

Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pengadaan Fasilitas Hotel Menggunakan Metode TOPSIS

Susi Hendartie^{a,*}, Bayu Surarso^b, Beta Noranita^b

^a STMIK Palangka Raya
Palangka Raya Kalimantan Tengah

^b Magister Sistem Informasi, Program Pascasarjana
Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia

Abstract

The development of hotel business to make consumers more critical to choose a hotel products and services. If the hotel facilities more complete, so interest of the consumer is higher to choose the hotel. This research study intend to build a decision support system for the procurement of hotel facilities with TOPSIS method. This method uses the six alternative form of the data; hotel rooms (guest room), karaoke, gift shop, a gym, spa and travel corner (travel tour information) and data of some criteria. This method was chosen because it is based on the best alternative concept, was not only has the shortest distance from the positive ideal solution, but also has the longest distance from the negative ideal solution. TOPSIS calculations systems have been done the comparison of final value using excell calculation. Calculations that used in this research study is simple and produces alternative hotel rooms (guest room) with the highest ranking as the ideal solution. TOPSIS method facilitates decision-makers in choosing the best alternative for the procurement of hotel facilities.

Keywords : Decision support system; Hotel facilities; TOPSIS

1. Pendahuluan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) sangat penting dalam menjalankan sebuah bisnis, karena sistem ini membantu memberikan keputusan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi pengambil keputusan dengan menggunakan informasi yang interaktif. Keputusan merupakan kegiatan memilih suatu strategi atau tindakan dalam pemecahan masalah tersebut. Tindakan memilih strategi atau aksi yang diyakini manajer akan memberikan solusi terbaik atau sesuatu itu disebut pengambilan keputusan. Tujuan dari keputusan adalah untuk mencapai target atau aksi tertentu yang harus dilakukan (Kusrini, 2007).

Organisasi yang bergerak dibidang produksi maupun jasa, tidak lepas dari problematika unsur manajemen pada umumnya. Perubahan struktur pasar, produk, teknologi produksi, organisasi, dan yang lainnya terus terjadi sehingga berpengaruh pada kebijaksanaan manajemen yang dijalankannya (Suryadi dan Ramdhani,1998). Selama ini hotel dikenal sebagai perusahaan jasa sehingga setiap segala keputusan yang diambil adalah untuk semata memberikan pelayanan terbaik yang dapat memberikan kepuasan bagi konsumen. Disamping pelayanan yang baik dan berkualitas, fasilitas juga turut berperan serta dalam menarik konsumen untuk menginap dihotel atau hanya sebagai konsumen yang menggunakan beberapa fasilitas di hotel tersebut.

Dengan berkembangnya bisnis hotel membuat konsumen lebih kritis untuk memilih produk dan jasa hotel, karena semakin lengkap fasilitas yang disediakan pihak

hotel maka minat konsumen semakin tinggi untuk memilih hotel tersebut. Fasilitas yang biasanya disediakan oleh hotel adalah kamar tidur untuk tamu hotel (*guestrooms*), restoran, *ballroom*, *Meeting and Function room*, *Valet service/Laundry*, *gymnasium*, tempat perawatan kecantikan, kolam renang, bar dan banyak lagi bermacam fasilitas yang disediakan. Untuk meningkatkan pelayanan yang berupa fasilitas yang memuaskan, dan menarik minat serta jumlah konsumen maka diperlukan adanya suatu penelitian yang seksama akan berbagai fasilitas hotel, sehingga dapat mendukung pihak hotel mengambil keputusan dalam memilih fasilitas-fasilitas apa saja yang akan di adakan. Dengan banyaknya alternatif fasilitas hotel yang akan diadakan maka untuk membantu pemilihan fasilitas tersebut perlu adanya indikator kriteria yang dapat memberikan penilaian dan rekomendasi fasilitas apa saja yang layak untuk diadakan, yaitu dengan cara membangun sebuah sistem pendukung keputusan.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pendukung keputusan untuk pengadaan fasilitas hotel dengan metode TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*). Sistem ini dapat digunakan untuk membantu dalam memilih alternatif terbaik berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan. Metode TOPSIS ini dipilih karena metode ini didasarkan pada konsep bahwa alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif.

-
- Alamat e-mail : susihendartie53@yahoo.co.id

2. Kerangka Teori

2.1. MADM (Multi-Attribut Decision Making)

Pada MADM tahap analisis dilakukan melalui dua langkah. Pertama, mendatangkan taksiran dari besaran yang potensial, kemungkinan dan ketidakpastian yang berhubungan dengan dampak-dampak yang mungkin pada setiap alternatif. Kedua, meliputi pemilihan dari preferensi pengambil keputusan untuk setiap nilai, dan ketidakpedulian terhadap resiko yang timbul (Byun, 2004).

Dengan demikian bisa dikatakan bahwa masalah *Multiple Attribute Decision Making* (MADM) adalah mengevaluasi m alternatif A_i ($i=1,2,\dots,m$) terhadap sekumpulan kriteria C_j ($j = 1,2,\dots,n$), setiap kriteria saling tidak bergantung satu dengan yang lainnya. Matriks keputusan (X) setiap alternatif terhadap setiap atribut atau kriteria (Kusumadewi, dkk. 2006) diberikan sebagai:

$$X = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \dots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (3.1)$$

Dengan x_{ij} merupakan rating kinerja alternatif ke- i terhadap kriteria ke- j , sehingga Matriks Keputusan (X) berisikan rating kinerja (x_{ij}).

Nilai bobot yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap kriteria diberikan sebagai W :

$$W = [w_1, w_2, \dots, w_n]$$

Matrik Keputusan dan bobot kriteria merupakan nilai utama yang merepresentasikan preferensi absolut dari pengambil keputusan. Masalah MADM diakhiri dengan proses peratingan untuk mendapatkan alternatif terbaik yang diperoleh berdasarkan nilai keseluruhan preferensi yang diberikan.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah *Multiple Attribute Decision Making* (MADM) antara lain:

- Simple Additive Weighting Methode* (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 untuk alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Konsep ini banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan karena konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana (Jiang, et al., 2010, Wei, 2010), Yong, 2006)).

Secara umum, prosedur TOPSIS mengikuti langkah-langkah (Kusumadewi, dkk. 2006) sebagai berikut:

- Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi (R)

TOPSIS membutuhkan rating kinerja setiap alternatif A_i pada setiap kriteria C_j yang ternormalisasi dengan rumus :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (3.3)$$

r_{ij} , hasil perbandingan ternormalisasi ke dalam suatu skala setiap alternatif pada setiap kriteria, dengan $i=1,2,\dots,m$; dan $j=1,2,\dots,n$.

- Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot yang menghasilkan matriks (Y) dengan elemen-elemennya adalah:

$$y_{ij} = w_j r_{ij}, \quad (3.4)$$

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

y_{ij} adalah rating bobot ternormalisasi setiap alternatif pada setiap kriteria.

w_j adalah nilai bobot yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap kriteria

- Menentukan matriks solusi ideal positif (A^+) dan matriks solusi ideal negatif (A^-) sebagai:

$$A^+ = [y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+]; \quad (3.5)$$

$$A^- = [y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-]; \quad (3.6)$$

dengan

$$y_j^+ = \begin{cases} \max_i y_{ij} & ; \text{jika } j \text{ adalah kriteria keuntungan} \\ \min_i y_{ij} & ; \text{jika } j \text{ adalah kriteria biaya} \end{cases} \quad (3.7)$$

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

$j = 1,2,\dots,n$

karena nilai yang diberikan pada setiap alternatif di setiap kriteria merupakan nilai kecocokan (nilai terbesar adalah terbaik) maka semua kriteria yang diberikan diasumsikan sebagai kriteria keuntungan.

- Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^+ - y_{ij})^2};$$

S_i^+ adalah jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_{ij}^-)^2};$$

S_i^- adalah Jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal negatif

- Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif (A_i) dirumuskan sebagai berikut:

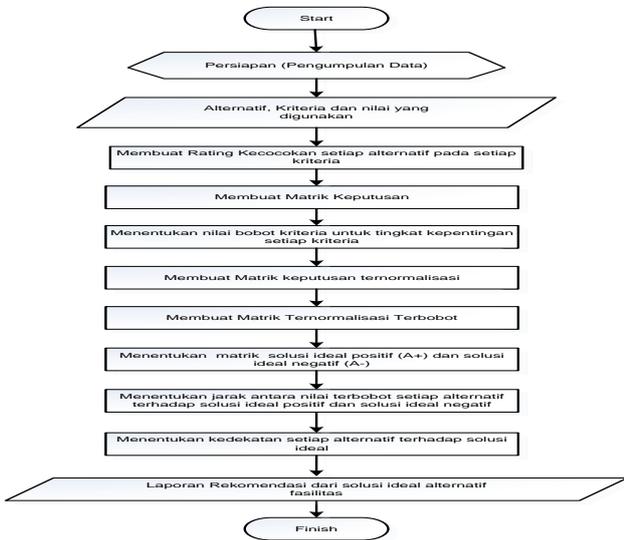
$$A_i = \frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+}; \quad i = 1,2,\dots,m$$

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

3. Metodologi

3.1. Analisa Kebutuhan

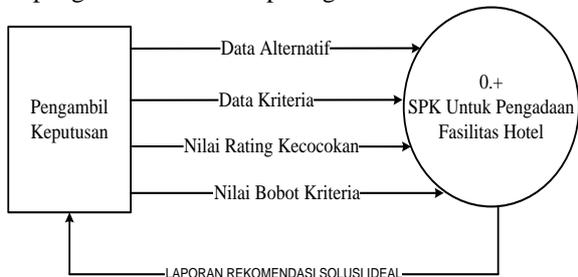
Pada analisa kebutuhan membahas beberapa kebutuhan sebagai syarat terkait dengan *input*, proses dan *output*. Kebutuhan *input* diperoleh dari hasil wawancara dengan pihak hotel sebagai pengambil keputusan. Analisa kebutuhan selengkapnya melalui kerangka penelitian pada gambar 1:



Gambar 1. Kerangka Penelitian

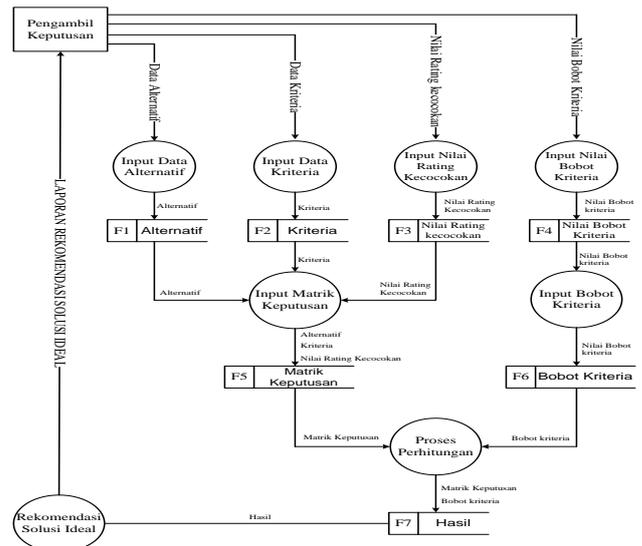
3.2 Membuat Desain sistem

- a) Membuat DAD (Diagram Arus Data)
 - 1) Membuat diagram konteks level 0 SPK untuk pengadaan fasilitas seperti gambar 2 :

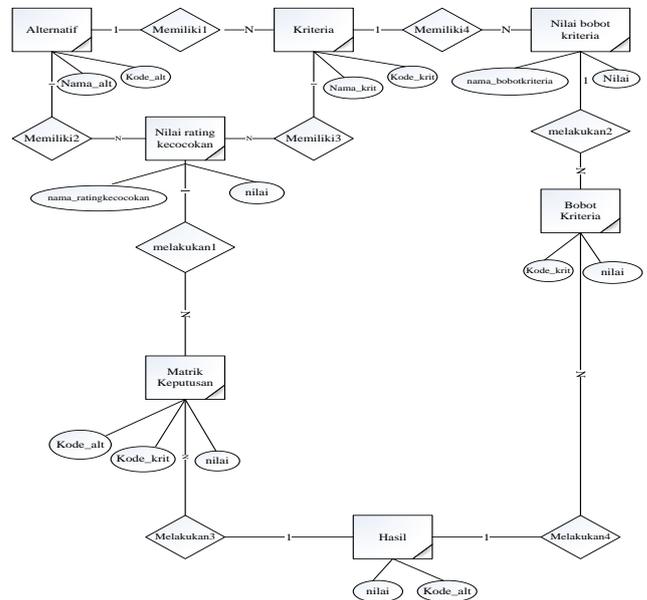


Gambar 2. Diagram Konteks Level 0 SPK untuk Pengadaan Fasilitas Hotel

- 2) Membuat DAD Level 1 SPK untuk Pengadaan Fasilitas Hotel, seperti gambar 3.



Gambar 3. DAD Level 1 SPK untuk pengadaan fasilitas hotel



Gambar 4. Entity Relationship Diagram

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil

Hasil perancangan sistem pendukung keputusan dapat digunakan untuk pengadaan fasilitas hotel dengan metode TOPSIS.

4.1.1. Menu Home

Pada menu *home* atau menu utama terdapat menu *input* data, proses perhitungan, laporan dan *exit*:



Gambar 5. Menu Home

4.1.2 Menu Input Data

a. Menu Input Data Alternatif

Menu *Input Data Alternatif* digunakan untuk memasukan data alternatif fasilitas hotel, berupa alternatif; Kamar Tamu (*guest rooms*), Ruang Karaoke, *Gift Shop*, Tempat Kebugaran (*Gym*), Spa, *Travel Corner* (Informasi Tur Wisata) yang ditandai dengan kode A1 sampai dengan A6. Menu *input* alternatif dilengkapi dengan tombol *ADD* yang digunakan untuk memasukan dan menambah data alternatif, tombol *RESET* digunakan untuk menghapus data keseluruhan, tombol *EDIT* digunakan untuk memperbaiki data dan tombol *DELETE* untuk menghapus data satu persatu serta tombol *Home* untuk kembali ke Menu Utama.



Gambar 6. Menu *input* data alternatif

b. Menu Input Data Kriteria

Menu *Input data kriteria* digunakan untuk memasukan data kriteria, berupa; Nilai Investasi, Lokasi (ruang/tempat) fasilitas, Kebutuhan Konsumen dan Perlengkapan atau perabotan yang ditandai dengan kode C1 sampai dengan C4. Menu *input* kriteria dilengkapi dengan tombol *ADD* yang digunakan untuk memasukan dan menambah data kriteria, tombol *RESET* digunakan untuk menghapus data keseluruhan, tombol *EDIT* digunakan untuk memperbaiki data dan tombol *DELETE* untuk menghapus data satu persatu serta tombol *Home* untuk kembali ke Menu Utama.



Gambar 7. Menu *input* data kriteria

4.1.3. Menu Proses Perhitungan

Setelah melakukan *input* data alternatif dan *input* data kriteria, selanjutnya melakukan proses perhitungan pada data dengan menggunakan perhitungan perkalian antara Matrik Keputusan dengan Bobot Kriteria. Untuk melakukan perhitungan pada menu ini alternatif, kriteria serta nilai rating kecocokan di masukkan pada menu Matrik Keputusan dan nilai bobot kriteria di masukkan pada menu Bobot Kriteria kemudian diperoleh hasil perhitungan berupa nilai preferensi yang dapat dilihat pada menu Hasil.

a. Menu matrik keputusan

Pada menu matrik keputusan untuk nilai di isi dengan 1 sampai dengan 5, nilai ini diperoleh dari nilai rating kecocokan pada tabel disebelah kanan dengan masing-masing nilai mewakili Sangat Buruk sampai dengan Sangat baik. Karena nilai yang diberikan pada setiap alternatif di setiap kriteria merupakan nilai kecocokan (nilai terbesar adalah terbaik) maka semua kriteria yang diberikan, di asumsikan sebagai kriteria keuntungan. Setelah selesai melakukan *input* matrik keputusan kemudian tekan tombol *Home* untuk kembali ke menu utama



Gambar 8. Menu matrik keputusan

b. Menu bobot kriteria

Pada menu Bobot Kriteria, untuk nilai di isi dengan 1 sampai dengan 5, nilai ini diperoleh dari bobot kriteria pada tabel disebelah kanan dengan masing-masing nilai mewakili Sangat rendah sampai dengan Sangat Tinggi. Nilai bobot Kriteria untuk memberikan bobot kepentingan pada setiap kriteria yang mengekspresikan kepentingan relatifnya. Setelah selesai melakukan *input* bobot kriteria kemudian tekan tombol *Home* untuk kembali ke menu utama.



Gambar 9. Menu bobot kriteria

c. Menu hasil

Pada menu Hasil menampilkan nilai preferensi dari perkalian Matrik Keputusan dengan Bobot Kriteria, pada hasil ini terlihat nilai akhir dari masing-masing alternatif. Kemudian untuk kembali kemenu utama tekan tombol *home*.



Gambar 10. Menu hasil

4.1.4 Menu Laporan

Setelah diperoleh hasil perhitungan maka selanjutnya adalah menampilkan rekomendasi berupa solusi ideal alternatif untuk pengadaan fasilitas hotel dengan metode TOPSIS, pada penelitian ini alternatif yang terpilih adalah A₁ yaitu penambahan Kamar Tamu (*Guest Rooms*). Untuk menampilkan laporan dari hasil rekomendasi dapat menekan tombol *PREVIEW* dan untuk kembali kemenu utama dapat menekan tombol *HOME*

Menu rekomendasi :



Gambar 11. Menu rekomendasi

Menu *Preview* Laporan :



Gambar 11. Menu *Preview* laporan

4.2 Pembahasan

Dalam pembahasan ini dibahas bagaimana sistem perhitungan secara matematis dengan metode TOPSIS menggunakan *Excel* yang bertujuan mengetahui proses dalam perhitungan TOPSIS sehingga menghasilkan nilai akhir dan rekomendasi fasilitas. Kemudian melakukan perbandingan nilai akhir yang dihasil oleh sistem dengan perhitungan menggunakan *Excel*.

4.2.1 Proses Perhitungan

a. Membuat Matrik Keputusan

Pada pembahasan ini dimulai dengan membuat rating kecocokan dari setiap alternatif pada setiap kriteria dengan menggunakan MADM seperti tabel 1.

Tabel 1. Rating kecocokan

Alternatif	Kriteria			
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄
A ₁	5	5	4	3
A ₂	4	4	3	2
A ₃	4	2	5	4
A ₄	3	4	3	3
A ₅	4	3	3	3
A ₆	4	5	3	5

Karena nilai yang diberikan pada setiap alternatif di setiap kriteria merupakan nilai kecocokan (nilai terbesar adalah terbaik) maka semua kriteria yang diberikan di asumsikan sebagai kriteria keuntungan

Setelah membuat rating kecocokan maka terbentuklah matrik keputusan.

$$X = \begin{bmatrix} 5 & 5 & 4 & 3 \\ 4 & 4 & 3 & 2 \\ 4 & 2 & 5 & 4 \\ 3 & 4 & 3 & 3 \\ 4 & 3 & 3 & 3 \\ 4 & 5 & 3 & 5 \end{bmatrix}$$

Sehingga Matrik Keputusan berisikan rating kinerja (x_{ij}) dengan i (alternatif) = baris 1, 2,...m dan j (kriteria) = kolom 1, 2,...n

Kemudian pengambil keputusan menentukan nilai bobot kriteria untuk yang menunjukkan tingkat kepentingan relatif setiap kriteria: $W = [4 \ 4 \ 3 \ 2]$

b. Perhitungan dengan metode TOPSIS

1) Membuat matrik keputusan ternormalisasi (R).

Langkah selanjutnya untuk membuat matrik keputusan ternormalisasi (R) adalah melakukan normalisasi terhadap rating kinerja dari matrik keputusan (x_{ij}) yang dimulai dari melakukan perbandingan berpasangan disetiap kriteria x_j (x_1 sampai dengan x_4) yang dihasilkan dari x_{ij} yang merupakan rating kinerja alternatif ke-i terhadap kriteria ke-j, nilai ini kemudian di normalisasikan ke dalam suatu skala yang dapat diperbandingkan dari setiap alternatif pada setiap kriteria (r_{ij}), dengan menggunakan persamaan:

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

Langkah 1a $\sum_{i=1}^m x_{ij}^2$:

Melakukan normalisasi nilai x_{ij} yang merupakan rating kinerja ke-i terhadap kriteria ke j, untuk $x_i =$

$\sum_{i=1}^m$ terhadap $x_j = (x_1...x_n)$

dengan $x_i =$ rating kinerja ke-i (baris)

$\sum_{i=1}^m$ penjumlahan alternatif, baris 1 sampai m ($i_1, i_2, i_3,$

i_4, i_5, i_6) terhadap nilai $x_j =$ nilai kriteria kolom 1 sampai n (untuk langkah 1 menghitung nilai x_1) seperti yang diuraikan berikut ini :

i = 1 terhadap j = 1 adalah 5 (x₁₁)
 i = 2 terhadap j = 1 adalah 4 (x₂₁)
 i = 3 terhadap j = 1 adalah 4 (x₃₁)
 i = 4 terhadap j = 1 adalah 3 (x₄₁)
 i = 5 terhadap j = 1 adalah 4 (x₅₁)
 i = 6 terhadap j = 1 adalah 4 (x₆₁)
 sehingga terbentuklah nilai x_{ij} yaitu: 5, 4, 4, 3, 4, 4

Langkah 1b $\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}$:

Dari langkah 1a dilakukan penjumlahan nilai x_{i=1..m} terhadap x₁ seperti berikut:

$$|x_1| = \sqrt{5^2 + 4^2 + 4^2 + 3^2 + 4^2 + 4^2} = 9.89949$$

Langkah 1c $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$:

Setelah diketahui nilai x_{ij} dan x₁ kemudian dilakukan normalisasi nilai ke dalam suatu skala yang dapat diperbandingkan dari setiap alternatif pada setiap kriteria (r_{ij}) dengan uraian sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{x_{11}}{x_1} = \frac{5}{9.89949} = 0.50507$$

$$r_{21} = \frac{x_{21}}{x_1} = \frac{4}{9.89949} = 0.40406$$

$$r_{31} = \frac{x_{31}}{x_1} = \frac{4}{9.89949} = 0.40406$$

$$r_{41} = \frac{x_{41}}{x_1} = \frac{3}{9.89949} = 0.30304$$

$$r_{51} = \frac{x_{51}}{x_1} = \frac{4}{9.89949} = 0.40406$$

$$r_{61} = \frac{x_{61}}{x_1} = \frac{4}{9.89949} = 0.40406$$

Langkah 2a $\sum_{i=1}^m x_{ij}^2$:

Melakukan normalisasi nilai x_{ij} yang merupakan rating kinerja ke-i terhadap kriteria ke j, untuk x_i = $\sum_{i=1}^m$ terhadap x_j = (x₁...x_n)

dengan; x_i = rating kinerja ke-i (baris) $\sum_{i=1}^m$ penjumlahan alternatif, baris 1 sampai m (i₁, i₂, i₃, i₄, i₅, i₆) terhadap nilai x_j = nilai kriteria kolom 1 sampai n (untuk langkah 2 menghitung nilai x₂)

seperti yang diuraikan berikut ini :

i = 1 terhadap j = 2 adalah 5 (x₁₂)

i = 2 terhadap j = 2 adalah 4 (x₂₂)

i = 3 terhadap j = 2 adalah 2 (x₃₂)

i = 4 terhadap j = 2 adalah 4 (x₄₂)

i = 5 terhadap j = 2 adalah 3 (x₅₂)

i = 6 terhadap j = 2 adalah 5 (x₆₂)

sehingga terbentuklah nilai x_{ij} : 5, 4, 2, 4, 3, 5

Langkah 2b $\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}$:

Dari langkah 2a dilakukan penjumlahan nilai x_{i=1..m} terhadap x₂ seperti berikut:

$$|x_2| = \sqrt{5^2 + 4^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 5^2} = 9.74679$$

Langkah 2c $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$:

Setelah diketahui nilai x_{ij} dan x₂ kemudian dilakukan normalisasi nilai ke dalam suatu skala yang dapat diperbandingkan dari setiap alternatif pada setiap kriteria (r_{ij}) dengan uraian:

$$r_{12} = \frac{x_{12}}{x_2} = \frac{5}{9.74679} = 0.51298$$

$$r_{22} = \frac{x_{22}}{x_2} = \frac{4}{9.74679} = 0.41039$$

$$r_{32} = \frac{x_{32}}{x_2} = \frac{2}{9.74679} = 0.20519$$

$$r_{42} = \frac{x_{42}}{x_2} = \frac{4}{9.74679} = 0.41039$$

$$r_{52} = \frac{x_{52}}{x_2} = \frac{3}{9.74679} = 0.30779$$

$$r_{62} = \frac{x_{62}}{x_2} = \frac{5}{9.74679} = 0.51298$$

Langkah 3a $\sum_{i=1}^m x_{ij}^2$:

Melakukan normalisasi nilai x_{ij} yang merupakan rating kinerja ke-i terhadap kriteria ke j, untuk x_i = $\sum_{i=1}^m$ terhadap x_j = (x₁...x_n)

dengan x_i = rating kinerja ke-i (baris) $\sum_{i=1}^m$ penjumlahan alternatif, baris 1 sampai m (i₁, i₂, i₃, i₄, i₅, i₆) terhadap nilai x_j = nilai kriteria kolom 1 sampai n (untuk langkah 3 menghitung nilai x₃)

seperti yang diuraikan berikut ini :

i = 1 terhadap j = 3 adalah 4 (x₁₃)

i = 2 terhadap j = 3 adalah 3 (x₂₃)

i = 3 terhadap j = 3 adalah 5 (x₃₃)

i = 4 terhadap j = 3 adalah 3 (x₄₃)

i = 5 terhadap j = 3 adalah 3 (x₅₃)

i = 6 terhadap j = 3 adalah 3 (x₆₃)

sehingga terbentuklah nilai x_{ij} yaitu: 4, 3, 5, 3, 3, 3

Langkah 3b $\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}$:

Dari langkah 3a dilakukan penjumlahan nilai x_{i=1..m} terhadap x₃ seperti berikut:

$$|x_3| = \sqrt{4^2 + 3^2 + 5^2 + 3^2 + 3^2 + 3^2} = 8.77496$$

Langkah 3c $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$:

Setelah diketahui nilai x_{ij} dan x_3 kemudian dilakukan normalisasi nilai ke dalam suatu skala yang dapat diperbandingkan dari setiap alternatif pada setiap kriteria (r_{ij}) dengan uraian sebagai berikut:

$$r_{13} = \frac{x_{13}}{x_3} = \frac{4}{8.77496} = 0.45584$$

$$r_{23} = \frac{x_{23}}{x_3} = \frac{3}{8.77496} = 0.34188$$

$$r_{33} = \frac{x_{33}}{x_3} = \frac{5}{8.77496} = 0.56980$$

$$r_{43} = \frac{x_{43}}{x_3} = \frac{3}{8.77496} = 0.34188$$

$$r_{53} = \frac{x_{53}}{x_3} = \frac{3}{8.77496} = 0.34188$$

$$r_{63} = \frac{x_{63}}{x_3} = \frac{3}{8.77496} = 0.34188$$

Langkah 4a $\sum_{i=1}^m x_{ij}^2$:

Melakukan normalisasi nilai x_{ij} yang merupakan rating kinerja ke-i terhadap kriteria ke j, untuk $x_i = \sum_{i=1}^m$ terhadap $x_j = (x_1...x_n)$

Dengan $x_i =$ rating kinerja ke-i (baris) $\sum_{i=1}^m$ penjumlahan alternatif, baris 1 sampai m ($i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6$) terhadap nilai $x_j =$ nilai kriteria kolom 1 sampai n (untuk langkah 4 menghitung nilai x_4)

seperti yang diuraikan berikut ini :

$i = 1$ terhadap $j = 4$ adalah 3 (x_{14})

$i = 2$ terhadap $j = 4$ adalah 2 (x_{24})

$i = 3$ terhadap $j = 4$ adalah 4 (x_{34})

$i = 4$ terhadap $j = 4$ adalah 3 (x_{44})

$i = 5$ terhadap $j = 4$ adalah 3 (x_{54})

$i = 6$ terhadap $j = 4$ adalah 5 (x_{64})

sehingga terbentuklah nilai x_{ij} yaitu:

$$x_{ij} = 3+ 2+4+3+3+5$$

Langkah 4b $\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}$:

Dari langkah 4a dilakukan penjumlahan nilai $x_{i=1..m}$ terhadap x_4 seperti berikut:

$$|x_4| = \sqrt{3^2 + 2^2 + 4^2 + 3^2 + 3^2 + 5^2} = 8.48528$$

Langkah 4c $r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}}$:

Setelah diketahui nilai x_{ij} dan x_4 kemudian dilakukan normalisasi nilai ke dalam suatu skala yang dapat diperbandingkan dari setiap alternatif pada setiap kriteria (r_{ij}) dengan uraian:

$$r_{14} = \frac{x_{14}}{x_4} = \frac{3}{8.48528} = 0.35355$$

$$r_{24} = \frac{x_{24}}{x_4} = \frac{2}{8.48528} = 0.23570$$

$$r_{34} = \frac{x_{34}}{x_4} = \frac{4}{8.48528} = 0.47140$$

$$r_{44} = \frac{x_{44}}{x_4} = \frac{3}{8.48528} = 0.35355$$

$$r_{54} = \frac{x_{54}}{x_4} = \frac{3}{8.48528} = 0.35355$$

$$r_{64} = \frac{x_{64}}{x_4} = \frac{5}{8.48528} = 0.58925$$

Nilai yang telah dilakukan normalisasi ke dalam suatu skala yang dapat diperbandingkan dari setiap alternatif pada setiap kriteria (r_{ij}) menghasilkan Matrik ternormalisasi (R).

$$R = \begin{bmatrix} 0.50507 & 0.51298 & 0.45584 & 0.35355 \\ 0.40406 & 0.41039 & 0.34188 & 0.23570 \\ 0.40406 & 0.20519 & 0.56980 & 0.47140 \\ 0.30304 & 0.41039 & 0.34188 & 0.35355 \\ 0.40406 & 0.30779 & 0.34188 & 0.35355 \\ 0.40406 & 0.51298 & 0.34188 & 0.58925 \end{bmatrix}$$

2) Membuat batriks keputusan ternormalisasi terbobot.

Langkah selanjutnya adalah melakukan perkalian matrik keputusan ternormalisasi dengan bobot kriteria yang berisikan bobot kepentingan setiap kriteria yang mengekpresikan kepentingan relatifnya sehingga menghasilkan batrik Y.

$$\begin{bmatrix} 0.50507 & 0.51298 & 0.45584 & 0.35355 \\ 0.40406 & 0.41039 & 0.34188 & 0.23570 \\ 0.40406 & 0.20519 & 0.56980 & 0.47140 \\ 0.30304 & 0.41039 & 0.34188 & 0.35355 \\ 0.40406 & 0.30779 & 0.34188 & 0.35355 \\ 0.40406 & 0.51298 & 0.34188 & 0.58925 \end{bmatrix} * \begin{matrix} 4 \\ 4 \\ 3 \\ 2 \end{matrix} =$$

$$Y = \begin{bmatrix} 2.02030 & 2.05195 & 1.36752 & 0.70710 \\ 1.61624 & 1.64156 & 1.02564 & 0.47140 \\ 1.61624 & 0.82078 & 1.70940 & 0.94280 \\ 1.21218 & 1.64156 & 1.02564 & 0.70710 \\ 1.61624 & 1.23117 & 1.02564 & 0.70710 \\ 1.61624 & 2.05195 & 1.02564 & 1.17851 \end{bmatrix}$$

3) Menentukan matrik solusi ideal positif (A^+) dan matrik solusi ideal negatif (A^-).

Pada solusi ideal positif ini ditentukan berdasarkan hasil terbesar (Max) matrik keputusan ternormalisasi terbobot berdasarkan nilai ternormalisasi terbobot terhadap kriteria ditandai dengan y_j^+ untuk $j =$ kriteria dari 1 sampai 4. Pada solusi ideal negatif ditentukan berdasarkan hasil terkecil (Min) matrik keputusan ternormalisasi terbobot berdasarkan nilai ternormalisasi terbobot terhadap kriteria ditandai dengan y_j^- untuk $j =$ kriteria dari 1 sampai 4.

Karena nilai yang diberikan terhadap kriteria merupakan nilai kecocokan (nilai terbesar adalah terbaik) maka semua kriteria yang diberikan, di asumsikan sebagai kriteria keuntungan

Uraian solusi ideal positif (A⁺) menggunakan persamaan:

$$A^+ = [y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+]$$

dengan

$$y_j^+ = \begin{cases} \frac{\max}{1} y_{ij} & ; \text{jika } j \text{ adalah kriteria keuntungan} \\ \frac{\min}{1} y_{ij} & ; \text{jika } j \text{ adalah kriteria biaya} \end{cases}$$

seperti berikut:

$$y_1^+ = \max[2.02030; 1.61624; 1.61624; 1.21218; 1.61624; 1.61624] = 2.02030$$

$$y_2^+ = \max[2.05195; 1.64156; 0.82078; 1.64156; 1.23117; 2.05195] = 2.05195$$

$$y_3^+ = \max[1.36752; 1.02564; 1.70940; 1.02564; 1.02564; 1.02564] = 1.70940$$

$$y_4^+ = \max[0.70710; 0.47140; 0.94280; 0.70710; 0.70710; 1.17851] = 1.17851$$

$$A^+ = [2.02030 ; 2.05195; 1.70940; 1.17851]$$

Uraian solusi ideal negatif (A⁻), menggunakan persamaan:

$$A^- = [y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-];$$

dengan

$$y_j^- = \begin{cases} \frac{\min}{1} y_{ij} & ; \text{jika } j \text{ adalah kriteria keuntungan} \\ \frac{\max}{1} y_{ij} & ; \text{jika } j \text{ adalah kriteria biaya} \end{cases}$$

seperti berikut ini:

$$y_1^- = \min [2.02030; 1.61624; 1.61624; 1.21218; 1.61624; 1.61624] = 1.21218$$

$$y_2^- = \min [2.05195; 1.64156; 0.82078; 1.64156; 1.23117; 2.05195] = 0.82078$$

$$y_3^- = \min [1.36752; 1.02564; 1.70940; 1.02564; 1.02564; 1.02564] = 1.02564$$

$$y_4^- = \min [0.70710; 0.47140; 0.94280; 0.70710; 0.70710; 1.17851] = 0.47140$$

$$A^- = [1.21218; 0.82078; 1.02564; 0.47140]$$

Dari matrik keputusan ternormalisasi terbobot berdasarkan nilai ternormalisasi terbobot pada setiap kriteria y_j maka dihasilkan matrik solusi ideal positif (A⁺) dan matrik solusi ideal negatif (A⁻)

Tabel 2. Solusi ideal positif (A⁺) dan negatif (A⁻)

A ⁺	2.02030	2.05195	1.70940	1.17851
A ⁻	1.21218	0.82078	1.02564	0.47140

4) Menentukan jarak antara nilai terbobot setiap alternatif solusi ideal positif S_i⁺ dan negatif S_i⁻.

Untuk jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terpilih yang terbaik memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif S_i⁺ :

$$S_1^+ = \sqrt{(2.02030 - 2.02030)^2 + (2.05195 - 2.05195)^2 + (1.36752 - 1.70940)^2 + (0.70710 - 1.17851)^2} = 0.58232$$

$$S_2^+ = \sqrt{(1.61624 - 2.02030)^2 + (1.64156 - 2.05195)^2 + (1.02564 - 1.70940)^2 + (0.47140 - 1.17851)^2} = 1.13983$$

$$S_3^+ = \sqrt{(1.61624 - 2.02030)^2 + (0.82078 - 2.05195)^2 + (1.70940 - 1.70940)^2 + (0.94280 - 1.17851)^2} = 1.31704$$

$$S_4^+ = \sqrt{(1.21218 - 2.02030)^2 + (1.64156 - 2.05195)^2 + (1.02564 - 1.70940)^2 + (0.70710 - 1.17851)^2} = 1.22932$$

$$S_5^+ = \sqrt{(1.61624 - 2.02030)^2 + (1.23117 - 2.05195)^2 + (1.02564 - 1.70940)^2 + (0.70710 - 1.17851)^2} = 1.23559$$

$$S_6^+ = \sqrt{(1.61624 - 2.02030)^2 + (2.05195 - 2.05195)^2 + (1.02564 - 1.70940)^2 + (1.17851 - 1.17851)^2} = 0.79422$$

Untuk jarak antara nilai terbobot setiap alternatif terpilih yang terbaik memiliki jarak terpanjang terhadap solusi ideal negatif S_i⁻ :

$$S_1^- = \sqrt{(2.02030 - 1.21218)^2 + (2.05195 - 0.82078)^2 + (1.36752 - 1.02564)^2 + (0.70710 - 0.47140)^2} = 1.53012$$

$$S_2^- = \sqrt{(1.61624 - 1.21218)^2 + (1.64156 - 0.82078)^2 + (1.02564 - 1.02564)^2 + (0.47140 - 0.47140)^2} = 0.91484$$

$$S_3^- = \sqrt{(1.61624 - 1.21218)^2 + (0.82078 - 0.82078)^2 + (1.70940 - 1.02564)^2 + (0.94280 - 0.47140)^2} = 0.92359$$

$$S_4^- = \sqrt{(1.21218 - 1.21218)^2 + (1.64156 - 0.82078)^2 + (1.02564 - 1.02564)^2 + (0.70710 - 0.47140)^2} = 0.85395$$

$$S_5^- = \sqrt{(1.61624 - 1.21218)^2 + (1.23117 - 0.82078)^2 + (1.02564 - 1.02564)^2 + (0.70710 - 0.47140)^2} = 0.62228$$

$$S_6^- = \sqrt{(1.61624 - 1.21218)^2 + (2.05195 - 0.82078)^2 + (1.02564 - 1.02564)^2 + (1.17851 - 0.47140)^2} = 1.47616$$

Jarak antara nilai terbobot setiap alternatif solusi ideal positif S_i⁺ dan negatif S_i⁻

Tabel 3. Jarak antara nilai terbobot positif dan negatif

Alternatif	S _i ⁺	S _i ⁻
A ¹	0.58232	1.53012
A ²	1.13983	0.91484
A ³	1.31704	0.92359
A ⁴	1.22932	0.85395
A ⁵	1.23559	0.62228
A ⁶	0.79422	1.47616

sehingga untuk alternatif terpilih yang terbaik memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif S_i⁺ adalah S₁⁺ = 0.58232. Untuk alternatif terpilih yang terbaik memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif S_i⁻ adalah S₁⁻ = 1.53012

5) Menentukan kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal

Untuk nilai preferensi yang lebih besar menunjukkan alternatif fasilitas hotel yang lebih dipilih, dengan menggunakan persamaan: A_i = $\frac{S_i^-}{S_i^- + S_i^+}$

$$A_1 = \frac{1.53012}{0.58232 + 1.53012} = 0.72433$$

$$A_2 = \frac{0.91484}{1.13983 + 0.91484} = 0.44525$$

$$A_3 = \frac{0.92359}{1.31704 + 0.92359} = 0.41220$$

$$A_4 = \frac{0.85395}{1.22932 + 0.85395} = 0.40990$$

$$A_5 = \frac{0.62228}{1.23559 + 0.62228} = 0.33494$$

$$A_6 = \frac{1.47616}{0.79422 + 1.47616} = 0.65018$$

Dari perhitungan diperoleh nilai preferensi untuk A_i untuk kedekatan setiap alternatif terhadap solusi ideal yang diranking berdasarkan nilai tertinggi.

$$A_1 = 0.72433$$

$A_6 = 0.65018$
 $A_2 = 0.44525$
 $A_3 = 0.41220$
 $A_4 = 0.40990$
 $A_5 = 0.33494$

Dari nilai preferensi A_i ini dapat dilihat bahwa A_1 memiliki nilai ranking terbesar, sehingga dapat disimpulkan bahwa alternatif A_1 atau alternatif Kamar Tamu (*guest rooms*) yang akan dipilih.

4.2.2. Pengujian hasil akhir

Langkah terakhir adalah melakukan pengujian terhadap hasil akhir yang dihasilkan sistem, pengujian ini dilakukan dengan melakukan pencocokan nilai dari hasil akhir antara sistem aplikasi *Visual Basic 6* dengan perhitungan *Excel*.

a. Hasil akhir dari perhitungan matematis metode TOPSIS menggunakan Aplikasi *Visual Basic 6* dapat dilihat pada tabel 4 dengan nilai hasil menggunakan bilangan pecahan 15 digit dibelakang koma.

Tabel 4. Hasil Akhir Aplikasi *Visual Basic 6*

Alternatif	Hasil
A^1	0.724336511536044
A^2	0.445251522664029
A^3	0.412199581586579
A^4	0.409909517125679
A^5	0.334944110272716
A^6	0.650180513584737

b. Hasil akhir dari perhitungan matematis metode TOPSIS menggunakan *Excel* dapat dilihat pada tabel 4 dengan nilai hasil menggunakan bilangan pecahan 5 digit dibelakang koma.

Tabel 5. Hasil perhitungan *Excel*

Alternatif	Hasil
A^1	0.72433
A^2	0.44525
A^3	0.41220
A^4	0.40990
A^5	0.33494
A^6	0.65018

c. Pada perhitungan matematis metode TOPSIS dilakukan pengujian nilai akhir antara sistem dengan *Excel*, dengan cara mencocokkan nilai akhir.

Tabel 6. Kecocokan Nilai Akhir

Alternatif f	<i>Visual Basic 6</i>	<i>Excel</i>	Kecocokan Nilai
A1	0.724336511536044	0.72433	Kecocokan nilai A_1 terdapat pada angka pertama yaitu 0 dan lima angka dibelakang koma yaitu 72433

Alternatif f	<i>Visual Basic 6</i>	<i>Excel</i>	Kecocokan Nilai
A3	0.412199581586579	0.41220	Kecocokan nilai A_3 terdapat pada angka pertama yaitu 0 dan tiga angka dibelakang koma yaitu 412 dan ketidakcocokan pada nilai keempat dan nilai kelima dibelakang koma
A4	0.409909517125679	0.40990	Kecocokan nilai A_4 terdapat pada angka pertama yaitu 0 dan lima angka dibelakang koma yaitu 40990
A5	0.334944110272716	0.33494	Kecocokan nilai A_5 terdapat pada angka pertama yaitu 0 dan lima angka dibelakang koma yaitu 33494
A6	0.650180513584737	0.65018	Kecocokan nilai A_6 terdapat pada angka pertama yaitu 0 dan lima angka dibelakang koma yaitu 65018

Perhitungan matematis dengan menggunakan metode TOPSIS telah dilakukan pengujian dengan melakukan pencocokan nilai akhir antara sistem dengan *Excel*. Dengan hasil Alternatif A_3 terdapat ketidakcocokan nilai pada nilai keempat dan kelima di belakang koma.

5. Kesimpulan

Proses pada sistem pendukung keputusan untuk pengadaan fasilitas hotel dengan metode TOPSIS dilakukan dengan menggunakan perhitungan secara matematis menggunakan *Excel* yang bertujuan untuk menghasilkan nilai akhir dan rekomendasi fasilitas. Selanjutnya, dilakukan perbandingan nilai akhir untuk menampilkan rekomendasi berupa solusi ideal alternatif untuk pengadaan fasilitas hotel. Untuk menampilkan laporan dari hasil rekomendasi dapat menekan tombol *PREVIEW* dan untuk kembali ke menu utama dapat menekan tombol *HOME*

Daftar Pustaka

Byun, H.S., Lee, K.H., 2004. A decision support system for the selection of a rapid prototyping process using the modified TOPSIS method. *Int J Adv Manuf Technol*, 26: 1338–1347.
 Jiang, J., Chen, YW., Tang D.W., Chen Y.W., 2010. TOPSIS with Belief Structure for Group Belief Multiple Criteria Decision Making. *International Journal of Automation and Computing*, 7 (3), 359-364.



- Kusrini, 2007. Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Andi Offset, Yogyakarta.
- Kusumadewi, S., Hartati, S., Harjoko, A, Wardoyo, R., 2006. Fuzzy multi-Attribute Decision Making (Fuzzy MADM). Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Suryadi, K., Ramdhani, A., 1998. Sistem Pendukung Keputusan Suatu Wacana Struktural Idealisasi dan Implementasi Konsep Pengambilan Keputusan. PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Wei, Gui-Wu., 2010. Extension of TOPSIS method for 2-tuple linguistic multiple attribute group decision making with incomplete weight information. Knowl Inf Syst 25: 623-634.
- Yong, D., 2006. Plant location selection based on fuzzy TOPSIS. Int. J. Adv. Manuf. Technol, 2: 839-844.