

SISTEM PENUNJANG KEPUTUSAN PENENTUAN LOKASI WISATA MENGUNAKAN K-MEANS CLUSTERING DAN TOPSIS

Ahlihi Masruro¹⁾, Kusrini²⁾, Emha Taufiq Luthfi³⁾

¹⁾*Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta*

^{2,3)}*Magister Teknik Informatika STMIK AMIKOM Yogyakarta*

^{1,2,3)}*Jl Ring road Utara, Condongcatur, Sleman, Yogyakarta 55281*

email : ahlihi.m@amikom.ac.id¹⁾, kusrini@amikom.ac.id²⁾, emha.t@amikom.ac.id³⁾

Abstraksi

Penggunaan sistem penunjang keputusan pada saat ini sudah semakin jamak digunakan tidak hanya saja oleh para pakar pengambil keputusan tetapi juga oleh masyarakat dalam penentuan pilihan terhadap suatu hal. Mengunjungi tempat wisata bagi masyarakat sekarang telah menjadi sebuah kebutuhan. Informasi yang relevan dan akurat tentang tempat wisata perlu disajikan lebih interaktif, agar pengguna informasi merasa terbantu. Karena itu dibutuhkan sebuah metode untuk dapat menyajikan informasi yang disampaikan, karena itu data diolah menggunakan metode sistem penunjang keputusan yang memberikan layanan interaksi dengan pengguna dengan menentukan nilai bobot kepentingan untuk setiap kriteria. Metode yang digunakan dalam penentuan informasi yang disajikan adalah Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS). Namun data nilai yang digunakan dalam TOPSIS tersebut ada yang disusun dengan menggunakan teknik data mining K-Means Clustering. Dari kedua metode tersebut dihasilkan sebuah informasi berupa daftar tempat wisata yang sesuai dengan tingkat kepentingan yang diharapkan oleh pengguna dari kriteria yang telah ditentukan terlebih dahulu.

Kata Kunci :

DSS, Data Mining, K-Means Clustering, TOPSIS.

Pendahuluan

Penggunaan perangkat teknologi informasi telah menjadi sebuah kegiatan yang lumrah bagi masyarakat saat ini. Disatu sisi kebutuhan berwisata yang semakin tumbuh kurang diiringi dengan penyediaan informasi yang mendukung minat calon wisatawan.

Penelitian ini akan mengangkat pemanfaatan teknologi informatika terutama sistem penunjang keputusan untuk penentuan lokasi wisata. Penulis menggunakan teknik data mining yaitu K-Means dan TOPSIS untuk dapat mengelompokkan data dan memberikan list daftar lokasi wisata sesuai yang diinginkan oleh user. K-Means digunakan untuk menentukan pengelompokan nilai kriteria dari beberapa kelompok nilai alternatif, nilai dari pengelompokan ini digunakan untuk menentukan hasil list alternatif yang akan dihitung lagi menggunakan TOPSIS. Sehingga data mining hanya digunakan untuk membantu sistem penunjang keputusan.

Amir Hossein Azadniaa, Pezhman Ghadimib, Mohammad Molani-Aghdama (2011) dalam penelitiannya yang berjudul *A Hybrid Model of Data Mining and MCDM Methods for Estimating Customer Lifetime Value*, menyimpulkan bahwa penggunaan teknik data mining dan metode DSS menggunakan MCDM (Multi Criteria Decision Making) dapat digunakan dalam mengkluster atau mengelompokkan pelanggan guna efektifitas penyampaian iklan serta meminimalisasi penggunaan sumberdaya [1].

Sedangkan Shin dan Sohn (2004) dalam penelitiannya menggunakan algoritma *KMeans*, *SOM*, dan *Fuzzy C-Means* untuk mencari segmentasi konsumen pasar modal berdasarkan nilai potensialnya, yaitu berdasarkan total nilai transaksi yang dilakukan dalam periode tiga bulan. Dari hasil perbandingan terhadap ketiga metode tersebut, algoritma *K-Means* memiliki hasil segmentasi yang lebih akurat. Selanjutnya dilakukan proses klasifikasi menggunakan metode aturan berbasis pohon keputusan, sehingga dihasilkan tiga segmen konsumen dan setiap segmen konsumen menentukan besarnya komisi yang harus dibayarkan untuk broker. Dalam melakukan penelitian ini langkah-langkah yang dikerjakan adalah:

- a. Studi kelayakan (Intelligence)
- b. Perancangan (Design)
- c. Pemilihan (Choice)
- d. Membuat DSS

Diharapkan dengan adanya hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran tentang pemanfaatan perkembangan teknologi informatika khususnya sistem penunjang keputusan dalam membantu calon wisatawan untuk menentukan lokasi tujuan wisata yang akan dikunjungi.

Tinjauan Pustaka

Penelitian tentang decision support sistem untuk menentukan lokasi wisata pernah dilakukan oleh Rodolfo Baggio dan Leonardo Caperarello(2005), dalam jurnal ilmiah yang berjudul *Decision Support System in a Tourism Destination : Literature Survey and Model Building*. Dalam penelitian tersebut SPK

ditujukan untuk pengambil keputusan dalam pengembangan wisata. Dalam penelitian ini hanya membahas manfaat dari DSS untuk penentuan lokasi wisata. Adapun dalam penelitian ini SPK ditujukan untuk wisatawan sebagai pengambil keputusan untuk menentukan lokasi wisata atau paket wisata yang sesuai dengan kebutuhannya dengan pengaplikasian metode pengambilan keputusan.

Adapun dari jurnal SFTIS, C.Petropoulos (2006) yang berjudul *A Decision Support System for Tourism Demand Analysis and Forecasting* melakukan penelitian penggunaan SPK untuk penentuan strategi peramalan untuk pengembangan wisata berdasarkan besarnya minat wisatawan terhadap lokasi wisata tersebut. Adapun dalam penelitian ini tujuan wisata ditentukan berdasarkan kriteria yang diinputkan oleh calon wisatawan.

Amir Hossein Azadniaa, Pezhman Ghadimib, Mohammad Molani-Aghdama (2011) dalam penelitiannya yang berjudul *A Hybrid Model of Data Mining and MCDM Methods for Estimating Customer Lifetime Value*, menyimpulkan bahwa penggunaan teknik data mining dan metode DSS menggunakan MCDM (Multi Criteria Decision Making) dapat digunakan dalam mengkluster atau mengelompokkan pelanggan guna efektifitas penyampaian iklan serta meminimalisasi penggunaan sumberdaya[1].

Mir. B. Aryanezhad, M.J. Tarokh, M.N. Mokhtarian & F. Zaheri (2011), dalam penelitian mereka yang berjudul *A Fuzzy TOPSIS Method Based on Left and Right Scores*, menjelaskan berdasarkan fakta bahwa MCDM dalam dunia nyata sangat sulit untuk menentukan kesesuaian kriteria sesuai dengan yang diinginkan, sehingga mengusulkan penggunaan metode TOPSIS karena kesesuaian kriteria dinilai dari yang terdekat sesuai atau yang terjauh dari kesesuaian[2].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Agus Sasmito Aribowo, yang berjudul *E-learning cerdas dengan personalisasi menggunakan teknik data mining dan decision support system*, menyimpulkan bahwa penggunaan teknik data mining dan decision support system dapat digunakan dalam merekomendasikan buku, bahan ajar yang sesuai dengan tingkat minat pengguna. Penelitian ini dipublikasikan dalam prosiding Seminar Nasional Informatika 2010 (semnasIF 2010)[3].

Sistem Penunjang Keputusan merupakan sebuah sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan manipulasi data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan tidak terstruktur, di mana tidak seorangpun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Kusrini, 2007)[4]. Adapun pengembangan sebuah sistem penunjang keputusan memiliki tahapan pendefinisian masalah, pengumpulan data atau elemen informasi yang relevan, pengolahan data menjadi informasi baik dalam bentuk laporan grafik maupun tulisan, menentukan alternatif-alternatif

solusi (bisa dalam bentuk prosentase). Langkah-langkah tersebut adalah :

a. Studi kelayakan (Intelligence)

Dalam langkah ini sasaran ditentukan, dilakukan pencarian prosedur, pengumpulan data, identifikasi masalah, identifikasi kepemilikan masalah, klasifikasi masalah hingga akhirnya terbentuk sebuah pernyataan masalah. Kepemilikan masalah berkaitan dengan bagian apa yang akan dibangunkan DSS, apa tugas dari bagian tersebut sehingga model tersebut dapat relevan dengan kebutuhan si pemilik masalah.

b. Perancangan (Design)

Pada tahap ini akan diformulasikan model yang akan digunakan dan kriteria-kriteria ditentukan. Setelah itu dicari alternatif model yang dapat menyelesaikan permasalahan tersebut. Langkah selanjutnya adalah memprediksi keluaran yang mungkin. Kemudian variabel-variabel model ditentukan.

c. Pemilihan (Choice)

Setelah pada tahap design ditentukan berbagai alternatif model beserta variabel-variabelnya pada tahap ini akan dilakukan pemilihan modelnya, termasuk solusi dari model tersebut. Selanjutnya dilakukan analisis sensitifitas yaitu dengan mengganti beberapa variabel.

d. Membuat DSS

Setelah modelnya ditentukan, maka model tersebut diimplementasikan dalam sebuah aplikasi DSS. (Kusrini, 2007)^[4]

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah TOPSIS (*The Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*). Metode ini mencari solusi dari data yang dimiliki dengan menampilkan hasil berdasarkan data terdekat nilai dengan keinginan dan nilai yang terjauh dari data yang diharapkan. Tahapan metode TOPSIS :

- Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi
- Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot
- Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif
- Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan negatif
- Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

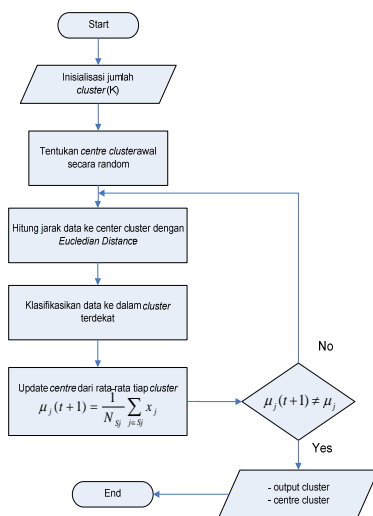
K Means Clustering

Data mining merupakan penggabungan dari berbagai bidang ilmu, antara lain basis data, *information retrieval*, statistika, algoritma dan *machine learning*. Data mining sebenarnya telah berkembang sejak lama dan saat ini semakin terasa pentingnya, seiring dengan munculnya keperluan untuk mendapatkan informasi yang lebih dari data transaksi maupun fakta yang terkumpul selama bertahun-tahun. *Data mining* adalah cara menemukan informasi tersembunyi dalam sebuah basis data dan merupakan bagian dari proses untuk menemukan informasi dan pola yang berguna dalam data. Kegiatan *data mining* biasanya dilakukan pada

sebuah *data warehouse* yang menampung data dalam jumlah besar dari suatu organisasi. Proses pencarian informasi baru yang berharga dan berguna di dalam sekumpulan data bervolume besar dalam data mining melibatkan komputer dan manusia serta bersifat iteratif baik melalui proses otomatis ataupun manual.

Data Clustering merupakan salah satu metode *Data Mining* yang ber-sifat tanpa arahan (*unsupervised*). Ada dua jenis data clustering yang sering dipergunakan dalam proses pengelompokan data yaitu *hierarchical* (hirarki) data clustering dan *non-hierarchical* (non-hirarki) data clustering. *K-Means* merupakan salah satu metode data clustering non hirarki yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih cluster/kelompok yang memiliki karakteristik yang sama dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama dan data yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain. Adapun tujuannya adalah untuk meminimalisasikan *objective function* yang diset dalam proses clustering, yang pada umumnya berusaha meminimalisasikan variasi di dalam suatu cluster dan memaksimalkan variasi antar cluster. Beberapa alternatif penerapan *Kmeans* dengan beberapa pengembangan teori-teori penghitungan terkait telah diusulkan. Hal ini termasuk pemilihan:

1. *Distance space* untuk menghitung jarak di antara suatu data dan *centroid*.
2. Metode pengalokasian data kembali ke dalam setiap *cluster*.
3. *Objective function* yang digunakan.



Gambar 1. Flowchart Kmeans Clustering

Adapun langkah penghitungan atau pengelompokan menggunakan metode K-Means Clustering seperti terlihat pada gambar 1.

Step1 : Menentukan banyak *K-cluster* yang ingin dibentuk.

Step2 : Membangkitkan nilai random untuk pusat *cluster* awal (*centroid*) sebanyak *k*.

Step3 : Menghitung jarak setiap data input terhadap masing-masing *centroid* menggunakan rumus jarak *Euclidean* (*Euclidean Distance*) hingga ditemukan jarak yang paling dekat dari setiap data dengan *centroid*.

Berikut adalah persamaan *Euclidean Distance*:

$$d(x_i, \mu_j) = \sqrt{(x_i - \mu_j)^2} \dots\dots\dots(1)$$

Step 4 : Mengklasifikasikan setiap data berdasarkan kedekatannya dengan *centroid* (jarak terkecil).

Step 5 : Mengupdate nilai *centroid*. Nilai *centroid* baru diperoleh dari rata-rata *cluster* yang bersangkutan dengan menggunakan rumus:

$$\mu_j(t+1) = \frac{1}{N_{Sj}} \sum_{j \in S_j} x_j \dots\dots\dots(2)$$

dimana:

$\mu_j(t+1)$ = centroid baru pada iterasi ke (t+1),

N_{Sj} = banyak data pada cluster S_j

Step 6 : Melakukan perulangan dari langkah 2 hingga 5 hingga anggota tiap *cluster* tidak ada yang berubah.

Step 7 : Jika langkah 6 telah terpenuhi, maka nilai rata-rata pusat *cluster* (μ_j) pada iterasi terakhir akan digunakan sebagai parameter untuk Radial Basis Function yang ada di hidden layer.

TOPSIS

Didasarkan pada konsep dimana alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif, namun juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif (Kusumadewi, 2006:87)^[5]. Konsep ini banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis. Hal ini disebabkan konsepnya sederhana dan mudah dipahami, komputasinya efisien, dan memiliki kemampuan untuk mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana. Secara umum, prosedur TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi;
2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot;
3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif;
4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif;
5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif.

TOPSIS membutuhkan rating kerja setiap alternatif A_i pada setiap kriteria C_j yang ternormalisasi

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \dots\dots\dots(3)$$

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

dimana :

r_{ij} = matriks ternormalisasi $[i][j]$

x_{ij} = matriks keputusan $[i][j]$

Solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal negatif A^- dapat ditentukan berdasarkan rating bobot ternormalisasi (y_{ij}) sebagai :

$y_{ij} = w_i \cdot r_{ij}$;

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

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

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

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

dimana :

y_{ij} = matriks ternormalisasi terbobot $[i][j]$

w_i = vektor bobot $[i]$ dari proses AHP

$y_j^+ = \max y_{ij}$, jika j adalah atribut keuntungan dan

$y_j^- = \min y_{ij}$, jika j adalah atribut biaya

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

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij}^+ - y_{ij})^2} \quad \dots\dots\dots(4)$$

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

dimana :

D_i^+ = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

y_i^+ = solusi ideal positif $[i]$

y_{ij} = matriks normalisasi terbobot $[i][j]$

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal negatif:

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

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

dimana :

D_i^- = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif

y_i^- = solusi ideal positif $[i]$

y_{ij} = matriks normalisasi terbobot $[i][j]$

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) dapat dilihat pada rumus (2.11).

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} \quad \dots\dots\dots(6)$$

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

dimana :

V_i = kedekatan tiap alternatif terhadap solusi ideal

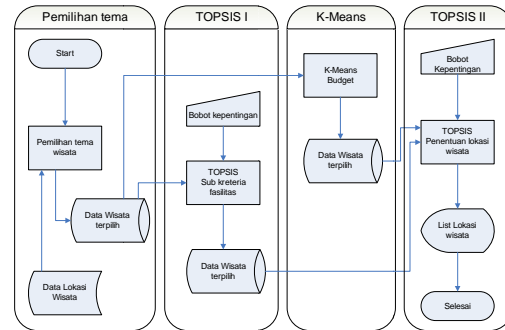
D_i^+ = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal positif

D_i^- = jarak alternatif A_i dengan solusi ideal negatif

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

Metode Penelitian

Alur dari penentuan lokasi wisata menggunakan K-Means Clustering dan TOPSIS adalah (Gambar 2) :



Gambar 2. Alur rancangan program

Pada penelitian ini, menggunakan model sistem yaitu K-Means dan TOPSIS (*Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution*). Yang pada penerapannya metode K-Means akan menyediakan nilai yang akan diolah kembali oleh TOPSIS.

Sebagai gambaran jalannya proses mulai dari pemilihan kriteria sampai dimunculkan informasi lokasi wisata. Dari data yang didapat maka langkah pertama adalah menentukan tema dari lokasi wisata. Setelah tema dipilih maka user diminta untuk menentukan tingkat kepentingan dari sub-kriteria yang ada, nilai bobot ini digunakan untuk menentukan nilai dari kriteria tersebut. Dalam penelitian ini hasil perhitungan didapat dari perhitungan TOPSIS tahap I. Sehingga pada TOPSIS tahap I ini bukan menampilkan urutan peringkat lokasi wisata.

Pada proses yang bersamaan dilakukan perhitungan nilai budget menggunakan K-Means untuk menentukan pengelompokan budget. Setelah didapatkan nilai fasilitas dan budget paada proses sebelumnya maka dilanjutkan dengan menghitung TOPSIS ke II untuk menentukan urutan rekomendasi lokasi wisata. Namun sebelumnya user diminta untuk menentukan bobot kepentingan antara budget dan fasilitas. Dalam penelitian ini nilai keuntungan dan biaya telah ditentukan oleh sistem. Dengan budget sebagai faktor biaya dan fasilitas sebagai keuntungan. Sehingga sistem akan memilih range biaya terkecil dan fasilitas memilih range terbesar.

Hasil dan Pembahasan

Dari perancangan yang telah dibuat sesuai dengan metode penelitian yang digambarkan dalam Gambar 2. Maka dapat dijelaskan alur sistem sebagai berikut:

1. Memilih tema wisata

Dalam penentuan tema lokasi wisata hanya dilakukan seleksi menggunakan query biasa berdasar nama tema yang diinputkan oleh user



Gambar 3. Pilih tema

2. Memasukkan nilai bobot subfasilitas
 Dari data yang didapat dari query awal (langkah 1) di ambil data sub fasilitas yang dimiliki tiap lokasi. Kemudian dengan menggunakan rumus no 3 s/d 6, dilakukan penghitungan TOPSIS tahap pertama dengan nilai bobot kepentingan yang diinputkan oleh user. Dari perhitungan ini didapatkan nilai dari kriteria fasilitas lokasi wisata. TOPSIS hanya digunakan untuk menentukan nilai bukan untuk menentukan peringkat dari lokasi wisata.

Gambar 4. Bobot subfasilitas

3. Memasukkan nilai bobot dari fasilitas dan biaya
 Terdapat dua proses yang terjadi ketika sistem menampilkan menu input bobot budget dan fasilitas. Proses yang pertama adalah pengelompokan rentang biaya yang dihasilkan pencarian awal (langkah 1) dengan menggunakan metode K-Means Clustering (rumus 1 s/d 2), dan ditetapkan bahwa pilihan selalu terletak pada cluster 1 dengan asumsi pilihan biaya selalu yang terkecil. Proses selanjutnya adalah penentuan tingkat kepentingan antarabudget dan fasilitas yang nilainya didapat dari proses langkah 2.

Gambar 5. Bobot kepentingan

4. Menampilkan hasil perhitungan

No	Nama Lokasi	Alamat	No	Nama Lokasi	Alamat	No	Nama Lokasi	Alamat	No	Nama Lokasi	Alamat	No	Nama Lokasi	Alamat	No	Nama Lokasi	Alamat
1.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	1.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	1.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	1.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	1.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	1.	Ngurah Rai	Ngurah Rai
2.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	2.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	2.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	2.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	2.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	2.	Ngurah Rai	Ngurah Rai
3.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	3.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	3.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	3.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	3.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	3.	Ngurah Rai	Ngurah Rai
4.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	4.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	4.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	4.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	4.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	4.	Ngurah Rai	Ngurah Rai
5.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	5.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	5.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	5.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	5.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	5.	Ngurah Rai	Ngurah Rai
6.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	6.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	6.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	6.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	6.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	6.	Ngurah Rai	Ngurah Rai
7.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	7.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	7.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	7.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	7.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	7.	Ngurah Rai	Ngurah Rai
8.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	8.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	8.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	8.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	8.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	8.	Ngurah Rai	Ngurah Rai
9.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	9.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	9.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	9.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	9.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	9.	Ngurah Rai	Ngurah Rai
10.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	10.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	10.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	10.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	10.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	10.	Ngurah Rai	Ngurah Rai
11.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	11.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	11.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	11.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	11.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	11.	Ngurah Rai	Ngurah Rai
12.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	12.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	12.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	12.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	12.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	12.	Ngurah Rai	Ngurah Rai
13.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	13.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	13.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	13.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	13.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	13.	Ngurah Rai	Ngurah Rai
14.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	14.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	14.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	14.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	14.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	14.	Ngurah Rai	Ngurah Rai
15.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	15.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	15.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	15.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	15.	Ngurah Rai	Ngurah Rai	15.	Ngurah Rai	Ngurah Rai

Gambar 6. Hasil peringkat

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Setelah melakukan identifikasi masalah, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Algoritma K-Means hanya bisa digunakan untuk penghitungan penentuan pengelompokan budget, hal ini dikarenakan dari ketiga kriteria (tema, fasilitas dan budget) yang menjadi variabel penelitian hanya budget yang merupakan data continue atau bilangan.
2. Dalam penggunaan algoritma K-Means dan TOPSIS kriteria yang digunakan apabila bukan data continue maka harus dilakukan konversi terlebih dahulu.

3. Langkah yang dilakukan untuk menampilkan pencarian lokasi wisata dengan menggunakan algoritma K-Means dan TOPSIS adalah sebagai berikut :

- a. Data yang dimasukkan harus memiliki tema wisata fasilitas dan budget.
- b. Ketika memasukkan data fasilitas terdapat sub-fasilitas yang setiap subnya harus memiliki nilai memadai, kurang memadai atau tidak memadai. Nilai rata-rata ketiga sub tersebut yang akan menjadi nilai fasilitas untuk lokasi wisata.
- c. Ketika user melakukan pencarian maka yang dilakukan adalah memilih tema, kemudian menentukan bobot kepentingan dari beberapa sub kriteria fasilitas untuk menentukan nilai fasilitas, kemudian memilih ring budget dari hasil pengelompokan K-Means, terakhir menentukan bobot kepentingan antara kriteria budget dengan fasilitas.

Saran

Berikut ini adalah kekurangan dalam *Decision Support System* yang diharapkan dapat menjadi bahan masukan atau saran untuk peneliti selanjutnya:

1. Ditambahkan fasilitas yang bisa interaktif dari masukan user.
2. Dihubungkan dengan sistem informasi geografis untuk menampilkan peta lokasi wisata.
3. Bisa menampilkan hasil pencarian lokasi secara berkelompok berdasarkan total budget yang diharapkan user, yang diperoleh dari list pencarian fasilitas dan tema.
4. Contoh aplikasi hanya berupa prototype, akan lebih baik bila aplikasi yang sebenarnya dibuat dalam bentuk aplikasi mobile.

Daftar Pustaka

- [1] Amir Hossein Azadnia, Pezhman Ghadimib, Mohammad Molani- Aghdama, *A Hybrid Model of Data Mining and MCDM Methods for Estimating Customer Lifetime Value*, Proceedings of the 41st International Conference on Computers & Industrial Engineering, 2011
- [2] Mir. B. Aryanezhad, M.J. Tarokh, M.N. Mokhtarian & F. Zaheri, *A Fuzzy TOPSIS Method Based on Left and Right Scores*, International Journal Of Industrial Engineering & Production Research, 2011
- [3] Agus Sasmito Aribowo, E-Elearning Cerdas Dengan Personalisasi Menggunakan Teknik Data Mining Dan Decision Support System, Seminar Nasional Informatika 2010 (semnasIF 2010)C.Petropoulos, *A Decision Support System for Tourism Demand Analysis and Forecasting*, 2005
- [4] Kusri, Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan, ANDI Yogyakarta, 2007
- [5] Sri Kusumadewi, Sri Hartati, Agus Harjoko, Retantyo Wardoyo, *Fuzzy Multi-Attribut Decision Making*, Graha Ilmu Yogyakarta, 2006