

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK PEMILIHAN OBJEK WISATA DI KABUPATEN PASURUAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE FUZZY

Akhmad Busthomy⁽¹⁾, Sultoni⁽²⁾, Rudi Hariyanto⁽³⁾

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi,
Universitas Merdeka Pasuruan
Jl. Ir. Juanda No. 68 Pasuruan

Email : chickennervous@gmail.com
sultan.asmas@gmail.com, Rudihariy4nt0@gmail.com

ABSTRAK

Kabupaten Pasuruan merupakan salah satu tempat tujuan wisata di Jawa Timur yang memiliki berbagai jenis wisata baik wisata alam, wisata budaya, wisata agro, dan lain-lain. Untuk memilih objek wisata yang tepat, dibutuhkan sebuah sistem dalam bidang kepariwisataan yang diharapkan dapat digunakan untuk mendapatkan informasi dan pengambilan keputusan pemilihan objek wisata secara efektif. Adapun tujuan yang akan dicapai adalah memberi kemudahan pada calon pengunjung wisata untuk memilih objek wisata di Kabupaten Pasuruan yang sesuai kriteria dengan menerapkan metode Fuzzy. Hasil dalam penelitian ini adalah telah terbangunnya sistem pendukung keputusan untuk pemilihan objek wisata di Kabupaten Pasuruan menggunakan metode Fuzzy Tahani yang mampu memberikan rekomendasi pemilihan objek wisata di Kabupaten Pasuruan sesuai dengan kriteria yang dipilih.

Kata Kunci : Sistem pendukung keputusan, Metode Fuzzy, Objek wisata

1. Pendahuluan

Kabupaten Pasuruan merupakan salah satu tempat tujuan wisata di Jawa Timur yang memiliki berbagai jenis wisata baik wisata alam, wisata budaya, wisata agro, dan lain-lain. Kabupaten Pasuruan memiliki wilayah daratan seluas 1.474 km² yang terletak antara 112 33' 55° – 113 05' 37° BT dan 7 32 34 – 757 20' LS.

Berdasarkan data statistik yang diperoleh dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Pasuruan pada tahun 2013 jumlah pengunjung semua objek wisata di Kabupaten Pasuruan tercatat sebanyak 1.926.101 pengunjung. Dengan nama objek wisata sebagai berikut : Taman Safari Indonesia 2, Taman Nasional Gunung Bromo, Kebun Raya Purwodadi, Pemandian Banyubiru, Air Terjun Kakek Bodo, Air Terjun Putuk Truno, The Taman Dayu City Of Festivals, The Taman Dayu Golf, Wisata Tirta Gunung Baung, Kaliandra Sejati, Danau Ranu Grati, Agrowisata, Makam Mbah Segoropuro, Bukit Flora, Ski Lot, Candi Jawi, Makam Mbah Semendi, Candi Indrokilo, Candi Sepilar, Pertirtaan Belahan, Finna Golf & Country Club Resort dan Makam Mbah Ratu Ayu

Untuk mempermudah calon wisatawan dalam mengetahui lebih banyak mengenai tempat wisata dengan informasi yang akurat dan rekomendasi pemilihan objek wisata yang sesuai dengan kriteria-kriteria yang dipilih, maka dibutuhkan sebuah sistem komputerisasi yang memuat seluruh informasi daerah wisata secara

online yang diharapkan dapat digunakan untuk mendapatkan informasi dan pendukung keputusan pemilihan objek wisata secara efektif.

Salah satu sistem komputerisasi yang cukup berkembang saat ini adalah sistem pendukung keputusan (Decisions Support System). Sistem pendukung keputusan adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan.

Ridaini (2014) melakukan penelitian tentang Sistem pendukung keputusan pemilihan lokasi objek wisata di aceh tengah menggunakan metode topsis, akan tetapi metode tersebut masih memiliki kelemahan yaitu sistem pendukung keputusan dengan menggunakan metode topsis ini pada akhirnya hanya sebatas menampilkan ranking dari tempat wisata yang ada tanpa ada rekomendasi yang lain bagi calon pengunjung daerah wisata tersebut. Sehingga masih kurang efektif dalam penentuan objek wisata yang akan di kunjungi.

Hafsah dkk (2010) juga melakukan penelitian tentang aplikasi berbasis web pemilihan obyek pariwisata di Yogyakarta menggunakan metode tahani. Kekurangan dalam perancangan aplikasi berbasis web ini adalah belum lengkapnya informasi yang ditampilkan untuk user. Selain itu, hasil akhir dari aplikasi ini masih belum memuat informasi secara geografis lokasi tujuan wisata.

Berdasarkan hasil dari dua penelitian yang masing-masing dilakukan oleh Ridaini dan Hafsah, maka dibutuhkan suatu metode untuk mengatasi suatu permasalahan dengan banyak kriteria. Untuk itu penulis memilih untuk menggunakan logika fuzzy untuk memodelkan karakteristik yang dimiliki oleh setiap objek wisata. Dan disertai juga dengan adanya visualisasi untuk pemetaan tempat wisata di Kabupaten Pasuruan.

Sehubungan dengan hal tersebut, maka dalam penelitian ini penulis mengambil judul "Sistem Pendukung Keputusan untuk Pemilihan Objek Wisata di Kabupaten Pasuruan dengan Menggunakan Metode Fuzzy"

2. LandasanTeori

2.1. Penelitian Terkait

Sudah ada beberapa penelitian mengenai pembuatan aplikasi di bidang pariwisata diantaranya adalah sebagai berikut : Hafsah dkk (2010) membuat aplikasi berbasis web pemilihan objek pariwisata di Yogyakarta menggunakan metode tahani, aplikasi ini menampilkan beberapa rekomendasi objek wisata beserta fasilitasnya. Inputan yang diberikan berupa dana, jarak, dan waktu berkunjung.

I wayan eka swastikayana (2011) membuat penelitian terkait sistem informasi geografis berbasis web untuk pemetaan pariwisata kabupaten gianyar. Namun dalam pembuatan sistem informasi geografis ini hanya sebatas menampilkan informasi mengenai daerah wisata yang disertai visualisasi peta dengan fasilitas Google Maps.

Ridaini (2014) meneliti tentang sistem pendukung keputusan pemilihan lokasi objek wisata di Aceh Tengah menggunakan metode topsis. Menurut Ridaini Untuk merancang sistem pendukung keputusan pemilihan lokasi objek wisata menggunakan metode topsis adalah dengan mempertimbangkan jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak solusi ideal negatif.

Sulistiyo widodo dkk (2014) melakukan penelitian mengenai rancang bangun aplikasi travel recommender berbasis wap menggunakan Metode fuzzy model tahani. Penelitian ini dapat menampilkan rute perjalanan dan rekomendasi informasi

tempat wisata berdasarkan masukan dari user, dengan parameter harga tiket (ribuan), lama perjalanan (menit), rata-rata pengunjung (orang), waktu berkunjung (jam).

Irman Hariman (2014) melakukan penelitian mengenai aplikasi pendukung keputusan dalam penentuan objek wisata alam menggunakan metode ahp berbasis android. Aplikasi ini mampu menampilkan rekomendasi objek wisata yang akan dituju sesuai dengan inputan dari user dengan parameter harga, kebersihan, fasilitas dan keamanan. Tetapi Irman Hariman tidak menyertakan visualisasi peta penyebaran objek wisata.

2.2. Sistem Pendukung Keputusan

2.2.1. Pengertian Keputusan

Menurut Hasan (2002) pengertian keputusan yaitu dapat dijabarkan sebagai berikut :

- a. Keputusan adalah hasil pemecahan masalah yang dihadapi dengan tegas. Suatu keputusan merupakan jawaban yang pasti terhadap suatu pertanyaan.
- b. Keputusan adalah suatu atau sebagai hukum situasi. Apabila semua fakta dari suatu itu dapat diperolehnya dan semua terlibat, baik pengawas maupun pelaksana mau menaati ketentuannya maka tidak sama dengan menaati perintah.
- c. Keputusan adalah pemilihan diantara suatu alternatif . Definisi ini mengandung tiga pengertian yaitu ada pilihan atas dasar logika, ada beberapa alternatif yang harus dan dipilih satu yang terbaik dan ada tujuan yang ingin dicapai dan keputusan itu makin mendekati pada tujuan tersebut.
- d. Keputusan adalah suatu pengakhiran daripada proses pemikiran tentang suatu masalah untuk menjawab pertanyaan apa yang harus diperbuat guna mengatasi masalah tersebut dengan menjatuhkan pilihan pada satu alternatif.

Dari pengertian keputusan diatas dapat disimpulkan bahwa keputusan adalah suatu pemecahan masalah sebagai suatu hukum situasi yang dilakukan melalui pemilihan satu alternatif dari beberapa alternatif.

2.2.2. Pengertian Pengambilan Keputusan

Menurut Hasan (2002) pengertian pengambilan keputusan dapat dijabarkan sebagai berikut :

- a. Pengambilan keputusan yaitu pemilihan alternatif perilaku tertentu dari dua atau lebih alternatif yang ada.
- b. Pengambilan keputusan yaitu suatu pendekatan yang sistematis terhadap hakikat alternatif yang dihadapi dan mengambil tindakan yang menurut perhitungan merupakan tindakan yang paling tepat.
- c. Pengambilan keputusan adalah proses yang digunakan untuk memilih suatu tindakan sebagai cara pemecahan masalah. Dari pengertian pengambilan keputusan diatas dapat disimpulkan bahwa pengambilan keputusan adalah suatu proses pemilihan alternatif terbaik dari beberapa alternatif secara sistematis untuk ditindak lanjuti sebagai suatu cara pemecahan masalah.

2.2.3. Pengertian Sistem Pendukung Keputusan

Sistem menurut Gordon (1989) dipandang sebagai suatu agregasi atau kumpulan objek-objek yang terangkai dalam interaksi dan saling bergantung yang teratur. Dilihat dari sudut pandang tujuan yang ingin dicapai, sistem merupakan sekumpulan elemen-elemen yang berada dalam keadaan yang saling berhubungan untuk tujuan yang sama.

Turban (1990) dan Turban dan Aranson (2001) menyebutkan bahwa konsep sistem pendukung keputusan (SPK) muncul pertama kali pada awal tahun 1970 oleh Scoot-Morton. Mereka mendefinisikan SPK sebagai suatu sistem interaktif berbasis komputer yang dapat membantu para pengambil keputusan dalam menggunakan data dan model untuk memecahkan persoalan yang bersifat tidak terstruktur.

Dari definisi tersebut, dapat diindikasikan empat karakteristik utama dari SPK yaitu :

- a. SPK menggabungkan data dan model menjadi suatu bagian.
- b. SPK dirancang untuk membantu para manajer (pengambil keputusan) dalam memproses pengambilan keputusan dari masalah yang bersifat semi struktural.
- c. SPK lebih cenderung dipandang sebagai penunjang penilaian manajer dan sama sekali bukan untuk menggantikannya.
- d. Teknik SPK dikembangkan untuk meningkatkan efektivitas dari pengambil keputusan.

Definisi lain dari SPK menurut Minch dan Burns dalam Eriyanto (1998) adalah konsep spesifik sistem yang menghubungkan komputerisasi informasi dengan para pengambil keputusan sebagai pemakainya. Karakteristik pokok yang melandasi teknik SPK adalah :

- a. Interaksi langsung antara komputer dengan pengambil keputusan.
- b. Dukungan menyeluruh dari keputusan bertahap ganda.
- c. Suatu sintesa dari konsep yang diambil dari berbagai bidang, antara lain ilmu komputer, psikologi, intelegensia buatan, ilmu sistem dan ilmu manajemen.
- d. Mempunyai kemampuan adaptif terhadap perubahan kondisi dan kemampuan berevolusi menuju sistem yang lebih bermanfaat.

2.2.4 Komponen-Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Menurut Marimin (2004:118) Secara umum sistem pendukung keputusan terdiri dari tiga komponen, yaitu :

- a. Manajemen Data yang termasuk di dalamnya adalah database yang berisi data yang berhubungan dengan sistem yang diolah menggunakan perangkat lunak yang disebut sistem manajemen basis data.
- b. Manajemen Model yaitu paket perangkat lunak yang terdiri dari model finansial, statistikal, ilmu manajemen, atau model kuantitatif lain yang menyediakan kemampuan sistem analisis.

Subsistem dialog yaitu subsistem yang menghubungkan pengguna dengan perintah-perintah dalam SPK.

2.3. Logika Fuzzy

Logika fuzzy pertama kali ditemukan oleh profesor Lotfi A. Zadeh, dari Universitas California, pada bulan Juni 1965. Logika fuzzy merupakan generalisasi dari logika klasik yang hanya memiliki dua nilai keanggotaan, yaitu 0 dan 1. Dalam logika fuzzy,

nilai kebenaran suatu pernyataan berkisar dari sepenuhnya benar, sampai dengan sepenuhnya salah. Dengan teori himpunan fuzzy, suatu objek dapat menjadi anggota dari banyak himpunan dengan derajat keanggotaan yang berbeda dalam masing-masing himpunan. Konsep ini berbeda dengan himpunan klasik (*crisp*). Teori himpunan klasik tergantung pada logika dua nilai (*two valued logic*) untuk menentukan apakah sebuah objek merupakan suatu anggota himpunan atau bukan. (Kusumadewi, 2010:1)

2.3.1. Perbedaan Himunan Fuzzy dengan Himpunan Pasti (Crisp)

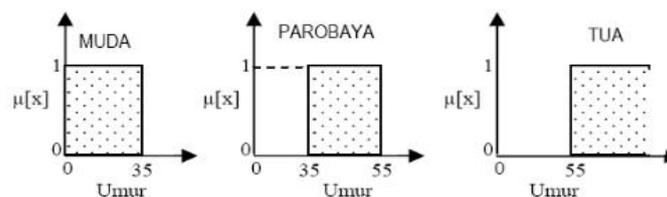
Pada himpunan tegas (*crisp*), nilai keanggotaan suatu item x dalam suatu himpunan A , yang sering ditulis dengan $\mu_A[x]$, memiliki dua kemungkinan (Kusumadewi, 2010:3), yaitu :

1. Satu (1), yang berarti bahwa suatu item menjadi anggota dalam suatu himpunan, atau
2. Nol (0), yang berarti bahwa suatu item tidak menjadi anggota dalam suatu himpunan.

Contoh : misalkan variabel umur dibagi menjadi 3 kategori, yaitu:

MUDA	umur < 35 tahun
PAROBAYA	$35 \leq \text{umur} \leq 55$ tahun
TUA	umur ≥ 55 tahun

Nilai keanggotaan secara grafis, himpunan MUDA, PAROBAYA, dan TUA ini dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut :

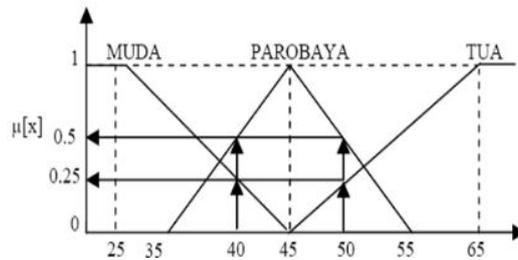


Gambar 2.1 Himpunan Muda, Parobaya, dan Tua
 (Kusumadewi, 2010)

Pada gambar di atas, dapat dijelaskan bahwa :

1. Apabila seseorang berusia 34 tahun, maka ia dikatakan MUDA ($\mu_{MUDA}[34] = 1$);
2. Apabila seseorang berusia 35 tahun, maka ia dikatakan TIDAK MUDA ($\mu_{MUDA}[35] = 0$);
3. Apabila seseorang berusia 35 tahun kurang 1 hari, maka ia dikatakan TIDAK PAROBAYA ($\mu_{PAROBAYA}[35th - 1 \text{ hari}] = 0$);

Berdasarkan contoh di atas, bisa dikatakan pemakaian himpunan crisp untuk menyatakan umur sangatlah tidak adil, adanya perubahan sedikit saja pada suatu nilai mengakibatkan perbedaan kategori yang cukup signifikan. Himpunan fuzzy digunakan untuk mengantisipasi hal tersebut. Seseorang dapat masuk dalam 2 himpunan yang berbeda, MUDA dan PAROBAYA, PAROBAYA dan TUA, dan sebagainya. Seberapa besar eksistensinya dalam himpunan tersebut dapat dilihat pada nilai keanggotaannya. Dalam himpunan fuzzy, himpunan umur muda, parobaya, dan tua dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.2 Himpunan Fuzzy Untuk Variabel Umur
(Kusumadewi, 2010)

Pada gambar di atas, dapat dilihat bahwa :

1. Seseorang yang berumur 40 tahun, termasuk dalam himpunan MUDA dengan $\mu_{MUDA}[40] = 0,25$; namun dia juga termasuk dalam himpunan PAROBAYA dengan $\mu_{PAROBAYA}[40] = 0,5$.
2. Seseorang yang berumur 50 tahun, termasuk dalam himpunan TUA dengan $\mu_{TUA}[50] = 0,25$; namun juga termasuk dalam himpunan PAROBAYA dengan $\mu_{PAROBAYA}[50] = 0,5$.

Jadi, jika pada himpunan crisp, nilai keanggotaan hanya ada dua kemungkinan, yakni 0 dan 1, pada himpunan fuzzy nilai keanggotaan terletak pada rentang 0 atau 1. Apabila x memiliki nilai keanggotaan fuzzy $\mu_A[x]=0$ berarti x tidak menjadi anggota himpunan A , demikian pula apabila x memiliki nilai keanggotaan fuzzy $\mu_A[x]=1$, berarti x menjadi anggota penuh himpunan A .

2.3.2.Himpunan Fuzzy

Himpunan fuzzy memiliki 2 atribut, yaitu (Kusumadewi, 2010:6) :

1. Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti : Muda, Tua, Parobaya.
2. Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti : 40, 25, 50.

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy, yaitu :

a. Variabel Fuzzy

Variabel fuzzy merupakan variabel yang akan dibahas dalam suatu sistem fuzzy.

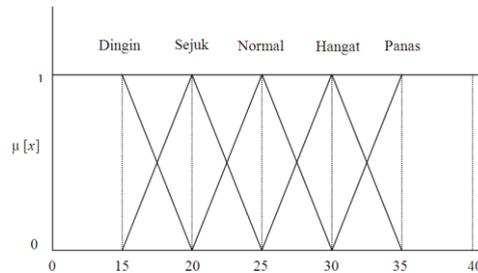
Contoh : umur, temperatur, permintaan.

b. Himpunan Fuzzy

Himpunan fuzzy merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy.

Contoh :

1. Variabel umur, terbagi menjadi tiga buah himpunan fuzzy, yaitu: muda, parobaya, dan tua.
2. Variabel temperatur, terbagi menjadi lima buah himpunan fuzzy, yaitu: dingin, sejuk, normal, hangat, dan panas.



Gambar 2.3 Himpunan Fuzzy Pada Variabel Temperatur
(Kusumadewi, 2010)

3. Semesta Pembicaraan

Semesta pembicaraan adalah keseluruhan nilai yang diperbolehkan untuk dioperasikan dalam suatu variabel fuzzy. Semesta pembicaraan merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai semesta pembicaraan dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Seharusnya nilai semesta pembicaraan ini tidak dibatasi batas atasnya.

Contoh :

- Semesta pembicaraan untuk variabel umur : $[0+ \sim]$
- Semesta pembicaraan untuk variabel temperatur : $[0 40]$

4. Domain

Domain himpunan fuzzy adalah keseluruhan nilai yang diijinkan dalam semesta pembicaraan dan boleh dioperasikan dalam suatu himpunan fuzzy. Seperti halnya semesta pembicaraan, domain merupakan himpunan bilangan real yang senantiasa naik (bertambah) secara monoton dari kiri ke kanan. Nilai domain dapat berupa bilangan positif maupun negatif. Contoh domain himpunan fuzzy :

- MUDA = $[0, 45]$
- PAROBAYA = $[35, 55]$
- TUA = $[45, +\infty]$

2.3.3. Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan (membership function) adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data ke dalam nilai keanggotaannya (sering juga disebut dengan derajat keanggotaan) yang memiliki interval antara 0 sampai 1. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang dapat digunakan (Kusumadewi, 2010:8), yaitu :

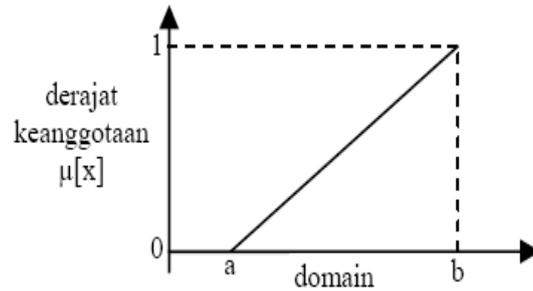
a. Representasi Linier

Pada representasi linear, pemetaan input ke derajat keanggotaannya digambarkan sebagai suatu garis lurus. Bentuk ini paling sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep yang kurang jelas.

Ada 2 keadaan himpunan fuzzy linear, yaitu:

1. Representasi Linear Naik

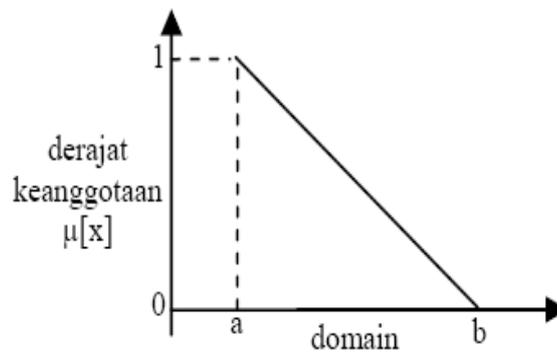
Kenaikan himpunan dimulai pada nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan nol (0) bergerak ke kanan menuju ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih tinggi.



Gambar 2.4 Representasi Linier Naik
(Kusumadewi, 2010)

2. Representasi Linier Turun

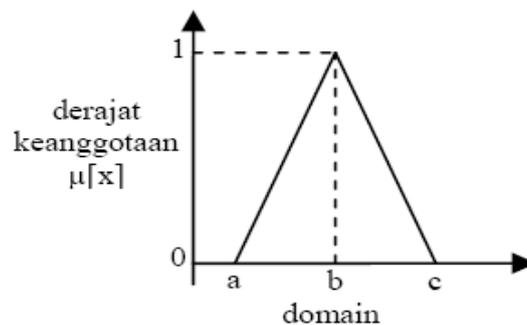
Representasi linear turun merupakan kebalikan dari linear naik. Garis lurus dimulai dari nilai domain dengan derajat keanggotaan tertinggi pada sisi kiri, kemudian bergerak menurun ke nilai domain yang memiliki derajat keanggotaan lebih rendah.



Gambar 2.5. Representasi Linier Turun
(Kusumadewi, 2010)

b. Representasi Kurva Segitiga

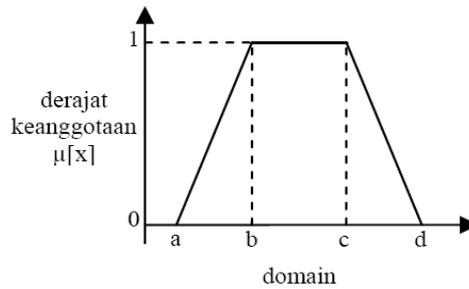
Kurva segitiga pada dasarnya merupakan gabungan antara 2 garis (linier).



Gambar 2.6 Representasi Kurva Segitiga
(Kusumadewi, 2010)

c. Representasi Kurva Trapesium

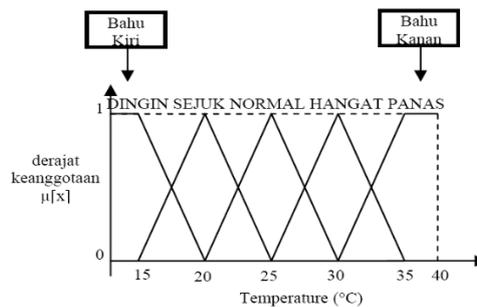
Kurva trapesium pada dasarnya seperti bentuk segitiga, hanya saja ada beberapa titik yang memiliki nilai keanggotaan 1.



Gambar 2.7 Representasi Kurva Trapesium
 (Kusumadewi, 2010)

d. Representasi Kurva Bentuk Bahu

Daerah yang terletak di tengah-tengah suatu variabel yang direpresentasikan dalam bentuk segitiga, pada sisi kanan dan kirinya akan naik dan turun (misalkan : DINGIN bergerak ke SEJUK bergerak ke HANGAT dan bergerak ke PANAS). Tetapi terkadang salah satu sisi dari variabel tersebut tidak mengalami perubahan. Sebagai contoh, apabila telah mencapai kondisi PANAS, kenaikan temperatur akan tetap berada pada kondisi PANAS. Himpunan fuzzy 'bahu', bukan segitiga, digunakan untuk mengakhiri variabel suatu daerah fuzzy. Bahu kiri bergerak dari benar ke salah, sebaliknya bahu kanan bergerak dari salah ke benar. Gambar berikut menunjukkan variable TEMPERATUR dengan daerah bahunya.



Gambar 2.8 Representasi Kurva Bentuk Bahu
 (Kusumadewi, 2010)

2.3.4. Basis Data Fuzzy Model Tahani

1. Konsep Dasar

Sebagian besar basis data standar diklasifikasikan berdasarkan bagaimana data tersebut dipandang oleh user. Misalkan data karyawan yang tersimpan pada tabel dt_karyawan dengan field NIP, Nama, Tgl Lahir dan Tahun Masuk seperti pada Tabel berikut ini (Kusumadewi, 2010:178) :

Tabel 2.1 Data Mentah Karyawan
 (Kusumadewi, 2010)

NIP	Nama	Tgl Lahir	Th Masuk
01	Lita	02-02-1972	1996
02	Irwan	23-09-1954	1984
03	Sari	23-09-1954	1988

04	Andri	02-02-1965	1998
05	Budi	26-04-1960	1990

Kemudian dari tabel tersebut, akan diolah menjadi suatu tabel temporer untuk menghitung umur karyawan dan masa kerjanya. Tabel tersebut diberi nama dengan tabel Karyawan.

Tabel 2.2 Tabel Temporer Karyawan
 (Kusumadewi, 2010)

NIP	Nama	Umur	Masa Kerja
01	Lita	30	6
02	Irwan	48	17
03	Sari	36	14
04	Andri	37	4
05	Budi	42	12

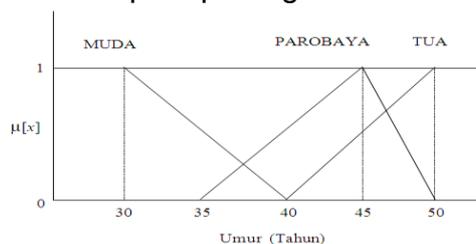
*) Dimisalkan saat ini adalah tahun 2002

Dengan menggunakan basis data standar, dapat dicari data data karyawan dengan spesifikasi tertentu dengan menggunakan query. Misalkan kita ingin mendapatkan informasi tentang namanama karyawan yang usianya kurang dari 35 tahun, maka kita bisa ciptakan suatu query sebagai berikut :

```
SELECT NAMA
FROM KARYAWAN
WHERE (Umur < 35)
```

Sehingga akan muncul nama Lita.

Namun pada kenyataannya, informasi yang dibutuhkan adalah dari data-data yang bersifat ambiguous. Apabila hal ini terjadi, maka dapat diatasi dengan basis data fuzzy. Salah Basis data fuzzy masih tetap menggunakan relasi standar, hanya saja model ini menggunakan teori himpunan fuzzy untuk mendapatkan informasi pada query-nya. Misalkan mengkategorikan usia karyawan di atas ke dalam himpunan : MUDA, PAROBAYA, dan TUA. Seperti pada gambar berikut :



Gambar 2.9 Fungsi Keanggotaan Untuk Variabel Usia
 (Kusumadewi, 2010)

a. Fungsi keanggotaan Muda (MD):

$$\mu_{MD}[x] = \begin{cases} 1; & x \leq 30 \\ \frac{40-x}{10}; & 30 \leq x \leq 40 \\ 0; & x \geq 40 \end{cases} \dots\dots\dots 2.1$$

b. Fungsi keanggotaan Parobaya (PB):

$$\mu_{PB}[x] \begin{cases} 0; & x \leq 35 \text{ atau } x \geq 50 \\ \frac{x-35}{10}; & 35 \leq x \leq 45 \\ \frac{50-x}{5}; & 45 \leq x \leq 50 \end{cases} \dots\dots\dots 2.2$$

c. Fungsi keanggotaan Tua (TA):

$$\mu_{TA}[x] \begin{cases} 0; & x \leq 40 \\ \frac{x-40}{10}; & 40 \leq x \leq 50 \\ 1; & x \geq 50 \end{cases} \dots\dots\dots 2.3$$

Pada tabel berikut ini menunjukkan tabel karyawan berdasarkan pada umur dengan derajat keanggotaan pada setiap himpunan.

Tabel 2.3. Karyawan Berdasarkan Umur
 (Kusumadewi, 2010)

NIP	Nama	Umur	Derajat Keanggotaan ($[x]$)		
			Muda	Parobaya a	Tua
01	Lita	30	1	0	0
02	Irwan	48	0	0.4	0.8
03	Sari	36	0.4	0.1	0
04	Andi	37	0.3	0.2	0
05	Budi	42	0	0.7	0.2

Besarnya nilai rekomendasi berkisar antara [0 1], dengan rekomendasi tertinggi adalah 1 dan berangsur tidak direkomendasikan apabila nilainya semakin mendekati 0. Dari tabel karyawan di atas dapat diciptakan suatu query sebagai berikut :

```
SELECT NAMA FROM KARYAWAN WHERE Umur=MUDA)
```

sehingga muncul nama Lita, Sari, Andi.

3. Analisa dan Perancangan

3.1. Alat dan Bahan Penelitian

Alat – alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain :

- a. Perangkat keras (*Hardware*)
 1. Komputer dengan prosesor Intel i3 2,30 GHz.
 2. Memori 2GB.
 3. Harddisk 32GB.
 4. Monitor 12 inchi.
- b. Perangkat lunak (*Software*)

1. Sistem Operasi Microsoft Windows 7 Ultimate 32 bit.
2. Xampp Web Server V.1.7.3
3. AppServ Open Project - 2.5.10
4. Microsoft Office 2010

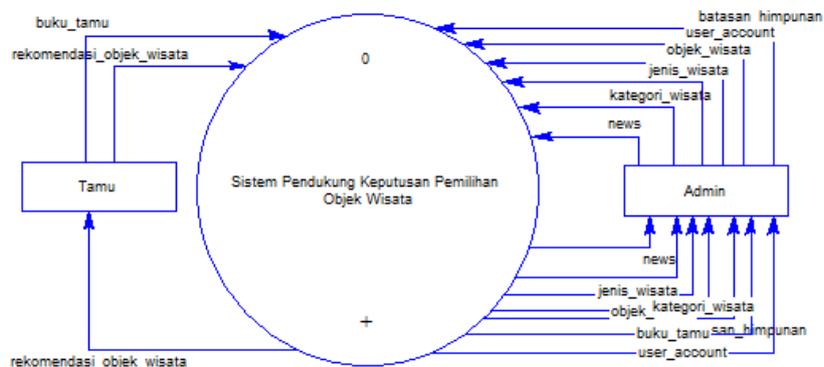
Sistem pada penelitian ini akan dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman web PHP.

3.2. Data Flow Diagram

3.2.1. DFD Level 0

Penggunaan Diagram Arus Data bertujuan untuk memudahkan dalam melihat arus data dalam sistem.

a. Diagram Konteks Sistem Diagram konteks sistem seperti terlihat pada gambar di bawah ini :

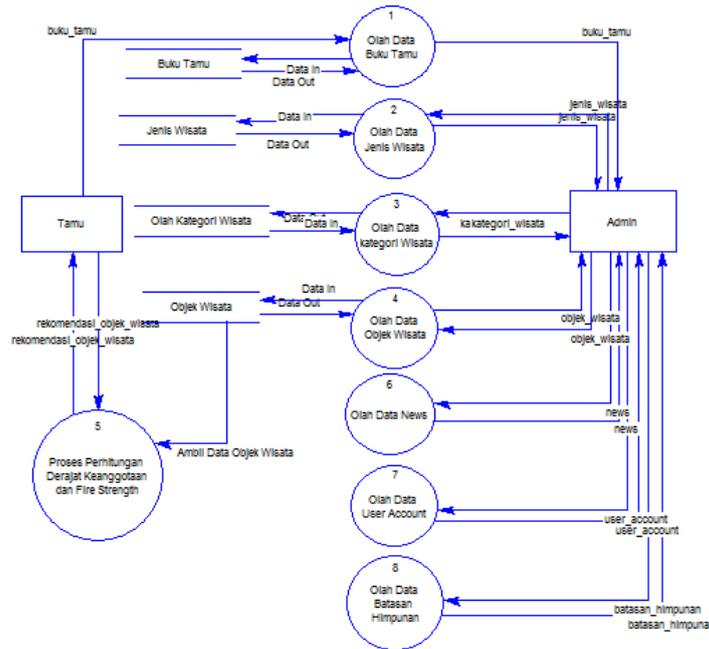


Gambar 3.1. Data Flow Diagram Level 0

Ada dua entitas luar yang berhubungan dengan sistem ini, yaitu Admin dan Tamu. Dari entitas Admin, sistem pendukung keputusan pemilihan objek wisata memperoleh data-data master yang meliputi data buku tamu, data *user account*, data *news*, data objek wisata, data jenis wisata, data kategori wisata data dan data batas himpunan. Selanjutnya sistem pendukung keputusan pemilihan objek wisata akan memberikan keluaran sistem kepada entitas tamu berupa input buku tamu, peta lokasi objek wisata dan rekomendasi objek wisata yang sesuai dengan kriteria yang telah di inputkan oleh entitas tamu.

3.2.2 DFD Level 1

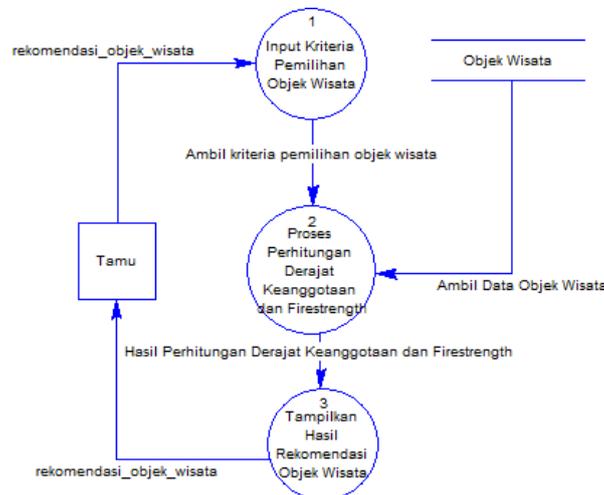
Diagram arus data level 1 untuk sistem ini seperti terlihat pada gambar 3.3 Diagram arus level 1 terdiri dari sembilan proses, yaitu proses olah data buku tamu, proses olah data berita, proses olah data *user account*, proses olah data jenis wisata, proses olah data kategori wisata, proses olah data objek wisata, proses olah data peta objek wisata dan proses penghitungan derajat keanggotaan dan *firestrength*.



Gambar 3.2. Data Flow Diagram Level 1

3.2.3. DFD Level 2 Perhitungan Derajat Keanggotaan

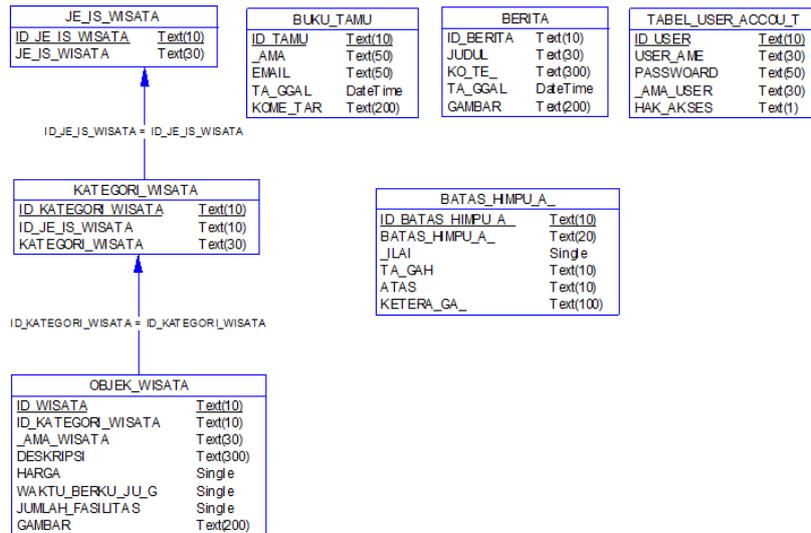
DFD level 2 proses perhitungan derajat keanggotaan merupakan penjabaran yang lebih detail dari proses perhitungan derajat keanggotaan dan *firestrength*. Pada proses ini terdiri dari tiga proses yaitu input kriteria pemilihan objek wisata, perhitungan derajat keanggotaan dan *firestrength* dan tampilkan rekomendasi objek wisata. Dalam proses ini hanya terdapat satu database yaitu database objek wisata, yang bisa dilihat pada gambar 3.4



Gambar 3.3 DFD Level 2 Proses Perhitungan Derajat Keanggotaan

3.3. Entity Relationship Diagram

Setelah sistem terbentuk, maka langkah yang harus dilakukan selanjutnya adalah pembuatan database. Berikut adalah rancangan database :



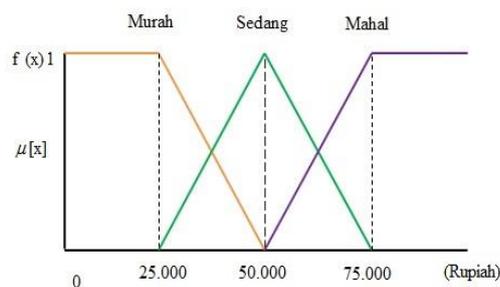
Gambar 3.4 Entity Relationship Diagram setelah digenerate

3.7. Perancangan Fungsi Keanggotaan

Pada perancangan fungsi keanggotaan, terdapat 4 grafik fungsi keanggotaan pada kriteria fuzzy yang digunakan, yakni variabel harga, variabel waktu berkunjung, variabel fasilitas, dan variabel jumlah pengunjung. Adapun kriteria-kriteria yang digunakan yaitu :

1. Variabel Harga

Harga merupakan salah satu kriteria yang paling penting didalam pemilihan objek wisata di Kabupaten Pasuruan. Harga objek wisata di Kabupaten Pasuruan sekarang ini bervariasi tergantung dari fasilitas dan lokasi yang dimiliki objek wisata tersebut. Variabel harga dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu : MURAH, SEDANG dan MAHAL. Himpunan MURAH dan MAHAL menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu, sedangkan himpunan SEDANG menggunakan pendekatan berbentuk segitiga seperti pada gambar 3.5



Gambar 3.5 Fungsi Keanggotaan Variabel Harga

Fungsi keanggotaan pada variabel harga dapat dirumuskan sebagai berikut:

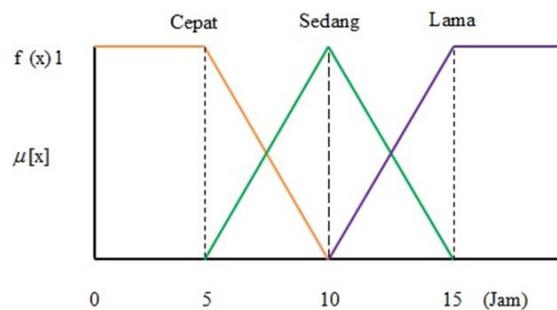
$$\mu_{\text{Harga Murah}}(x) = \begin{cases} 1 & x \leq 25000 \\ \frac{50000 - x}{50000 - 25000} & 25000 \leq x \leq 50000 \\ 0 & x \geq 50000 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Harga Sedang}}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 25000 \text{ atau } x \geq 75000 \\ \frac{x-25000}{50000-25000} & 25000 \leq x \leq 50000 \\ \frac{75000-x}{75000-50000} & 50000 \leq x \leq 75000 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Harga Mahal}}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 50000 \\ \frac{x-50000}{75000-50000} & 50000 \leq x \leq 75000 \\ 1 & x \geq 75000 \end{cases}$$

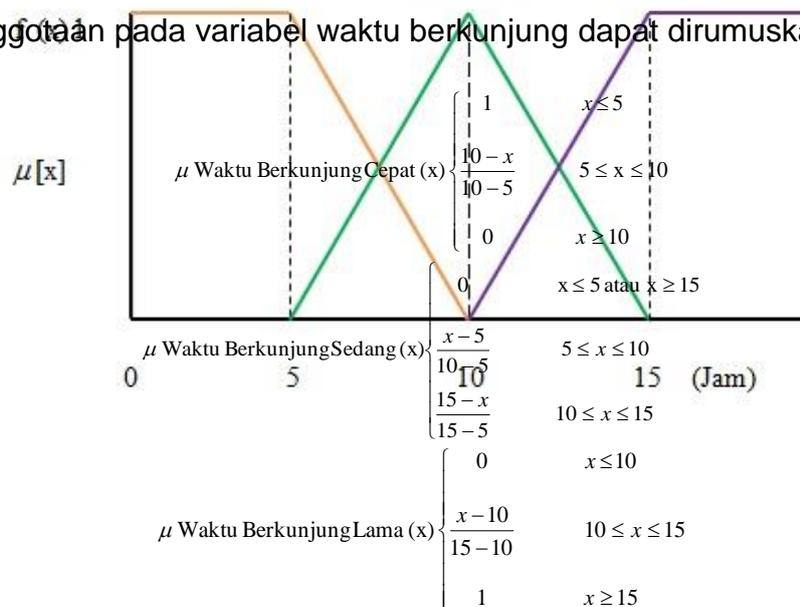
2. Waktu Berkunjung

Kriteria waktu berkunjung adalah waktu yang disediakan untuk para wisatawan dalam berkunjung ke objek wisata. Variabel waktu berkunjung dibagi menjadi 3 himpunan fuzzy, yaitu : CEPAT, SEDANG dan LAMA. Himpunan CEPAT dan LAMA menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu, sedangkan himpunan SEDANG menggunakan pendekatan berbentuk segitiga seperti pada gambar 3.6



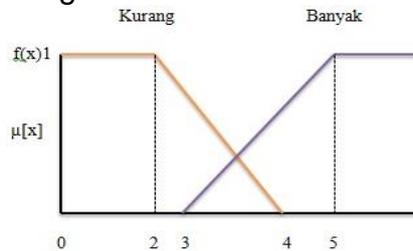
Gambar 3.6 Fungsi Keanggotaan Variabel Waktu Berkunjung

Fungsi keanggotaan pada variabel waktu berkunjung dapat dirumuskan sebagai berikut:



3. Jumlah Fasilitas

Kriteria jumlah fasilitas yaitu fasilitas-fasilitas yang ada di objek wisata tersebut seperti musholla, toilet, rumah makan dan lainnya. Variabel jumlah fasilitas dibagi menjadi 3 himpunan *fuzzy*, yaitu : KURANG, SEDANG dan BANYAK. Himpunan KURANG dan BANYAK menggunakan pendekatan fungsi keanggotaan yang berbentuk bahu sedangkan himpunan SEDANG menggunakan pendekatan berbentuk segitiga seperti pada gambar 3.9



Gambar 3.9 Fungsi Keanggotaan Variabel Jumlah Fasilitas.

Fungsi keanggotaan pada variabel jumlah fasilitas dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\mu_{\text{Fasilitas Kurang}}(x) = \begin{cases} 1 & x \leq 2 \\ \frac{4-x}{4-2} & 2 \leq x \leq 4 \\ 0 & x \geq 4 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Fasilitas Banyak}}(x) = \begin{cases} 0 & x \leq 3 \\ \frac{x-3}{5-3} & 3 \leq x \leq 5 \\ 1 & x \geq 5 \end{cases}$$

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Implementasi Sistem

Sistem pendukung keputusan pemilihan objek wisata dapat diakses oleh dua tipe *user* yaitu admin dan user biasa. Setiap *user* mempunyai interface yang berbeda dan terdiri dari beberapa halaman yang memiliki fungsi yang berbeda. Pada sistem ini seorang admin mempunyai hak akses sebagai *super user* yang dapat mengatur beberapa data yang terkait dengan program sistem pendukung keputusan pemilihan objek wisata.

4.1.1 Antarmuka Halaman User

A. Antarmuka Menu Utama User

Antarmuka menu utama user merupakan halaman yang pertama kali akan yang terbuka ketika user menggunakan sistem pendukung keputusan pemilihan objek wisata. Antarmuka menu utama user berisi panduan secara umum tentang sistem yang dibangun. Antarmuka menu utama user seperti terlihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Antarmuka Menu Utama User

B. Antarmuka News User

Antarmuka *news* digunakan oleh *user* untuk melihat beberapa konten berita yang terkait dengan objek wisata. Antarmuka *News user* dapat dilihat pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Antarmuka News User

C. Antarmuka Buku Tamu User

Antarmuka buku tamu *user* digunakan untuk menginputkan data terkait identitas tamu pada saat menggunakan aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan objek wisata. Adapun tampilan antarmuka buku tamu *user* dapat dilihat pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Antarmuka Buku Tamu User

D. Antarmuka Objek Wisata User

Antarmuka objek wisata *user* menampilkan daftar objek wisata di Kabupaten Pasuruan. Antarmuka objek wisata ini berisikan informasi detail objek wisata. *User*

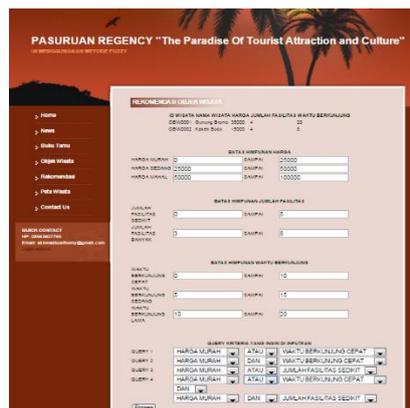
hanya bisa melihat daftar objek wisata tanpa bisa memanipulasi data di dalamnya. Antarmuka objek wisata *user* dapat dilihat pada gambar 4.4



Gambar 4.4 Antarmuka Objek Wisata User

E. Antarmuka Rekomendasi *User*

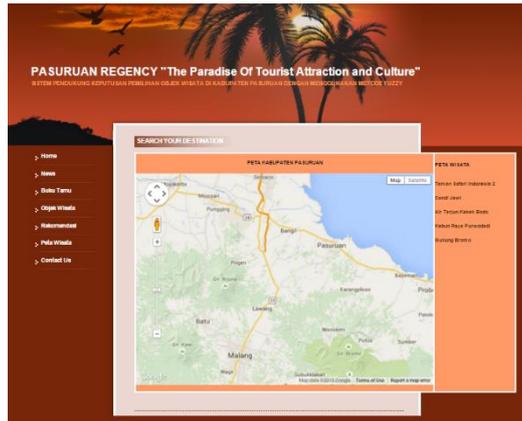
Antarmuka rekomendasi *user* digunakan untuk mendapatkan rekomendasi objek wisata sesuai dengan kriteria yang dimasukkan oleh *user*. Antarmuka rekomendasi *user* berisikan inputan kriteria-kriteria objek wisata yang akan dipilih meliputi harga, jumlah fasilitas, dan waktu berkunjung. Antarmuka rekomendasi *user* dapat dilihat pada gambar 4.5



Gambar 4.5 Antarmuka Halaman Rekomendasi *User*

F. Antarmuka Peta Wisata *User*

Antarmuka peta wisata *user* menampilkan daftar peta objek wisata di Kabupaten Pasuruan. Pada halaman peta wisata, *user* akan mengetahui letak objek wisata sekaligus rute untuk sampai ke objek wisata dengan menginputkan daerah asal terlebih dahulu. Peta objek wisata ini memanfaatkan fasilitas yang di sediakan oleh Google Maps. Antarmuka peta wisata *user* dapat dilihat pada gambar 4.6



Gambar 4.6 Antarmuka Peta Wisata User

4.1.2 Antarmuka Halaman Admin

A. Antarmuka Login Admin

Antarmuka *login* admin merupakan halaman yang pertama kali akan yang terbuka ketika admin akan memasuki sistem. Sebelum memasuki sistem admin harus terlebih dahulu melakukan login dengan menginputkan *username*, *password* dan tipe hak akses. Antarmuka halaman *login* admin seperti terlihat pada Gambar 4.7



Gambar 4.7 Antarmuka Halaman Login Admin

B. Antarmuka Menu Utama Admin

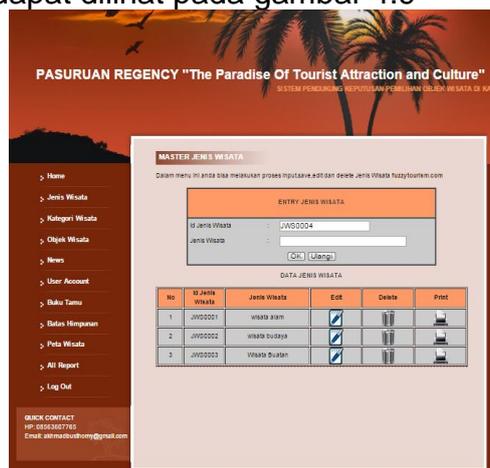
Antarmuka menu utama admin merupakan halaman yang akan muncul pertama kali setelah admin berhasil melakukan proses login. Pada menu utama ini admin akan bisa melakukan proses input, edit dan delete data di sistem. Antarmuka menu utama admin dapat dilihat pada gambar 4.8



Gambar 4.8 Antarmuka Menu Utama Admin

C. Antarmuka Jenis Wisata

Antarmuka jenis wisata berfungsi untuk menampilkan sejumlah data jenis wisata. Yang berfungsi sebagai acuan admin dalam menambahkan data yang lainnya. Pada menu jenis wisata ini admin juga bisa melakukan manipulasi data jenis wisata. Antarmuka jenis wisata dapat dilihat pada gambar 4.9



Gambar 4.9 Antarmuka Jenis Wisata

D. Antarmuka Kategori Wisata

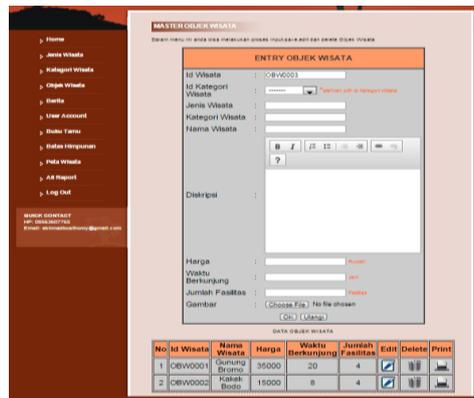
Antarmuka kategori wisata berfungsi untuk menampilkan sejumlah data kategori wisata yang dimiliki oleh jenis wisata. Kategori wisata ini mempunyai relasi terhadap jenis wisata. Pada menu kategori wisata ini admin bisa melakukan manipulasi data kategori wisata. Antarmuka kategori wisata dapat dilihat pada gambar 4.10



Gambar 4.10 Antarmuka kategori wisata

E. Antarmuka Objek Wisata

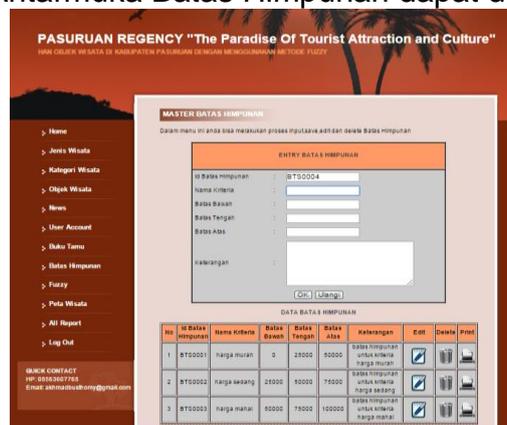
Antarmuka Objek wisata berfungsi untuk menampilkan sejumlah data detail objek wisata yang dimiliki oleh jenis wisata.. Pada menu ini seorang admin bisa melakukan proses manipulasi data objek wisata. Antarmuka objek wisata dapat dilihat pada gambar 4.11



Gambar 4.11 Antarmuka Objek Wisata

F. Antarmuka Batas Himpunan

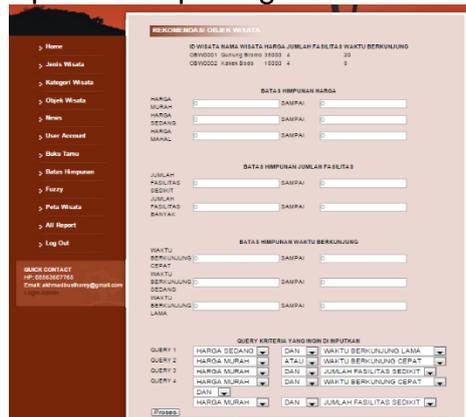
Antarmuka Batas Himpunan berfungsi untuk menampilkan sejumlah data batas himpunan kriteria fuzzy yang meliputi batas himpunan harga, jumlah fasilitas dan waktu berkunjung. Pada menu ini seorang admin bisa melakukan proses manipulasi data batas himpunan. Antarmuka Batas Himpunan dapat dilihat pada gambar 4.12



Gambar 4.12 Antarmuka Batas Himpunan

G. Antarmuka Rekomendasi

Antarmuka rekomendasi digunakan untuk mendapatkan rekomendasi objek wisata sesuai dengan kriteria yang dimasukkan oleh admin. Antarmuka rekomendasi admin berisikan inputan kriteria-kriteria objek wisata yang akan dipilih meliputi harga, jumlah fasilitas, dan waktu berkunjung dan selanjutnya akan dilakukan proses query untuk mencari objek wisata yang paling sesuai dengan kriteria yang di inputkan. Antarmuka rekomendasi dapat dilihat pada gambar 4.13



Gambar 4.13 Antarmuka Rekomendasi

5. Kesimpulan

1. Telah terbangunnya sistem pendukung keputusan untuk pemilihan objek wisata di Kabupaten Pasuruan dengan menggunakan metode fuzzy yang mampu memberikan rekomendasi pemilihan objek wisata sesuai dengan kriteria yang dipilih.
2. Metode fuzzy tanihi dapat diimplementasikan pada aplikasi yang dibuat dan dapat menganalisa kriteria kemudian memberikan urutan prioritas objek wisata di Kabupaten Pasuruan dengan nilai firestrength antara 0-1 dimana nilai 0 merupakan objek wisata di Kabupaten Pasuruan yang tidak direkomendasikan untuk dipilih dan nilai 1 merupakan objek wisata di Kabupaten Pasuruan yang direkomendasikan untuk dipilih.
3. Metode fuzzy mempunyai keakuratan data yang tepat untuk sistem pendukung keputusan pemilihan objek wisata di kabupaten Pasuran.
4. Hasil akhir dari penelitian ini adalah membuat suatu sistem yang dapat membantu para pembuat keputusan untuk menentukan solusi pemilihan objek wisata di Kabupaten Pasuruan yang optimal disertai dengan visualisasi peta objek wisata dalam pemilihan objek wisata di Kabupaten Pasuran dengan menggunakan metode fuzzy.

6. Saran

Beberapa saran yang dapat digunakan untuk pengembangan sistem selanjutnya adalah :

1. Dalam sistem ini dapat ditambahkan lagi kriteria yang lebih banyak. Dengan menambahkan metode fuzzy lain seperti Fuzzy Clustering, Fuzzy Associate

Memory (FAM) atau metode Fuzzy lainnya agar pemilihan objek wisata di Kabupaten Pasuruan lebih kompleks.

2. Perlu dibuat adanya sistem backup database SPK sehingga jika data SPK rusak dapat dikembalikan lagi seperti semula.

Daftar Pustaka

- Eko, Dhani (2013). "*Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Objek Wisata di Surakarta Menggunakan Metode Fuzzy Tahani*". Semarang : Universitas STIKUBANK
- Eriyatno. (1998). *Ilmu Sistem : Meningkatkan Mutu dan Efektivitas Manajemen*. IPB Press, Bogor
- Gordon B.D. (1989). *Kerangka Dasar Sistem Informasi Manajemen*, PT. Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta
- Hafsah, Wilis Kaswidjanti, & Tendi R. Cili (2011). "Aplikasi Berbasis Web Pemilihan Obyek Wisata di Yogyakarta Menggunakan Metode Tahani." *Jurnal Informatika UPN Veteran* (ISSN: 1979-2328 Tahun 2010). Hlm. 1-10
- Hamdani, Havaluddin, & Muhammad Syarif (2011). "Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Notebook Menggunakan Logika Fuzzy Tahani." *Jurnal Informatika Mulawarman* (Nomor 3 tahun 2011).Hlm. 1-7
- Irman Hariman dan Komar Rusmana. (2014). "Aplikasi Pendukung Keputusan Dalam Penentuan Objek Wisata Alam Menggunakan Metode AHP Berbasis Android" .Bandung : STMIK LPKIA
- Kusumadewi., dan Hari, (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Marimin. (2004). *Pengambilan Keputusan Kriteria Majemuk*, Grasindo, Jakarta
- Ridaini. (2014). "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Objek Wisata di Aceh Tengah Menggunakan Metode Topsis" .Medan : STMIK Budi Darma
- Riyanto, Priinali Eka, dan Hendi Indelarko (2009). *Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Geografis Berbasis Desktop dan Web*. Gava Media. Yogyakarta
- Sigit. (2013). "*Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Program Studi di UIN Sunan Kalijaga Menggunakan Metode analytical Hierarchy Proses (AHP)*" .Yogyakarta : UIN Sunan Kalijaga
- Sulistyo Widodo dan Victor G Utomo. (2014). "Rancang Bangun Aplikasi Travel Recommender Berbasis Wap Menggunakan Metode Fuzzy Model Tahani (Studi Kasus di Kota Semarang)" .Semarang : STMIK Provisi
- Turban, E and J.E. Aranson. (2001). "*Decision Support System and Intelligent System*". 6th ed. Prentice-Hall, Inc., New Jersey.
- Wayan, Eka (2011). "*Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Untuk Pemetaan Pariwisata Kabupaten Gianyar*". Yogyakarta : Universitas Pembangunan Nasional

http://id.wikipedia.org/wiki/Google_Maps (Diakses 20 Januari 2015)