

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN HOTEL DI KOTA SEMARANG BERBASIS WEB DENGAN METODE FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (FAHP)

Anita Ika Nurcahyani, Indriyati, dan Priyo Sidik Sasongko

Jurusan Ilmu Komputer / Informatika, FSM Universitas Diponegoro

anita.nurcahyani@gmail.com

ABSTRAK

Hotel merupakan salah satu fasilitas penunjang pariwisata di suatu kota. Keragaman hotel membuat wisatawan seringkali kesulitan dalam menentukan pilihan hotel yang sesuai dengan kebutuhan dan kriteria yang diinginkan. Situs mengenai hotel yang sudah ada hanya menampilkan informasi dan data hotel yang terdapat di Kota Semarang. Melalui sebuah aplikasi terkomputerisasi, dapat membantu menentukan prioritas pemilihan hotel. Tugas akhir ini menghasilkan Sistem Pendukung Keputusan berbasis web dengan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP). Sistem ini dibangun dengan menggunakan model proses *Software Development Life Cycle* (SDLC), bahasa pemrograman PHP dan penyimpanan data *SQL Server*. Hasil keluaran sistem ini berupa prioritas hotel terbaik di Kota Semarang. Dengan adanya SPK ini, masyarakat yang hendak menginap di hotel dapat lebih mudah dalam memilih hotel yang sesuai kebutuhan.

Kata kunci : Sistem Pendukung Keputusan, *Software Development Life Cycle* (SDLC), FAHP, Hotel.

I. PENDAHULUAN

Keragaman hotel membuat wisatawan seringkali kesulitan dalam menentukan hotel yang sesuai dengan kebutuhan dan kriteria sehingga diperlukan suatu aplikasi pendukung keputusan yang dapat membantu *user* dalam menentukan hotel dengan suatu metode [2]. Penentuan prioritas pemilihan hotel memerlukan data akurat berbasis komputer sebagai dasar setiap pemberian keputusan dalam pemilihan hotel. Melalui sebuah aplikasi terkomputerisasi, maka analisis keputusan dapat dibantu dengan analisa komputer. Sistem tersebut dikenal dengan Sistem Pendukung Keputusan (SPK). SPK menggunakan data, memberikan antarmuka pengguna yang mudah, dan dapat menggabungkan pemikiran pengambilan keputusan.

SPK merupakan suatu model yang dibangun untuk menyelesaikan permasalahan yang terstruktur. Untuk itu diperlukan sebuah metode untuk mendukung Sistem Pendukung Keputusan yang dapat memecahkan permasalahan pemilihan hotel secara akurat dan objektif. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan adalah metode Analytical Hierarchy Process (AHP).

Prinsip kerja AHP adalah penyederhanaan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur, strategis, dan dinamis menjadi bagian-

bagiannya, serta menata dalam suatu hierarki [10]. Dengan hierarki, suatu masalah pemilihan hotel dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis. Selain itu, AHP juga dapat diintegrasikan dengan konsep himpunan fuzzy.

Selain itu, penambahan peta digital dapat memberikan kemudahan bagi masyarakat untuk mengetahui letak lokasi hotel. Sistem ini menggunakan media internet atau berbasis *web*, dimaksudkan agar dapat diakses secara luas oleh masyarakat secara online.

II. FUZZY ANALYTICAL HIERARCHY

Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP) merupakan gabungan metode AHP dengan pendekatan konsep fuzzy. FAHP menutupi kelemahan yang terdapat pada AHP, yaitu permasalahan yang mempunyai sifat subjektif. Ketidakpastian bilangan direpresentasikan dengan skala. Penentuan derajat keanggotaan FAHP yang dikembangkan oleh Chang (1996) menggunakan fungsi keanggotaan segitiga (*Triangular Fuzzy Number/TFN*). Fungsi keanggotaan segitiga merupakan gabungan antara dua garis (linear) [3]. Grafik fungsi keanggotaan segitiga digambarkan dalam bentuk kurva segitiga.

Chang mendefinisikan nilai intensitas AHP ke dalam *fuzzy* segitiga yaitu membagi tiap himpunan *fuzzy* dengan dua, kecuali untuk

intensitas kepentingan satu. Skala *fuzzy* segitiga yang digunakan Chang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Skala nilai *fuzzy* segitiga [1]

Intensitas Kepentingan AHP	Himpunan Linguistik	Triangular Fuzzy Number (TFN)	Reciprocal (Kebalikan)
1	Perbandingan elemen yang sama (<i>Just Equal</i>)	(1, 1 , 1)	(1, 1 , 1)
2	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	(1/2, 1 , 3/2)	(2/3, 1 , 2)
3	Elemen satu cukup penting dari yang lainnya (<i>Moderately important</i>)	(1, 3/2 , 2)	(1/2, 2/3 , 1)
4	Pertengahan (<i>Intermediate</i>) elemen satu lebih cukup penting dari yang lainnya)	(3/2, 2 , 5/2)	(2/5, 1/2 , 2/3)
5	Elemen satu kuat pentingnya dari yang lain (<i>Strongly Important</i>)	(2, 5/2 , 3)	(1/3, 2/5 , 1/2)
6	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	(5/2, 3 , 7/2)	(2/7, 1/3 , 2/5)
7	Elemen satu lebih kuat pentingnya dari yang lain (<i>Very Strong</i>)	(3, 7/2 , 4)	(1/4, 2/7 , 1/3)
8	Pertengahan (<i>Intermediate</i>)	(7/2, 4 , 9/2)	(2/9, 1/4 , 2/7)
9	Elemen satu mutlak lebih penting dari yang lainnya (<i>Extremely Strong</i>)	(4, 9/2 , 9/2)	(2/9, 2/9 , 1/4)

Langkah FAHP

Langkah FAHP adalah sebagai berikut [1] :

1. Membuat struktur hierarki masalah yang akan diselesaikan dan menentukan perbandingan matriks berpasangan antar kriteria dengan skala TFN seperti pada Tabel 1.

Sebelum masuk ke penghitungan FAHP, struktur hierarki masalah diselesaikan terlebih dahulu dengan penghitungan AHP untuk menemukan konsistensi nilai matriks perbandingannya. Setelah nilai matriks perbandingan konsisten ($CR < 0.1$), nilai matriks perbandingan AHP tersebut akan diubah menjadi nilai matriks perbandingan FAHP menggunakan Tabel 1. Sehingga dihasilkan matriks perbandingan FAHP seperti pada Tabel 2.

Tabel 2 Matriks perbandingan FAHP

	M_j			...	M_m		
	l_j	m_j	u_j	...	l_m	m_m	u_m
M_i				...			
.				...			
M_m				...			

2. Menentukan nilai sintesis *fuzzy* (S_i) prioritas dengan rumus:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \otimes \frac{1}{[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]} \dots \quad (1)$$

dengan:

S_i = nilai sintesis *fuzzy*.

M = bilangan triangular fuzzy number

- m = jumlah kriteria
- i = baris
- j = kolom
- g = parameter (l, m, u)

Untuk memperoleh $\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$, yaitu dengan menggunakan penjumlahan fuzzy dari nilai m pada sebuah matrik seperti di bawah ini.

$$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j = (\sum_{j=1}^m l_j, \sum_{j=1}^m m_j, \sum_{j=1}^m u_j) \dots (2)$$

Untuk memperoleh $\frac{1}{[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]}$, dilakukan operasi penjumlahan fuzzy dari $M_{gi}^j (j = 1, 2, \dots, m)$ dalam matriks keputusan ($n \times m$), sebagai berikut:

$$\frac{1}{[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j]} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right) \dots (3)$$

Matriks perbandingan nilai S_i dapat dilihat pada Tabel 2.3.

3. Menentukan nilai vektor (V). Jika hasil yang diperoleh pada setiap matrik fuzzy, $M_2 = (l_2, m_2, u_2) \geq M_1 = (l_1, m_1, u_1)$ dapat didefinisikan sebagai nilai vektor.

$$V(M_2 \geq M_1) = \sup [\min(\mu M_1(x)), \min(\mu M_2(y))] \dots (4)$$

$$V(M_2 \geq M_1) = \begin{cases} 1; & m_2 \geq m_1 \\ 0; & l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}; & \text{selain diatas} \end{cases} \dots (5)$$

4. Menentukan nilai ordinat (d'). Jika hasil nilai fuzzy lebih besar dari k dimana M_i ($i=1,2,\dots,k$) yang dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V \left[\begin{array}{l} (M \geq M_1) \text{ dan} \\ (M \geq M_2) \text{ dan } \dots \text{ } (M \geq M_k) \end{array} \right] \\ = \min V(M \geq M_i) \dots \dots \dots (6)$$

dengan:

- V = nilai vektor
- M = Matriks nilai sintesis fuzzy
- i = $1, 2, 3, \dots, k$

Sehingga diperoleh nilai ordinat (d')

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \dots \dots \dots \dots \dots (7)$$

dengan:

- S_i = nilai sintesis fuzzy satu
- S_k = nilai sintesis fuzzy yang lainnya

Untuk $k = 1, 2, \dots, n$; $k \neq i$, maka diperoleh nilai vektor:

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_i))^T \dots \dots \dots (8)$$

dengan A_i ($i=1,2,\dots,n$) adalah n elemen keputusan dan $d'(A_i)$ adalah nilai yang menggambarkan pilihan relatif masing-masing atribut keputusan.

5. Normalisasi nilai bobot vektor fuzzy (W). Normalisasi nilai bobot vektor diperoleh dengan persamaan :

$$d(A_n) = \frac{d'(A_n)}{\sum_{i=1}^n d'(A_n)} \dots \dots \dots \dots \dots (9)$$

Sehingga didapatkan nilai normalisasi bobot vector fuzzy adalah :

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \dots \dots \dots (10)$$

dengan W adalah bilangan non fuzzy.

Tabel 3 Matriks perbandingan nilai S_i

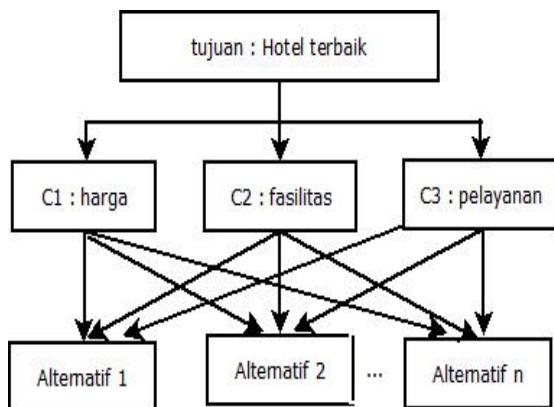
	$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$	S_i		
M_i	$\sum_{j=1}^m l_j$	$\sum_{j=1}^m m_j$	$\sum_{j=1}^m u_j$	S_i
.
M_m	$\sum_{j=m}^m l_j$	$\sum_{j=m}^m m_j$	$\sum_{j=m}^m u_j$	S_m
$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]$	$\sum_{i=1}^n u_i$	$\sum_{i=1}^n m_i$	$\sum_{i=1}^n l_i$	

Tiap elemen bobot vektor dibagi jumlah bobot vektor itu sendiri. Jumlah bobot yang telah dinormalisasi akan bernilai 1. Normalisasi nilai bobot vektor *fuzzy* kriteria sama dengan nilai bobot prioritas global (yang menjadi tujuannya). Normalisasi bobot ini akan dilakukan agar nilai dalam vektor diperbolehkan menjadi analog bobot dan terdiri dari bilangan yang non-fuzzy.

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Analisis Penentuan Lokasi Hotel dengan Metode FAHP

Pada bagian ini akan dilakukan analisis perhitungan menggunakan metode FAHP. Analisis ini dilakukan dengan mengambil contoh kasus seperti pada contoh 1. Hierarki SPK pemilihan Hotel dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hierarki SPK HOTEL

Contoh kasus :

Seorang pengguna ingin mencari hotel dengan harga yang diinginkan per malam adalah Rp 800.000,00. Lokasi yang diinginkan adalah yang memiliki latitude -7.0144233 dan longitude 110.43437389999997. Fasilitas yang diinginkan adalah parkir, restoran, ruang santai, ruang rokok, coffee shop, dan gym. Sedangkan pelayanan yang diinginkan adalah komunikasi, front office, concierge, dan tata graha. Hotel manakah yang sesuai bagi pengguna?

Pembahasan kasus :

Langkah dalam menggunakan metode FAHP adalah sebagai berikut :

Setelah pengunjung mengisi seluruh data pada form spk, maka didapatkan data seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Data masukan pengunjung

Kriteria	Data yang dimasukkan
Harga	800.000
Fasilitas	parkir, restoran, ruang santai, ruang rokok, coffee shop, dan gym
Pelayanan	komunikasi, front office, concierge, dan tata graha

Data latitude dan longitude yang dimasukkan oleh pengunjung digunakan untuk menghitung jarak antara lokasi hotel yang diinginkan dengan lokasi hotel pada database. Kemudian diambil 3 hotel dengan jarak yang paling dekat dengan lokasi yang diinginkan. Sehingga didapat 3 hotel dengan jarak terdekat seperti pada Tabel 5.

Sebelum masuk ke penghitungan FAHP, struktur hirarki masalah diselesaikan terlebih dahulu dengan penghitungan AHP untuk menemukan konsistensi nilai matriks perbandingannya.

1. Menentukan kriteria yang dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan
 - a. C_1 adalah harga yang diinginkan
 - b. C_2 adalah fasilitas yang diinginkan
 - c. C_3 adalah pelayanan yang diinginkan
2. Menentukan nilai konversi untuk tiap kriteria
Tabel konversi nilai digunakan untuk mengubah harga yang diinginkan menjadi nilai dengan range 1 hingga 9. Tabel konversi harga dapat dilihat pada Tabel 6. Sedangkan tabel konversi fasilitas dapat dilihat pada Tabel 7, dan tabel konversi pelayanan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 5. Data hotel terdekat

Nama Hotel	Harga	Fasilitas	Pelayanan	Jarak (km)
Grand Candi	700.000	Parkir, restoran, ruang santai, ruang rokok, coffee shop, gym, kolam renang, wifi.	Komunikasi, Front office, concierge, tata graha, laundry, room service, security, antar jemput, kesehatan.	0.937
Patrajasa	550.000	Parkir, restoran, ruang santai, coffee shop, spa, kolam renang, wifi.	Komunikasi, Front office, concierge, tata graha, laundry, room service, security.	1.29
Permata	184.000	Parkir, ruang santai.	Komunikasi, Front office, concierge , laundry, room service, security, antar jemput.	1.425

Tabel 6. Konversi harga

Harga	Nilai
Kurang dari 100.000	9
100.001 – 500.000	8
500.001 – 1.000.000	7
1.000.001 – 1.500.000	6
1.500.001 – 2.000.000	5
2.000.001 – 2.500.000	4
2.500.001 – 3.000.000	3
3.000.001 – 3.500.000	2
Lebih dari 3.500.000	1

Tabel 8. konversi pelayanan

Pelayanan	Nilai
Sesuai	9
Kurang 1 pelayanan	8
Kurang 2 pelayanan	7
Kurang 3 pelayanan	6
Kurang 4 pelayanan	5
Kurang 5 pelayanan	4
Kurang 6 pelayanan	3
Kurang 7 pelayanan	2
Kurang 8 pelayanan	1

Tabel 7. konversi fasilitas

Fasilitas	Nilai
Sesuai	9
Kurang 1 fasilitas	8
Kurang 2 fasilitas	7
Kurang 3 fasilitas	6
Kurang 4 fasilitas	5
Kurang 5 fasilitas	4
Kurang 6 fasilitas	3
Kurang 7 fasilitas	2
Kurang 8 fasilitas	1

Setelah dilakukan konversi harga, fasilitas, dan pelayanan, maka hasil konversi data kriteria dapat dilihat pada Tabel 9 dan hasil konversi data hotel dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 9. Hasil konversi data kriteria

Kriteria	Nilai
Harga	7
Fasilitas	6
Pelayanan	4

Tabel 10. Hasil konversi data hotel

Nama Hotel	Harga	Fasilitas	Pelayanan	Jarak (km)
Grand Candi	7	8	9	8
Patrajasa	7	7	7	8
Permata	8	2	7	8

3. Menentukan matriks perbandingan AHP
Matriks perbandingan AHP kriteria didapat langsung tanpa membandingkan tiap nilai kriteria satu per satu. Nilai untuk matriks perbandingan dihitung berdasarkan jarak antar nilai kriteria yang didapat dari Tabel 3.6. Matriks perbandingan AHP dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11 Matriks perbandingan AHP kriteria

	C_1	C_2	C_3
C_1	1	2	4
C_2	1/2	1	3
C_3	1/4	1/3	1
Jumlah	1.75	3.33	8

Nilai inputan perbandingan matriks di atas kemudian diproses untuk mencari bobot vektor prioritas, lamda, CI, dan CR. Sebelum menghitung nilai bobot prioritas, setiap sel

pada kolom matriks dibagi dengan jumlah kolom pada tiap selnya.

Untuk kolom pertama :

$$C_1 = \frac{1}{1.75} = 0.57$$

$$C_2 = \frac{1/2}{1.75} = 0.29$$

$$C_3 = \frac{1/4}{1.75} = 0.14 , \text{ begitu seterusnya untuk kolom ke-2 dan ke-3.}$$

Menghitung nilai bobot prioritas yaitu untuk hasil pembagian sel yang telah diperoleh pada setiap baris matriks dijumlahkan, kemudian dibagi dengan banyaknya sel pada baris tersebut (banyak kriteria = 3). Kesimpulan bobot prioritas kriteria dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Menghitung matriks penjumlahan tiap baris, yaitu dengan mengalikan nilai prioritas pada Tabel 12 dengan tiap nilai pada matriks perbandingan berpasangan pada Tabel 11 sehingga didapatkan hasil seperti pada Tabel 13.

Tabel 12 Kesimpulan bobot prioritas kriteria

	C_1	C_2	C_3	Bobot Prioritas (Eigenvector)
C_1	0.57	0.60	0.50	$= \frac{0.57+0.60+0.50}{3} = 0.56$
C_2	0.29	0.30	0.38	$= \frac{0.29+0.30+0.38}{3} = 0.32$
C_3	0.14	0.09	0.13	$= \frac{0.14+0.09+0.13}{3} = 0.12$
Jumlah				1

Tabel 13. Matriks penjumlahan tiap baris

	C₁	C₂	C₃	Jumlah
C₁	0.56	0.64	0.48	1.68
C₂	0.28	0.32	0.36	0.96
C₃	0.14	0.11	0.12	0.12

Kemudian bobot prioritas dari Tabel 12 dan jumlah dari Tabel 13 dijumlahkan seperti pada tabel 14.

Tabel 14 Matriks penjumlahan

	Jumlah	Bobot Prioritas	Hasil
C₁	1.68	0.56	2.24
C₂	0.96	0.32	1.28
C₃	0.37	0.12	0.49
Total			4.01

Menghitung nilai lamda dan menghitung nilai CI dan CR.

$$\lambda_{\text{maks}} = 4.01 / 3 = 1.34$$

$$\begin{aligned} \text{CI} &= \frac{1.34 - 3}{2} \\ &= -0.83 \quad (n=3, RI = 0.58) \end{aligned}$$

$$\text{CR} = \frac{-0.83}{0.58}$$

= -1.43 (Konsisten → Karena < 0.1)

4. Menentukan Matriks Perbandingan FAHP

Konversi nilai perbandingan AHP ke nilai himpunan *fuzzy* (F-AHP) dilakukan dengan menggunakan TFN pada Tabel 1.

Proses konversi nilai perbandingan AHP menjadi nilai himpunan FAHP:

- a. C_1 terhadap C_1 : 1
TFN : (1, 1, 1), maka $l_1 = 1$; $m_1 = 1$; $u_1 = 1$.
- b. C_1 terhadap C_2 : 2
TFN : (1/2, 1, 3/2), maka $l_2 = 1/2$; $m_2 = 1$; $u_2 = 3/2$.
- c. C_1 terhadap C_3 : 4
TFN : (3/2, 2, 5/2), maka $l_3 = 3/2$; $m_3 = 2$; $u_3 = 5/2$.

Proses konversi dilakukan hingga didapatkan semua nilai FAHP untuk tiap kriteria. Adapun hasil konversi nilai perbandingan matriksnya dapat dilihat pada Tabel 15.

5. Menentukan nilai sintesis *fuzzy* (*Si*) prioritas dengan persamaan rumus (2.7).

Hasil pengolahan table 15, dapat diperoleh nilai sintesis seperti Tabel 16.

Tabel 3.12 Matriks perbandingan FAHP kriteria

	C₁			C₂			C₃		
	<i>l₁</i>	<i>m₁</i>	<i>u₁</i>	<i>l₂</i>	<i>m₂</i>	<i>u₂</i>	<i>l₃</i>	<i>m₃</i>	<i>u₃</i>
C₁	1	1	1	0.5	1	1.5	1.5	2	2.5
C₂	0.67	1	2	1	1	1	1	1.5	2
C₃	0.4	0.5	0.67	0.5	0.67	1	1	1	1

Tabel 16 Nilai sintesis fuzzy (S_i)

	$\sum_{j=1}^m M_{gi}^j$			S_i			
C_1	3	4	5	S_1	0.24	0.41	0.66
C_2	2.67	3.5	5	S_2	0.21	0.36	0.66
C_3	1.9	2.17	2.67	S_3	0.15	0.22	0.35
$\left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \right]$	7.57	9.67	12.67				

Perhitungan S_i :

1. Perhitungan S_i untuk C_1

$$\begin{aligned} S_1 &= (3 ; 4 ; 5) \otimes \left(\frac{1}{12.67} ; \frac{1}{9.67} ; \frac{1}{7.57} \right) \\ &= (3 ; 4 ; 5) \otimes (0.08 ; 0.10 ; 0.13) \\ &= 0.24 ; 0.41 ; 0.66 \end{aligned}$$

2. Perhitungan S_i untuk C_2

$$\begin{aligned} S_2 &= (2.67 ; 3.5 ; 5) \otimes (0.08 ; 0.10 ; 0.13) \\ &= 0.21 ; 0.36 ; 0.66 \end{aligned}$$

3. Perhitungan S_i untuk C_3

$$\begin{aligned} S_3 &= (1.9 ; 2.17 ; 2.67) \otimes (0.08 ; 0.10 ; 0.13) \\ &= 0.15 ; 0.22 ; 0.35 \end{aligned}$$

6. Jika telah didapat nilai S_i , maka dapat didefinisikan sebagai nilai vector (V) dengan menggunakan persamaan rumus (2.5).

a. V untuk C_1

$$1. V \text{ untuk } C_1 \text{ terhadap } C_2 \\ m_1 = 0.41 ; m_2 = 0.36 ; l_1 = 0.24 ; u_2 = 0.66$$

$$m_2 \leq m_1 \text{ dan } l_1 \leq u_2 \\ \text{Sehingga } V(M_2 \geq M_1) = \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} = \\ \frac{0.24 - 0.66}{(0.36 - 0.66) - (0.41 - 0.24)} = 0.89$$

2. V untuk C_1 terhadap C_3

$$m_1 = 0.41 ; m_3 = 0.22 ; l_1 = 0.24 ; u_3 = 0.35$$

$$m_3 \leq m_1 \text{ dan } l_1 \leq u_3 \\ \text{Sehingga } V(M_2 \geq M_1) = \\ \frac{0.24 - 0.35}{(0.22 - 0.35) - (0.41 - 0.24)} = 0.38$$

Begitu seterusnya hingga didapat V untuk C_2 dan V untuk C_3 .

7. Normalisasi bobot vector (W) atau bobot prioritas kriteria yang telah diperoleh dengan persamaan rumus (2.8) dan (2.9), sehingga W :

$$W = (0.201, 0.27, 0.53)^T$$

Diperoleh bobot prioritas kriteria yaitu 0.201, 0.27, 0.53.

Langkah menghitung bobot F-AHP alternatif dapat dihitung dari hasil konversi data hotel yang terdapat pada Tabel 3.7 dengan cara yang sama dengan menghitung kriteria seperti langkah di atas. Sehingga didapat matriks perbandingan alternatif untuk tiap kriteria seperti pada Tabel 17.

Tabel 17 Matriks perbandingan alternatif terhadap tiap kriteria

Terhadap	A_1	A_2	A_3
C_1	0.33	0.33	0.33
C_2	0	0	0
C_3	0.71	0.41	0.41

Setelah didapat nilai matriks perbandingan alternatif terhadap tiap kriteria, kemudian dapat dihitung bobot akhirnya seperti pada Tabel 18. Bobot akhir dihitung dengan menjumlahkan hasil perkalian tiap nilai alternatif terhadap nilai kriteria.

Tabel 18 Perhitungan bobot akhir:

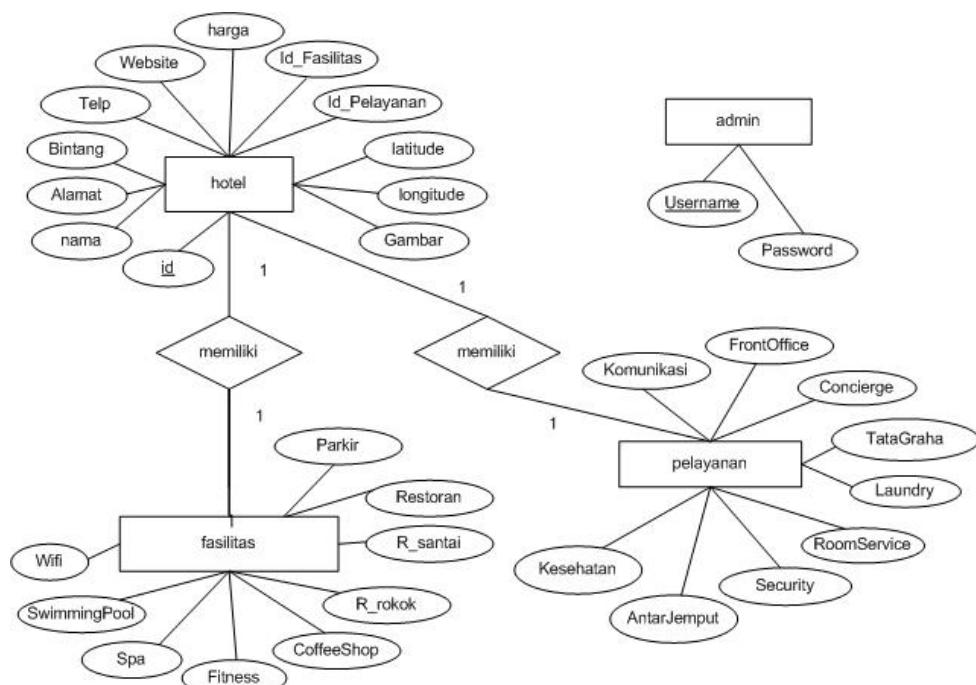
	C_1	C_2	C_3	Bobot
A_1	0.201	0.27	0.53	1
A_2	0.33	0	0.71	0.29
A_3	0.33	0	0.41	0.16

Perhitungan bobot akhir

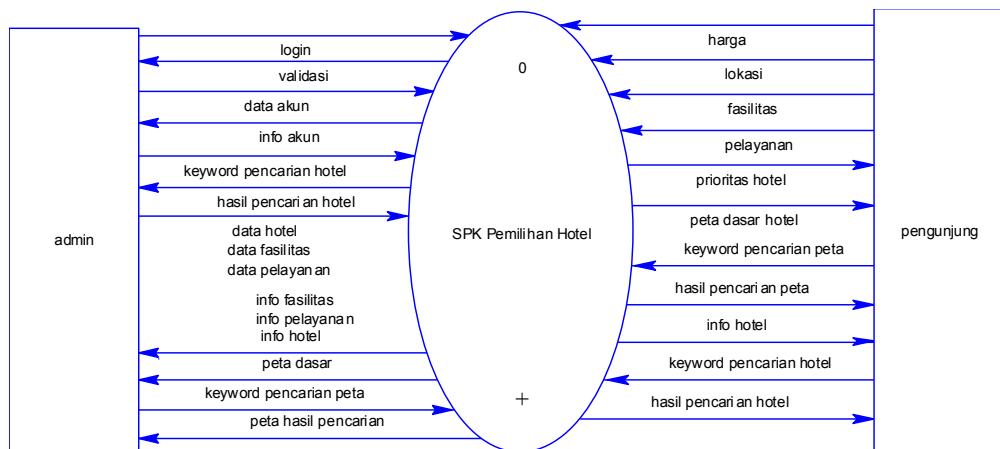
$$A_1 = (0.33 \times 0.201) + (0 \times 0.27) + (0.71 \times 0.53) \\ = 0.29$$

Sehingga didapatkan alternatif terbaik adalah alternatif dengan bobot akhir tertinggi, yaitu A_1 dan A_2 dengan bobot sebesar 0.29.

ERD pada sistem diilustrasikan pada Gambar 2.



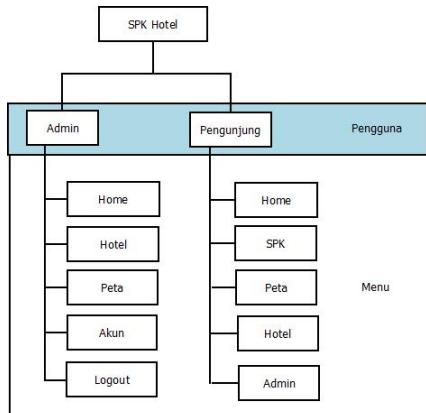
Gambar 2. Entity Relationship Diagram



Gambar.3. Data Context Diagram

IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Implementasi antarmuka merupakan hasil transformasi perancangan antarmuka menjadi tampilan pada SPK HOTEL. Struktur menu SPK Hotel dapat dilihat pada Gambar 4. **Halaman utama SPK HOTEL** dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Struktur Menu



Gambar 5 Halaman Utama SPK HOTEL

Menu **SPK** digunakan oleh pengunjung untuk membantu pemilihan hotel. Menu **SPK** akan menampilkan form yang harus diisi datanya oleh pengunjung, yaitu harga, fasilitas, pelayanan, dan lokasi yang diinginkan. Halaman **SPK** dapat dilihat pada Gambar 6. Setelah pengunjung menekan tombol ‘Lihat Hasil’, maka akan muncul Halaman **Hasil Perangkingan Hotel** seperti pada Gambar 7.

This screenshot shows the main search interface for the SPK Hotel system. It features a search bar at the top labeled 'Isi Form SPK dibawah ini'. Below it are three sections: 'Harga' (Price), 'Fasilitas' (Facilities), and 'Pelayanan' (Services). Each section contains a list of checkboxes for various options like 'Parkir', 'Ruang rapat / Sauna', 'Komunikasi', etc. To the right of these sections is a map showing the location of the hotel with a green dot. Below the map are input fields for 'Latitude' and 'Longitude'. At the bottom are three buttons: 'Proses' (Process), 'Reset', and 'Kembali' (Back).

Gambar 6 Menu SPK

Hasil Perangkingan Hotel

Nama Hotel	Bobot	Persentase
Hotel patra jasa	0.267814087948	36 %
Hotel Permata	0.267814087948	36 %
Hotel Grand Candi	0.202982308443	27 %

Lihat Peta

Kembali ke Halaman SPK

Gambar 7 Form Hasil Perangkingan Hotel

Hasil Pengujian

Pengujian yang telah dilakukan terhadap Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Hotel di Kota Semarang dengan Metode FAHP ini memperoleh hasil pengujian dengan perhitungan dari sistem, dan perhitungan manual yang dapat dilihat pada Contoh 1. Data pengujian diperoleh melalui data hotel dari Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kota Semarang. Tabel hasil pengujian dengan Perhitungan Sistem dan Perhitungan Manual dapat dilihat pada tabel 19.

Tabel 19. Hasil pengujian

No	Data Masukan					Hasil Keluaran	
	Harga	Fasi litas	Pelay anan	Latitude	Longitu de	Sistem	Manual
1.	100000	4	2	- 6.9938421	110.411 381	Hotel Merbabu : 0.394174750197 Hotel Ciputra : 0.0985436875493 Hotel Horison : 0.0985436875493	Hotel Merbabu : 0.395 Hotel Ciputra : 0.099 Hotel Horison : 0.097
2.	210000	5	2	- 6.9853619 99999999	110.441 5521999 9993	Hotel Siliwangi : 0.333333333333 Hotel Merbabu : 0.333333333333 Hotel Nyata Plasa : 0.333333333333	Hotel Siliwangi : 0.333 Hotel Merbabu : 0.333 Hotel Nyata Plasa : 0.333
3.	300000	3	4	- 6.9903413	110.396 1042999 9993	Hotel merbabu : 0.420544668477 Hotel Ciputra : 0.420544668477 Hotel Siliwangi : 0. 186840239909	Hotel merbabu : 0.421 Hotel Ciputra : 0.420 Hotel Siliwangi : 0.187
4.	670000	8	6	- 6.9774740 99999999	110.420 7361	Hotel merbabu : 0.436303316332 Hotel ciputra : 0.236532881671 Hotel metro : 0.236532881671	Hotel merbabu : 0.436 Hotel ciputra : 0.237 Hotel metro : 0.237
5.	1700000	6	8	- 7.0144233	110.434 3738999 9997	Hotel Patra Jasa: 0.423271649185 Hotel Horison : 0.423271649185 Hotel Grand Candi : 0.336290466121	Hotel Patra Jasa: 0.423 Hotel Horison : 0.423 Hotel Grand Candi : 0.336
						Tidak cocok = 0	Cocok = 5
						Presentase Kecocokan : 100%	

Analisis Hasil Uji

Berdasarkan hasil pengujian pada Lampiran 4 menunjukkan bahwa hasil perhitungan nilai preferensi dengan cara manual memiliki sedikit perbedaan dengan hasil perhitungan nilai preferensi dari SPK

Pemilihan Hotel di Kota Semarang dengan Metode FAHP. Perbedaan hasil nilai preferensi dengan cara manual dan dari sistem terlihat pada digit ketiga nilai desimal pada nilai preferensi. Perbedaan disebabkan karena pada perhitungan secara manual nilai desimal

menggunakan pembulatan tiga digit, sedangkan perhitungan dari sistem tidak menggunakan proses pembulatan.

Sebuah program yang diuji menggunakan metode *black-box* dikatakan diterima jika fungsi-fungsi yang ada telah memenuhi kriteria evaluasi hasil yang diharapkan. Dapat disimpulkan bahwa SPK HOTEL telah memenuhi persyaratan sesuai spesifikasi sistem yang telah dijabarkan sebelumnya.

Dari hasil pengujian SPK HOTEL ini dapat diketahui bahwa sistem telah memenuhi persyaratan perangkat lunak yang telah didefinisikan yaitu sebagai berikut :

1. Melakukan otentikasi *user*
2. Manajemen data *user*
3. Manajemen data hotel
4. Manajemen data fasilitas
5. Manajemen data pelayanan
6. Menampilkan data hotel, detail hotel, dan data pencarian hotel
7. Menampilkan peta Hotel dan hasil pencarian peta
8. Menampilkan hasil perangkingan hotel

V. PENUTUP

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dalam pelaksanaan tugas akhir ini adalah dengan dihasilkannya Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Hotel di Kota Semarang Berbasis Web dengan Metode Fuzzy Analytical Hierarchy Process (SPK HOTEL). SPK HOTEL ini menggunakan metode FAHP yang dapat melakukan perangkingan hotel di Kota Semarang. Selain itu, SPK ini juga dilengkapi dengan peta digital dengan Google Maps API untuk memudahkan dalam melakukan pencarian lokasi hotel yang diinginkan.

Saran

SPK HOTEL ini dapat dikembangkan menjadi berbasis mobile untuk menghasilkan SPK yang dapat diakses menggunakan telepon genggam. Selain itu, penambahan data hotel yang terdapat di Semarang dapat memberikan hasil perangkingan yang lebih beragam.

Pengembangan juga dapat dilakukan dengan penambahan menu untuk mencari arah menuju lokasi hotel agar dapat memberikan kemudahan pengguna menuju lokasi yang diinginkan.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chang D.Y., 1996, “*Applications of Extent Analysis Method on Fuzzy AHP*”, *European Journal of Operational Research*.
- [2] Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kota Semarang, <http://semarang-tourism.com>, pada 25 Desember 2012, pukul 20.00 WIB.
- [3] Jasril, E. H. dan Afriaty I., 2011, “*Sistem Pendukung Keputusan (SPK) Pemilihan Karyawan terbaik menggunakan metode Fuzzy AHP (F-AHP)*”, Seminar Nasional Informatika 2011 UPN “Veteran” Yogyakarta, Yogyakarta, 17-18 Juni 2011.
- [4] Surat Keputusan Menteri Parpostel no Km 94/HK103/MPPT/ 1987
- [5] Efraim, T. dkk, 2005, “*Decision Support System and Intelligent Systems*” (Edisi 7, Jilid 1), Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [6] Alonso J. A. dan Lamata, M. T., 2006, “*Consistency in the Analytic Hierarchy Process : A New Approach*”, International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge-Based System.
- [7] Sommerville, Ian., 2003, ”*Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak)*”, Erlangga, Jakarta.
- [8] Zimmerman, H. J., 1991, “*Fuzzy Set Theory and Its Application*”, Kluwer Academic Publisher, Dordrech.
- [9] Veness, Chris. *Calculate distance and bearing between two Latitude/Longitude points using Haversine formula in JavaScript. Movable Type Scripts*. [Online] 2014. [1 Januari 2014] <http://www.movable-type.co.uk/scripts/latlong.html>.