwise comparison* terdapat pada tingkat lokal, maka untuk melakukan secara global harus dilakukan sintesis diantara prioritas lokal. Prosedur melakukan sintesis berbeda menurut bentuk hirarki.
- d. *Local Consistency*, konsistensi memiliki dua makna. Pertama adalah bahwa objek-objek yang serupa dapat dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansinya. Kedua adalah tingkat hubungan antara objek-objek yang didasarkan pada kriteria tertentu.

Dalam paper ini, peneliti melakukan proses metode AHP yang dibangun dalam 3 tahap berikut:

1. Penyusunan matriks perbandingan berpasangan (\tilde{A}) yang merepresentasikan tingkat kepentingan antar kriteria berdasarkan skala preferensi AHP.

$$\tilde{A} = [\tilde{a}_{im}] = \begin{bmatrix} 1 & \tilde{a}_{12} & \dots & \tilde{a}_{1n} \\ \frac{1}{\tilde{a}_{12}} & 1 & \dots & \tilde{a}_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{1}{\tilde{a}_{1n}} & \frac{1}{\tilde{a}_{2n}} & \dots & 1 \end{bmatrix}, i, m = 1, 2, \dots, n$$

Misalkan C_1, C_2, \dots, C_n merupakan himpunan elemen, dimana a_{im} menyatakan jumlah elemen matriks perbandingan berpasangan C_i dan C_m . Dalam matriks perbandingan berpasangan yang diperoleh berdasarkan skala preferensi AHP memberikan nilai numerik untuk berbagai tingkat preferensi. Standar skala preferensi yang digunakan AHP diperlihatkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Skala preferensi untuk perbandingan pasangan

| Tingkat Preferensi | Nilai Angka |
|---|-------------|
| Sama disukai | 1 |
| Sama hingga cukup disukai | 2 |
| Cukup disukai | 3 |
| Cukup hingga sangat disukai | 4 |
| Sangat disukai | 5 |
| Sangat disukai hingga amat sangat disukai | 6 |
| Amat sangat disukai | 7 |
| Amat sangat disukai hingga luar biasa disukai | 8 |
| Luar biasa disukai | 9 |

(Taylor, 2008)

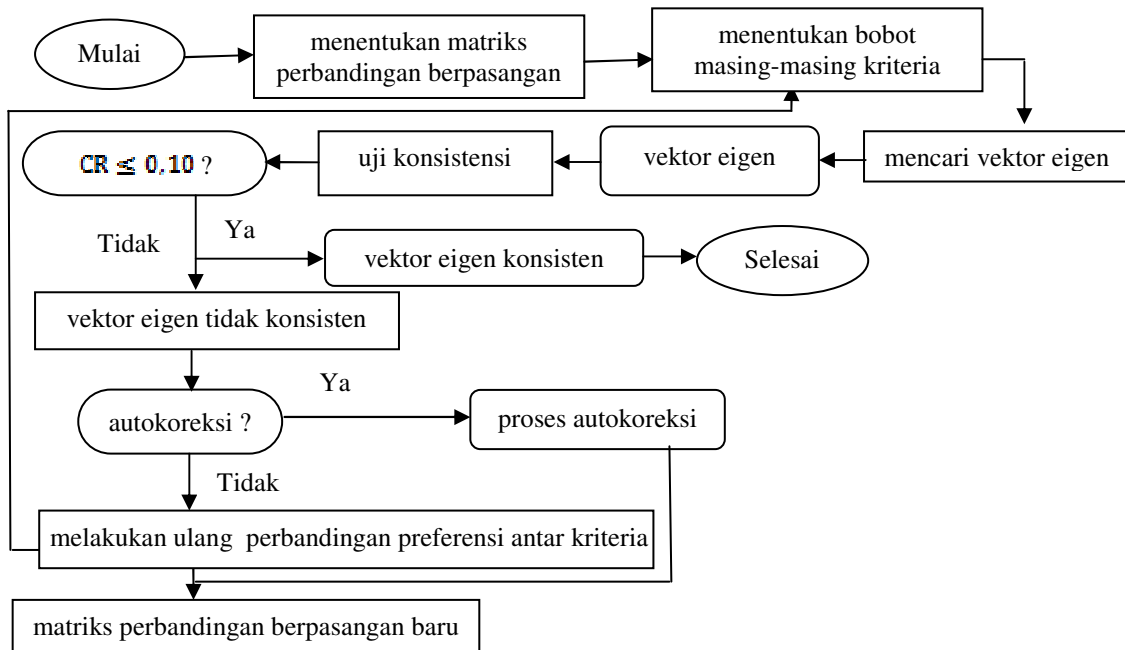
2. Normalisasi matriks keputusan. Setiap kolom matriks dijumlahkan, kemudian setiap elemen pada matriks dibagi dengan nilai total kolomnya. Setelah itu, menentukan rata-rata baris matriks atau vektor yang memuat himpunan sejumlah n bobot w_1, w_2, \dots, w_n .
3. Analisis konsistensi
 Analisis konsistensi yang terlebih dahulu dilakukan adalah menghitung Indeks konsistensi (CI) dengan bentuk persamaan: $CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1}$. Analisis konsistensi lain yang juga harus dihitung adalah CR (consistency ratio). Secara umum, jika $CR = \frac{CI}{RI} \leq 0,10$ maka matriks perbandingan berpasangan konsisten, sehingga bobot yang diberikan dapat digunakan pada perankingan alternatif dalam metode TOPSIS. Tingkat konsistensi yang dapat diterima ditentukan dengan membandingkan CI terhadap indeks acak (random acak), RI, yang merupakan indeks konsistensi dari matriks perbandingan berpasangan yang dibuat secara acak.

Tabel 2. Nilai indeks konsistensi random untuk perbandingan n item

| | | | | | | | |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Ukuran Matriks (n) | 1,2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... |
| Nilai Indeks Random (RI) | 0,00 | 0,58 | 0,90 | 1,12 | 1,24 | 1,32 | ... |

(Taylor, 2008)

Proses untuk metode AHP dapat digambarkan seperti yang tampak pada gambar berikut.



Gambar 2. Bagan alir proses metode AHP

Metode TOPSIS

TOPSIS (*Technique For Orders Reference by Similarity to Ideal Solution*) adalah salah satu metode pengambilan keputusan multi kriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981). Metode ini menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif. Pilihan akan diurutkan berdasarkan nilai sehingga alternatif yang memiliki jarak terpendek dengan solusi ideal positif adalah alternatif yang terbaik. Dengan kata lain, alternatif yang memiliki nilai yang lebih besar itulah yang lebih baik untuk dipilih.

Dalam penelitian ini dilakukan prosedur TOPSIS dengan tahap sebagai berikut:

1. Menentukan normalisasi matriks keputusan. Nilai ternormalisasi r_{ij} dihitung dengan $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$ dengan $i = 1, 2, \dots, m$; dan $j = 1, 2, \dots, n$.

2. Menentukan bobot ternormalisasi matriks keputusan. Nilai bobot ternormalisasi v_{ij} dihitung dengan persamaan: $v_{ij} = w_j r_{ij}$; $i = 1, 2, \dots, m$; dan $j = 1, 2, \dots, n$.
dimana w_j adalah bobot dari atribut atau kriteria ke- j .

3. Menentukan solusi ideal positif dan ideal negatif. A^+ dan A^- didefinisikan sebagai nilai bobot ternormalisasi.

$$A^+ = \{v_1^+, \dots, v_j^+, \dots, v_n^+\} = \{(max v_{ij} | j \in J_1), (max v_{ij} | j \in J_2)\} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$A^- = \{v_1^-, \dots, v_j^-, \dots, v_n^-\} = \{(min v_{ij} | j \in J_1), (min v_{ij} | j \in J_2)\} \quad i = 1, 2, \dots, m$$

Dimana J_1 terasosiasi dengan kriteria keuntungan dan J_2 terasosiasi dengan kriteria biaya.

4. Menghitung jarak dengan menggunakan jarak Euclidean dimensi n . Jarak antara setiap alternatif dengan solusi ideal positif diberikan sebagai: $S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}$; $i = 1, 2, \dots, m$

$$\text{Hal yang sama, untuk solusi ideal negatif, diberikan sebagai: } S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2};$$

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

5. Hitung kedekatan relatif dengan solusi ideal. Kedekatan relatif dari alternatif A_j didefinisikan sebagai: $C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}$; $i = 1, 2, \dots, m$.

Catatan bahwa $0 \leq C_i^* \leq 1$, dimana $C_i^* = 0$ bila $A_i = A^-$, dan $C_i^* = 1$ bila $A_i = A^+$.

6. Melakukan perankingan pilihan alternatif. Memilih sebuah alternatif dengan C_i^* maksimum atau meranking alternatif C_i^* secara *descending*.

(Yoon dan Hwang, 1995)

Dalam penyelesaian suatu kasus, TOPSIS menggunakan model masukan adaptasi dari metode lain (misalnya: AHP, UTA, ELECTRE, TAGUCHI dan lain-lain). Pada permasalahan ini, metode AHP membandingkan tiap kriteria menggunakan matriks perbandingan berpasangan. Setelah itu normalisasi matriks perbandingan berpasangan sehingga diperoleh vektor bobot kriteria, kemudian dilakukan uji konsistensi, dimana bila matriks perbandingan berpasangan konsisten maka bobot kriteriadapat digunakan sebagai input pada metode TOPSIS (Kusumadewi, 2006).

Hamming Distance

Dalam paper ini digunakan perhitungan jarak Hamming untuk menghitung ranking alternatif data guru berprestasi yang diperoleh dari Diknas terkait dengan perhitungan yang menggunakan metode AHP-TOPSIS. Fungsi jarak Hamming memberikan ukuran perbedaan / jarak antara dua buah string yang memiliki panjang yang sama.

Fungsi jarak Hamming didefinisikan sebagai:

$$H: \sum^n \times \sum^n \rightarrow Z^+$$

(himpunan bilangan bulat positif)

$H(s,t)$ = banyaknya posisi dimana s dan t memiliki harga yang berbeda.

Contoh: $H(11111, 00000) = 5$, karena kedua string berbeda di semua posisi.

$H(11000, 00010) = 3$, karena kedua string berbeda di 3 posisi yaitu ke-1, 2, dan 4.

(Siang, 2011)

PEMBAHASAN

Data kriteria yang diambil pada penelitian ini sebanyak 6 item, yaitu: portofolio, tes tertulis, tes kepribadian, wawancara, membuat makalah, dan presentasi. Sedangkan data alternatif (calon peserta guru berprestasi) yang diambil sebanyak 32 orang. Data kriteria dan nilai setiap alternatif tersebut diperoleh dari hasil penilaian yang telah dilakukan oleh pihak Diknas Hulu Sungai Selatan sedangkan nilai perbandingan antar kriteria diperoleh dari hasil wawancara dengan pihak Diknas berdasarkan standar skala preferensi AHP.

Nilai CR yang diperoleh adalah $0.0613 < 0,10$ berarti matriks tersebut konsisten. Setelah matriks konsisten, maka dapat dilanjutkan ke proses perankingan alternatif dengan metode TOPSIS. Berikut ini adalah hasil dari pengambilan keputusan menggunakan metode AHP dan TOPSIS yang dilakukan dengan software MATLAB 2009.



Gambar 3. Hasil pengambilan keputusan menggunakan metode AHP dan TOPSIS

Output yang dihasilkan dari penelitian ini adalah sebuah alternatif yang memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan alternatif yang lain. Alternatif yang dimaksud adalah kandidat guru berprestasi yang ikut seleksi. Dari hasil perhitungan metode TOPSIS dengan software diperoleh alternatif / guru berprestasi urutan ke-5 yang mempunyai nilai kedekatan relatif tertinggi yaitu 0,6966.

Dalam permasalahan pemilihan guru berprestasi dengan metode ini menghasilkan urutan alternatif yang berbeda dengan data yang diperoleh dari pihak Diknas, hal ini kemungkinan disebabkan karena informasi yang diperoleh kurang lengkap dan pihak terkait yang diminta informasi / pengambil keputusan tidak menguasai sepenuhnya permasalahan yang ada. Dalam penelitian ini digunakan jarak Hamming (*Hamming distance*) untuk menghitung beda posisi ranking alternatif data guru berprestasi yang diperoleh dari Diknas dengan perhitungan yang menggunakan metode AHP-TOPSIS. Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan fungsi jarak Hamming adalah sebagai berikut:

$H(22\ 7\ 11\ 19\ 6\ 18\ 30\ 13\ 16\ 10\ 31\ 12\ 17\ 15\ 32\ 28\ 20\ 2\ 1\ 14\ 3\ 23\ 26\ 25\ 24\ 27\ 9\ 21\ 8\ 5\ 4\ 29,\ 13\ 8\ 2\ 9\ 1\ 6\ 32\ 18\ 20\ 25\ 24\ 14\ 21\ 12\ 29\ 30\ 16\ 19\ 5\ 23\ 3\ 17\ 28\ 27\ 26\ 22\ 10\ 15\ 11\ 7\ 4\ 31) = 30$

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode MCDM dengan kombinasi AHP-TOPSIS telah memadai untuk digunakan dalam proses pemilihan, dalam penelitian ini pemilihan guru berprestasi. Pada kasus ini penentuan bobot kriteria dilakukan dengan metode AHP dan proses perankingan alternatif dengan metode TOPSIS. Hasil yang diperoleh dari metode ini mempunyai perbedaan posisi perankingan yang sangat signifikan dengan hasil dari metode yang digunakan oleh pihak Diknas terkait. Kesamaan ranking hanya terdapat pada alternatif ke 21 dan 31.
2. Dengan metode AHP-TOPSIS ini dapat dibangun sebuah sistem pengambilan keputusan untuk membantu proses pemilihan berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan sehingga bisa dilakukan proses perhitungan yang lebih efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Taylor, B.W. (2008), Edisi 8, *Introduction To Management Science*, Salemba Empat. Jakarta.
- Dagdeviren, M, dan Yavuz, S, Kilinc, N (2009), "Weapon selection using the AHP and TOPSIS methods under fuzzy environment", *Expert System with Applications*, 36, Hal. 8143-8151.
- Dursun M. dan Karsak E.E. (2009), "A Fuzzy MCDM Approach for Personnel Selection", *Expert Systems with Applications*, doi: 10.1016/j.eswa.2009.11.067.
- Kusumadewi, S (2006), *Fuzzy Multi-Atribut Decision Making (Fuzzy MADM)*, Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Onut, S dan Soner, S (2008), "Transshipment site selections using the AHP and TOPSIS approaches under fuzzy environment", *Waste Management*, 28, Hal 1552-1559.
- Saaty, T.L. dan Vargas, L.G. (2006), *Decision Making With The Analytic Network Process*, Springer . United States of America.
- Siang, J.J.(2009) *Matematika Diskrit dan Aplikasinya pada Ilmu Komputer*, Andi Offset. Yogyakarta.
- Yang, T., Chen, C.M. dan Hung, C.C. (2007), "Multiple attribute decision-making methods for the dynamic operator allocation problem", *Mathematics and Computers in Simulation*, 73, 285–299.
- Yoon, K.P dan Hwang, C.L (1995), *Multiple attribute decision making; An Introduction*, Sage Publications, United States of America.