

PENENTUAN TEMPAT MENGINAP DENGAN MENGGUNAKAN FUZZY MULTIPLE ATTRIBUTE DECISION MAKING

Rima Aprilia¹, Triase², Sriani³

¹Program Studi Matematika

²Program Studi Sistem Informasi

³Program Studi Ilmu Komputer

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Email: ¹rima_aprilia@uinsu.ac.id, ²triase@uinsu.ac.id, ³sriani@uinsu.ac.id

Abstrak

Permasalahan penentuan tempat menginap setiap melakukan kegiatan seminar di luar kota menjadi permasalahan yang dialami oleh peserta seminar. Dalam penentuan tempat menginap, sistem pendukung keputusan dengan menggunakan *fuzzy multiple attribute* diharapkan dapat memberikan solusi terbaik dalam permasalahan tersebut. Jenis Penelitian adalah studi literatur dengan mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ditemukan. Referensi tersebut berisikan tentang *decision making* (Sistem Pendukung keputusan) secara umum, perumusan permasalahan, *fuzzy multiple attribute decision making*, serta menghasilkan matriks keputusan yang diharapkan dapat memberikan solusi terbaik dari permasalahan. Referensi ini dapat dicari dari buku, jurnal, artikel laporan penelitian, dan situs-situs di internet. Output dari studi literatur ini adalah terkoleksinya referensi yang relevan dengan perumusan masalah. Tujuannya adalah untuk memperkuat permasalahan serta sebagai dasar teori dalam melakukan studi dan juga menjadi dasar untuk melakukan desain sistem pendukung keputusan

Kata kunci: *Fuzzy Multiple Attribute Decision Making, TOPSIS, Weighted Product*

Abstract

The problem of determining where to eat every seminar activities outside the city becomes a problem experienced by the participants of the seminar. In determining where to stay, decision support system using fuzzy multiple attribute is expected to provide the best solution in this case. The type of research is literature study by looking for reference theory relevant with cases or problems found. References that include general decision making, problem formulation, decision making of some fuzzy attributes, and generating a decision matrix that is expected to provide the best solution of the problem. These references can be searched from books, journals, research report articles, and websites on the internet. The output of this literature study collects reference that relevant with the formulation of the problem. The goal is to strengthen the process and also become the basis for designing decision support systems

Keywords: *Dual Attribute Decision Making, TOPSIS, Weighted Product*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu seminar yang biasa diikuti oleh mahasiswa matematika adalah seminar matematika dan terapan (SIMANTAP) yang diadakan setiap tahunnya pada bulan November dan diadakan di Universitas yang berada di Provinsi Sumatera Utara dan Aceh. Dalam pelaksanaan seminar yang berlangsung selama dua hari, peserta seminar akan mengalami kesulitan dalam menentukan tempat menginap, untuk menentukan penginapan yang dituju, biasanya mahasiswa memiliki kriteria yang akan membantu mahasiswa tersebut untuk mengambil keputusan menginap di penginapan mana yang dituju.

Model yang digunakan dalam sistem pendukung keputusan ini adalah Fuzzy Multiple

Attribute Decision Making (FMADM). Sedangkan metode yang digunakan adalah metode *Simple Additive Weighting* (SAW), metode SAW ini dipilih karena metode ini menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternatif terbaik dari sejumlah alternatif, dalam hal ini alternatif yang dimaksud adalah hotel yang akan dituju untuk menginap selama mahasiswa tersebut melakukan perjalanan untuk mengikuti seminar simantap berdasarkan kriteria-kriteria yang ditentukan *Top of Form*.

Dalam perkembangannya, penelitian tentang MADM juga fokus pada bagaimana para pembuat keputusan memberikan mereka preferensi pada alternatif tertentu dan kriteria [1]. Biasanya, para pembuat keputusan memberi preferensi

pembobotan numerik untuk membuat perhitungan lebih mudah. Namun, preferensi linguistik saat ini juga diterapkan untuk menyederhanakan pengambilan keputusan dalam memberikan pendapat mereka. Sebagai contoh, nilai alternatif A1 adalah "sangat baik" dalam kriteria C1, sedangkan alternatif A1 adalah "moderat" dalam kriteria C2. Tingkat kepentingan dari C1 adalah "sangat tinggi", sedangkan kriteria C2 adalah "rendah" tingkat kepentingan, dan sebagainya. Jika preferensi diberikan secara linguistik, maka *fuzzy logic* dapat digunakan untuk membantu memecahkan masalah. *Fuzzy logic* sangat efektif untuk memecahkan masalah MADM dimana data yang diberikan adalah ambigu atau dipresentasikan secara linguistik. Pada kenyataannya, ada banyak keputusan dibuat di dalam lingkungan *fuzzy*.

Dengan metode perankingan tersebut, diharapkan penilaian akan lebih tepat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot yang sudah ditentukan sehingga akan mendapatkan hasil yang lebih akurat terhadap keinginan mana yang akan di tuju mahasiswa tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan yaitu bagaimana merancang sebuah sistem pendukung keputusan dengan menggunakan Fuzzy MADM (Multiple Attribute Decision Making) dengan metode SAW (Simple Additive Weighting) untuk menentukan hotel yang akan di tuju wisatawan saat wisatawan berkunjung ke suatu negara berdasarkan bobot dan kriteria yang sudah ditentukan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah pengambilan keputusan dengan menggunakan Fuzzy Multiple Attribute Decision Making (FMADM) dengan metode Simple Additive Weighting (SAW) untuk menentukan siapa yang akan menerima beasiswa berdasarkan kriteria serta bobot yang sudah ditentukan.

2. DASAR TEORI

2.1 Sistem Pendukung Keputusan

SPK sebagai sebuah sistem berbasis komputer yang membantu dalam proses pengambilan keputusan. SPK sebagai sistem informasi berbasis komputer yang adaptif, interaktif, fleksibel, yang secara khusus dikembangkan untuk mendukung solusi dari permasalahan manajemen yang tidak terstruktur untuk meningkatkan kualitas pengambilan keputusan. Dengan demikian dapat ditarik satu definisi tentang SPK yaitu sebuah sistem berbasis komputer yang adaptif, fleksibel, dan interaktif yang

digunakan untuk memecahkan masalah-masalah tidak terstruktur sehingga meningkatkan nilai keputusan yang diambil. (Khoirudin, 2008).

2.2 Fuzzy Multi-Attribut Decision Making (FMADM)

Fuzzy Multiple Attribute Decision Making adalah suatu metode yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan kriteria tertentu. Inti dari FMADM adalah menentukan nilai bobot untuk setiap atribut, kemudian dilanjutkan dengan proses perankingan yang akan menyeleksi alternative yang sudah diberikan. Pada dasarnya, ada 3 pendekatan untuk mencari nilai bobot atribut, yaitu pendekatan subyektif, pendekatan obyektif dan pendekatan integrasi antara subyektif & obyektif. Masing-masing pendekatan memiliki kelebihan dan kelemahan. Pada pendekatan subyektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan subyektifitas dari par pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses perankingan alternatif bisa ditentukan secara bebas. Sedangkan pada pendekatan obyektif, nilai bobot dihitung secara matematis sehingga mengabaikan subyektifitas dari pengambil keputusan (Kusumadewi, 2007). Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah FMADM 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)

2.2.1 Simple Additive Weighting Metod (SAW)

Metode SAW sering juga dikenal istilah metode penjumlahan terbobot. Konsep dasar metod SAW adalah mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut. Metode SAW membutuhkan proses normalisasi matriks keputusan (X) ke suatu skala yang dapat diperbandingkan dengan semua rating alternatif yang ada.

2.2.2 Metode Topsis

Metode topsis didasarkan pada konsep bahwa alternative terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negative.

2.2.2.1 Tahapan dalam metode TOPSIS

- a) Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi
- b) Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot

- c) Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negative
- d) Menentukan jarak antara nilai setiap alternative dengan matriks solusi ideal positif dan negatif
- e) Menentukan nilai prefensi untuk setiap alternatif

TOPSIS memerlukan ranking kinerja setiap alternatif A_i pada setiap kinerja C_j yang

ternormalisasi yaitu: $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$ (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 ranking bobot ternormalisasi (y_{ij}) sebagai berikut: $y_{ij} = w_i r_{ij}$ (2)

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

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

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

Jarak adalah alternatif A_i dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai :

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

Jarak adalah alternatif A_i dengan solusi ideal negatif dirumuskan sebagai :

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

Sedangkan nilai preferensi untuk setiap alternatif v_i diberikan sebagai:

$$v_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+}; i = 1, 2, \dots, m$$

Nilai v_i yang lebih besar berarti menunjukkan bahwa alternatif A_i telah terpilih.

3. ANALISIS

3.1 Tinjauan umum

3.1.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Seorang mahasiswa melakukan perjalanan seminar simantap di Provinsi Nangroe Aceh Darussalam, dalam menentukan tempat menginap, ada 6 hotel yang terpilih sebagai alternative yaitu $A_1 =$ hotel a, $A_2 =$ hotel b, $A_3 =$ hotel c, $A_4 =$ Hotel d, $A_5 =$ Hotel e, $A_6 =$ Hotel f

berikut kriteria yang dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan:

- C1 : Jarak dari pusat kota (km)
- C2 : Harga
- C3 : Jarak dari lokasi seminar (km)
- C4 : Fasilitas hotel

- C5 : Transportasi
- C6 : Pelayanan hotel

Dari kriteria tersebut, maka dibuat suatu tingkat kepentingan kriteria berdasarkan nilai bobot yang telah ditentukan kedalam bilangan fuzzy. Rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria sebagai berikut :

- Sangat Rendah (SR) = 0
- Rendah (R) = 1
- Cukup (C) = 2
- Tinggi (T) = 3
- Sangat Tinggi (ST) = 4

Berdasarkan kriteria dan rating kecocokan setiap alternatif pada setiap kriteria yang telah ditentukan, selanjutnya penjabaran bobot setiap kriteria yang telah dikonversikan dengan bilangan fuzzy.

- Jarak dari pusat kota

Kriteria jarak dari pusat kota merupakan persyaratan yang dibutuhkan untuk pengambilan keputusan, berdasarkan dekat atau tidaknya hotel dengan pusat kota. Berikut interval jarak dari pusat kota yang telah dikonversikan dengan bilangan fuzzy dibawah ini.

Tabel 3.1. Jarak dari pusat kota

Kriteria	Nilai
Hotel berada di pusat kota	4
Hotel <100km	3
Hotel >100 km-<=500 km dari pusat kota	2
Hotel >500 km	1

- Tarif kamar per malam

Kriteria tarif kamar berdasarkan harga permalam. Berikut interval tarif kamar per malam yang telah di koversikan dengan bilangan fuzzy dibawah ini:

Tabel 3.2 Tarif kamar per malam

Kriteria	Nilai
100.000-199.000	4
200.000-299.000	3
300.000-399.000	2
400.000-500.000	1

- Jarak hotel dengan lokasi seminar

Kriteria jarak dari lokasi seminar merupakan persyaratan yang dibutuhkan untuk pengambilan keputusan, berdasarkan dekat atau tidaknya hotel dengan lokasi seminar. Berikut interval jarak hotel dengan lokasi seminar yang telah dikonversikan dengan bilangan fuzzy dibawah ini.

Tabel 3.3 Jarak hotel dengan lokasi seminar

Kriteria	Nilai
Hotel berada di lokasi seminar	3

Hotel dekat lokasi seminar	2
Hotel jauh dari lokasi seminar	1

Kriteria selanjutnya, fasilitas hotel, transportasi dan pelayanan hotel. Berikut interval yang telah dikonversikan dengan bilangan fuzzy di bawah ini.

Tabel 3.4. kriteria fasilitas hotel, transportasi dan pelayanan hotel

Kriteria	Nilai
Sangat rendah	0
Rendah	1
cukup tinggi	2
Tinggi	3
sangat tinggi	4

4. IMPLEMENTASI

4.1. Data Hotel

Tabel 4.1. data hotel

Kriteri	Hotel A	Hotel B	Hotel C	Hotel D	Hotel E	Hotel F
Jarak dari pusat kota	pusat kota	pusat kota	Pusat kota	100m	pusat kota	500m
Tarif kamar	500.000	500.000	300.000	450.000	300.000	200.000
Jarak dari lokasi seminar	Jauh	Jauh	Jauh	Dekat	Jauh	Dekat
Fasilitas hotel	T	CT	R	T	ST	CT
Transportasi	ST	ST	CT	T	ST	T
Pelayanan Hotel	ST	T	CT	CT	T	CT

Berdasarkan data hotel diatas dapat dibentuk matriks keputusan X yang telah dikonversikan dengan bilangan fuzzy, sebagai berikut :

Tabel 4.2. Rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria.

Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5	C6
A1	4	4	4	3	4	2
A2	1	1	1	1	2	3
A3	1	1	1	2	1	2
A4	2	2	2	3	3	2
A5	4	1	1	4	4	3
A6	1	4	3	3	3	2

Pengambil keputusan memberikan bobot, berdasarkan tingkat kepentingan masing-masing kriteria yang dibutuhkan sebagai berikut :

$$\text{Vektor bobot } W = [4,4,3,2,3,2]$$

Membuat matriks keputusan X, dibuat dari tabel kecocokan sebagai berikut:

$$R = \begin{pmatrix} 4 & 4 & 3 & 3 & 4 & 2 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 & 2 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 3 & 3 & 2 \\ 4 & 1 & 1 & 4 & 4 & 3 \\ 1 & 4 & 3 & 3 & 3 & 2 \end{pmatrix}$$

Pertama, dilakukan normalisasi matriks x untuk menghitung nilai masing-masing

$$|x_1| = \sqrt{4^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 4^2 + 2^2}$$

$$= \sqrt{70} = 8,36$$

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{|x_1|} = \frac{4}{8,36} = 0,478,$$

$$r_{21} = \frac{x_{21}}{|x_1|} = \frac{4}{8,427} = 0,478,$$

$$r_{31} = \frac{x_{31}}{|x_1|} = \frac{3}{8,36} = 0,36,$$

$$r_{41} = \frac{x_{41}}{|x_1|} = \frac{3}{8,36} = 0,36,$$

$$r_{51} = \frac{x_{51}}{|x_1|} = \frac{4}{8,36} = 0,478,$$

$$r_{61} = \frac{x_{11}}{|x_1|} = \frac{2}{8,36} = 0,24,$$

Demikian seterusnya sampai di dapat:

$$R = \begin{pmatrix} 0,478 & 0,24 & 0,29 & 0,34 & 0,52 & 0,14 \\ 0,478 & 0,24 & 0,29 & 0,34 & 0,13 & 0,58 \\ 0,36 & 0,24 & 0,29 & 0,34 & 0,13 & 0,43 \\ 0,36 & 0,24 & 0,57 & 0,51 & 0,52 & 0,43 \\ 0,478 & 0,47 & 0,29 & 0,51 & 0,52 & 0,43 \\ 0,24 & 0,7 & 0,57 & 0,34 & 0,39 & 0,29 \end{pmatrix}$$

Matriks keputusan ternormalisasi terbobot didapatkan dari perkalian matriks R dengan bobot preferensi $W = [4,4,3,2,3,2]$

$$R = \begin{pmatrix} 0,478 & 0,24 & 0,29 & 0,34 & 0,52 & 0,14 \\ 0,478 & 0,24 & 0,29 & 0,34 & 0,13 & 0,58 \\ 0,36 & 0,24 & 0,29 & 0,34 & 0,13 & 0,43 \\ 0,36 & 0,24 & 0,57 & 0,51 & 0,52 & 0,43 \\ 0,478 & 0,47 & 0,29 & 0,51 & 0,52 & 0,43 \\ 0,24 & 0,7 & 0,57 & 0,34 & 0,39 & 0,29 \end{pmatrix} \times [4,4,3,2,3,2]$$

$$Y = \begin{pmatrix} 1,92 & 0,96 & 0,87 & 0,68 & 1,56 & 0,28 \\ 1,92 & 0,96 & 0,87 & 0,68 & 0,39 & 1,16 \\ 1,44 & 0,96 & 0,87 & 0,68 & 0,39 & 0,86 \\ 1,44 & 0,96 & 1,71 & 1,02 & 1,56 & 0,86 \\ 1,92 & 1,88 & 0,87 & 1,02 & 1,56 & 0,86 \\ 0,96 & 2,8 & 1,71 & 0,68 & 1,17 & 0,58 \end{pmatrix}$$

Solusi ideal positifnya adalah:

$$\begin{aligned} Y1^+ &= \max (1.92, 1.92, 1.44, 1.44, 0.92, 0.96) = 1.92 \\ Y2^+ &= \max (0.96, 0.96, 0.96, 0.96, 1.88, 2.8) = 2.8 \\ Y3^+ &= \max (0.87, 0.87, 0.87, 1.71, 0.87, 1.71) = 1.71 \\ Y4^+ &= \max (0.68, 0.68, 0.68, 1.02, 1.02, 0.68) = 1.02 \\ Y5^+ &= \max (1.56, 0.39, 0.39, 1.56, 1.56, 1.17) = 1.56 \\ Y6^+ &= \max (0.28, 1.16, 0.86, 0.86, 0.86, 0.58) = 1.16 \\ A^+ &= (1.92, 2.8, 1.71, 1.02, 1.56, 1.16) \end{aligned}$$

Solusi ideal negatifnya adalah

$$\begin{aligned} Y1^- &= \min (1.92, 1.92, 1.44, 1.44, 0.92, 0.96) = 0.92 \\ Y2^- &= \min (0.96, 0.96, 0.96, 0.96, 1.88, 2.8) = 0.96 \\ Y3^- &= \min (0.87, 0.87, 0.87, 1.71, 0.87, 1.71) = 0.87 \\ Y4^- &= \min (0.68, 0.68, 0.68, 1.02, 1.02, 0.68) = 0.68 \\ Y5^- &= \min (1.56, 0.39, 0.39, 1.56, 1.56, 1.17) = 0.39 \\ Y6^- &= \min (0.28, 1.16, 0.86, 0.86, 0.86, 0.58) = 0.28 \\ A^- &= (0.92, 0.96, 0.87, 0.68, 0.39, 0.28) \end{aligned}$$

Jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi ideal positif

$$\begin{aligned} D1^+ &= 1.543 \\ D2^+ &= 3.813 \\ D3^+ &= 1.68 \\ D4^+ &= 0.68 \\ D5^+ &= 2.155 \\ D6^+ &= 1.699 \end{aligned}$$

Jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terhadap solusi negatif

$$\begin{aligned} D1^- &= 1.594 \\ D2^- &= 2.057 \\ D3^- &= 1.187 \\ D4^- &= 0.481 \\ D5^- &= 2.171 \\ D6^- &= 1.368 \end{aligned}$$

Kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal :

$$\begin{aligned} v_1 &= \frac{1.594}{1.594 + 1.543} = 0.508 \\ v_2 &= \frac{2.057}{2.057 + 3.813} = 0.35 \\ v_3 &= \frac{1.187}{1.187 + 1.68} = 0.414 \\ v_4 &= \frac{0.481}{0.481 + 0.68} = 0.414 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_5 &= \frac{2.171}{2.171 + 2.155} = 0.501 \\ v_6 &= \frac{1.368}{1.368 + 1.699} = 0.446 \\ v_7 &= \frac{1.681}{1.681 + 1.683} = 0.499 \end{aligned}$$

Solusi, dari nilai v (jarak kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal) diperoleh nilai v1 memiliki nilai terbesar, sehingga mahasiswa akan menginap di hotel A

5. KESIMPULAN

Penentuan tempat menginap yang di tuju oleh mahasiswa dalam mengikuti kegiatan seminar yang di adakan setiap tahunnya dengan hasil perankingan mengacu pada rumusan masalah yang ada yaitu sistem dapat menyeleksi data tempat menginap sesuai ketentuan dengan melakukan perhitungan berdasarkan metode SAW (*Simple Additive Weighting*) pada FMADM (*Fuzzy Multiple Attribute Decission Making*).

Hasil dari perhitungan sistem merupakan perankingan nilai tertinggi ke rendah dan nilai tertinggi merupakan hasil yang dibutuhkan sebagai bahan pertimbangan oleh mahasiswa untuk memilih tempat menginap yang akan dituju mahasiswa selama mengikuti kegiatan seminar tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- C.T. Chen, 1997. *A new decision approach for solving plant location selection problem*, Int. J. Prod. Econom. submitted.
- J.S. Dyer, P.C. Fishburn, R.E. Steuer, J. Wallenius, S. 1992. *Multiple criteria decision making, Multi attribute utility theory: The next ten years*, Management Sci.
- Kusumadewi, Sri dkk. 2006. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusumadewi. 2005. *Pencarian bobot atribut pada Multi-Attribute Decision Making dengan pendekatan objektif menggunakan algoritma genetika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.