

## 1. Pendahuluan

Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta sebagai Daerah Tujuan Wisata (DTW) utama Indonesia memiliki beraneka ragam jenis wisata yang menarik wisatawan domestik dan wisatawan asing. Banyaknya tempat wisata membuat pemerintah untuk ikut campur tangan dalam mengelola tempat-tempat wisata yang ada. Semua tempat wisata di Yogyakarta dikelola oleh dinas pariwisata baik itu Dinas Pariwisata tingkat Kabupaten dan Dinas Pariwisata tingkat Provinsi. Dinas Pariwisata merupakan instansi pemerintah yang mempunyai peranan penting untuk menyediakan layanan informasi wisata serta mendukung dan mengembangkan objek wisata yang sering dikunjungi oleh wisatawan domestik dan wisatawan asing[1].

Penerapan *Fuzzy C-Means* dalam data kunjungan ke tempat wisata digunakan untuk membagi tempat wisata sesuai *cluster* tingkat kunjungan yang dimiliki. *Clustering* digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam suatu *cluster*, sehingga objek pada suatu *cluster* memiliki kemiripan yang sangat besar dalam hal tingkat kunjungan dengan objek yang lain pada *cluster* yang sama.

Pemanfaatan Algoritma *Fuzzy C-Means* penelitian skripsi ini adalah menerapkan algoritma *Fuzzy C-Means* untuk melakukan *clustering* terhadap objek wisata Daerah Istimewa Yogyakarta, jika terdapat kunjungan wisata setiap bulan.

Data yang digunakan untuk penelitian ini adalah data banyaknya kunjungan ke objek wisata Daerah Istimewa Yogyakarta tiap bulan dari tahun 2006-2010. Sistem ini menampilkan grafik dari hasil analisis yang telah dihitung dengan algoritma *Fuzzy C-Means* untuk mengetahui tingkat kunjungan wisata di tiap objek wisata berdasarkan *cluster* yang sama.

## 2. Tinjauan Pustaka

### Penelitian Terdahulu

Penelitian pertama tentang "Klasifikasi Kandungan Nutrisi Bahan Pangan menggunakan *Fuzzy C-Means*" membahas proses pengelompokkan *clustering* dilakukan secara terpisah untuk golongan yang berbeda, meskipun sistem mengakomodasi adanya pemilihan golongan. Pemisahan ini disebabkan oleh kecenderungan setiap golongan yang memiliki pola kandungan nutrisi yang hampir beragam di setiap nutrient. [2]

Penelitian yang menuliskan tentang "Pembagian Kelas Kuliah Mahasiswa menggunakan Algoritma Pengklasteran *Fuzzy C-Means*" membahas pengclusteran mahasiswa dalam mata kuliah sesuai persepsi berdasarkan penguasaan mata kuliah prasyarat dengan fokus penelitian pada pembagian kelas kuliah mahasiswa ditujukan untuk menghasilkan kelompok mahasiswa berdasarkan prestasi mata kuliah prasyarat. [3]

Penelitian ini Penelitian ini menggunakan algoritma pengclusteran *Fuzzy C-Means*. Kategorinya dibagi menjadi 3 bagian, yaitu : rendah, sedang, dan tinggi. Banyaknya data yang digunakan sebanyak 42 data kunjungan objek wisata, *cluster* = 3, maksimum iterasi = 100. Derajat keanggotaan dari masing-masing objek wisata yang akan menjadi pembagi dalam pengklasteran *Fuzzy C-Means* dan menampilkan grafik analisis.

### Fuzzy C-Means

*Fuzzy C-Means* adalah suatu teknik pengclusteran yang mana keberadaannya tiap-tiap titik data dalam suatu kluster ditentukan oleh derajat keanggotaan. Berbeda dengan teknik pengclusteran secara klasik (dimana suatu obyek hanya akan menjadi obyek suatu anggota *cluster* tertentu), dalam FCM setiap data bisa menjadi anggota beberapa *cluster* [4]. Batas-batas *cluster* dalam FCM adalah lunak (*soft*). Konsep dasar FCM, pertama kali adalah menentukan pusat kluster yang akan menandai lokasi rata-rata untuk tiap-tiap *cluster*. Dengan cara memperbaiki pusat *cluster* dan nilai keanggotaan secara berulang, maka akan terlihat bahwa pusat *cluster* bergerak menuju lokasi yang tepat. Perulangan ini didasarkan pada minimasi fungsi obyektif [5]. Fungsi obyektif yang digunakan pada FCM adalah :

$$J_w(U, V; X) =$$

dengan  $w \in [1, \infty)$ ,

$$d_{ik} = d(x_k - v_i) = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_{kj} - v_{ij})^2}$$

$x$  adalah data yang akan dikluster, yaitu data jumlah banyaknya kunjungan objek wisata :

$$x =$$

Dan  $v$  adalah matriks pusat cluster :

$$v =$$

Nilai  $J_w$  terkecil adalah yang terbaik, sehingga:

$$(U^*, V^*; X) = \min J(U, V, X)$$

Jika  $d_{ik} > 0, \forall i, k; w > 1$  dan  $X$  setidaknya memiliki  $m$  elemen, maka  $(U, V) \in M_{fm} \times R^{mp}$  dapat meminimasi  $J_w$  hanya jika [5]:

$$\mu_{ik} = \frac{1}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{d_{ik}^{2(w-1)}}}; 1 \leq i \leq m; 1 \leq k \leq n$$

dan

$$v_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^m \mu_{ik} x_{kj}}{\sum_{i=1}^m \mu_{ik}}; 1 \leq i \leq m; 1 \leq j \leq n$$

Algoritma Fuzzy adalah sebagai berikut [6]:

1. Input data yang akan di *cluster* X, berupa matriks berukuran  $n \times m$  ( $n$ = jumlah sample data,  $m$ =atribut setiap data).  $X_{ij}$  = data sample ke- $i$  ( $i=1,2,\dots,n$ ), atribut ke- $j$  ( $j=1,2,\dots,m$ ).
2. Tentukan:
  - Jumlah *klaster* =  $c$ ;
  - Pangkat =  $w$ ;
  - Maksimum Iterasi =  $\text{MaxIter}$ ;
  - Error terkecil yang diharapkan =  $e$ ;
  - Fungsi obyektif awal =  $P_0 = 0$ ;
  - Iterasi awal =  $t=1$ ;
3. Bangkitkan nilai acak  $\mu_{ik}$ ,  $i=1,2,\dots,n$ ;  $k=1,2,\dots,c$ ;  
Hitung jumlah setiap kolom (atribut) :

$Q_j$  adalah jumlah nilai derajat keanggotaan per kolom = 1, dengan  $j=1,2,\dots,m$

$$\mu_{ik} = \frac{X_{ij}^w}{\sum_{k=1}^c X_{ij}^w}$$

4. Hitung pusat *cluster* ke- $k$ :  $V_{kj}$ , dengan  $k=1,2,\dots,c$  dan  $j=1,2,\dots,m$

$V_{kj}$  merupakan pusat *cluster* yang didapat dari perhitungan jumlah perkalian angka random dengan data banyaknya kunjungan dibagi dengan jumlah dari angka random.

5. Hitung fungsi obyektif pada iterasi ke- $t$  ,  $P_t$  :



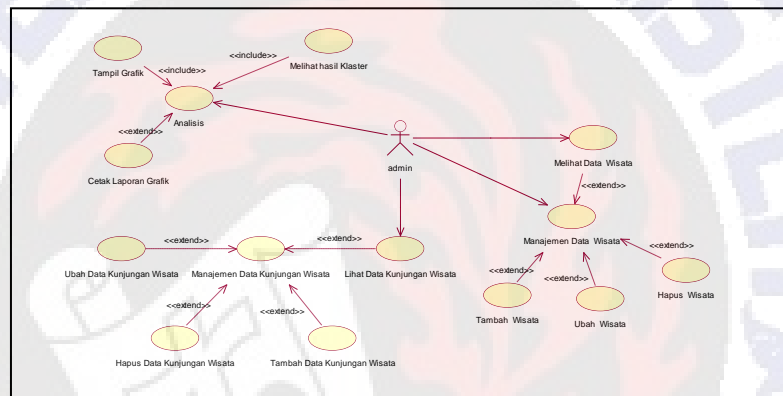
### Integration and System Testing

Menyatukan program dan melakukan pengujian sistem, apakah benar-benar memberikan manfaat dalam segi efisiensi dan efektifitas serta memudahkan pengguna dalam pemakaiannya sehingga bisa menciptakan sebuah sistem yang terkomputerisasi dengan baik. Pada tahapan ini sistem akan dievaluasi. Pegawai Dinas Pariwisata Yogyakarta bagian sie. Program melakukan evaluasi terhadap sistem.

### Operation and Maintenance

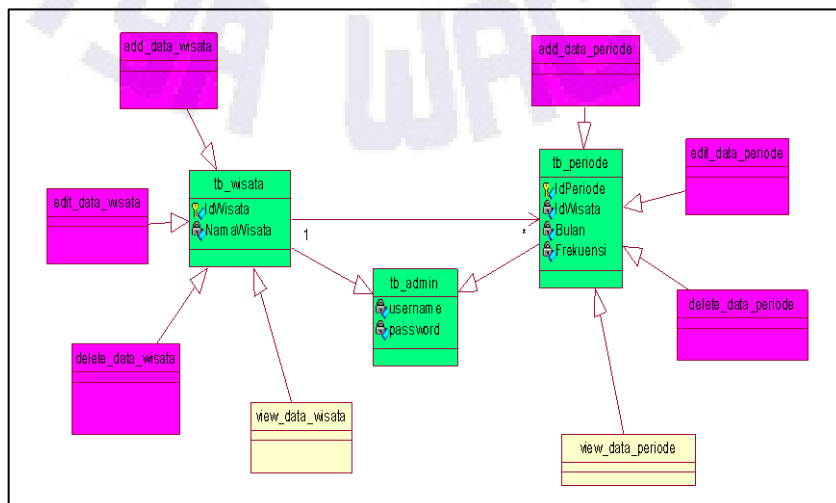
Sistem yang telah dibangun harus dilakukan evaluasi untuk mencari kelemahan-kelemahan yang ada. Selain *maintenance* pada program juga diperlukan *maintenance* data. Jika di kemudian hari sistem tersebut masih perlu penyempurnaan, maka hasil evaluasi terakhir ini, akan menjadi analisis data dan kebutuhan yang baru untuk pengembangan ke depannya.

### Perancangan Use Case



Gambar 2 Use Case Diagram

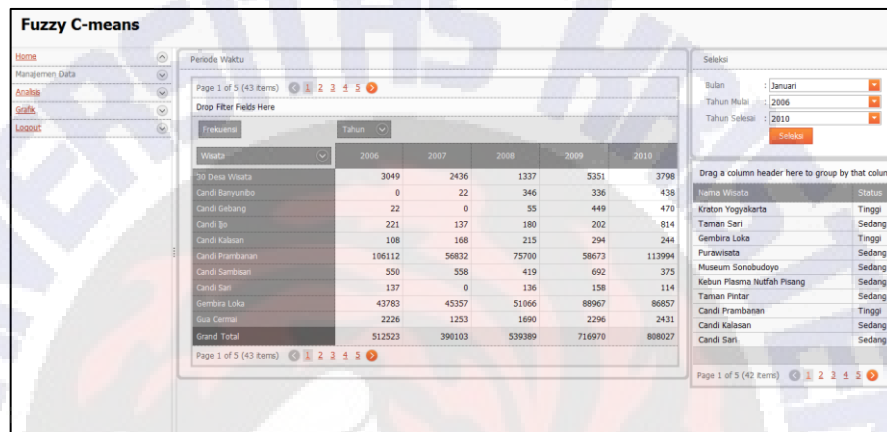
Gambar 2 merupakan *Use Case Diagram* dari sistem yang dikembangkan pada Dinas Pariwisata Propinsi Yogyakarta. *Use Case Diagram* ini menyajikan kondisi awal dan umum dari sebuah sistem. *Admin* bertugas untuk memasukkan dan mengolah data wisata, periode, analisis dan grafik. *Admin* juga dapat mencetak grafik sebagai pelaporan analisis kepada kepala dinas pariwisata propinsi Yogyakarta.



Gambar 3 Class Diagram

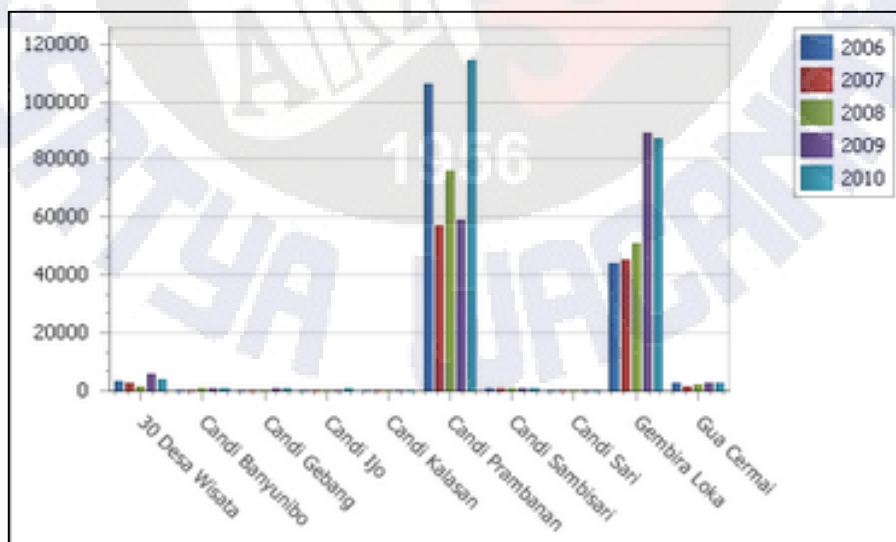
Sistem memiliki *class diagram* seperti pada Gambar 3, menjelaskan bahwa pada sistem terdapat beberapa tabel *database* yang saling berhubungan, tabel sasaran memiliki relasi satu ke banyak, artinya tabel sasaran dapat menerima data dari tabel pasar dan industri. Keseluruhan tabel dalam sistem memiliki relasi dengan tabel *admin*. Tabel *admin* memiliki relasi satu ke banyak dengan semua tabel. *Entity* tabel wisata menyimpan data nama – nama tempat wisata yang ada di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Entity* tabel periode menyimpan data banyaknya kunjungan yang dimiliki oleh masing – masing tempat wisata tiap bulan dari tahun 2006 - 2010.

#### 4. Hasil dan Pembahasan



Gambar 4 Form Analisis

Gambar 4 merupakan gambar *form* analisis. *Admin* melakukan analisis dengan cara memilih inputan bulan, tahun mulai dan tahun akhir yang tersedia pada tabel seleksi dan memilih inputan sesuai kebutuhan *admin*.



Gambar 5 Grafik hasil analisis

Gambar 5 menunjukkan hasil dari perhitungan *Fuzzy C-Means* yang ditampilkan berupa grafik batang yang dapat dijelaskan bahwa hasil akhir gambar 5 menunjukkan bahwa Candi Prambanan pada tahun 2006 – tahun 2010 memiliki tingkat kunjungan yang paling tinggi.



Nama Wisata	Status
Kraton Yogyakarta	Sedang
Taman Sari	Tinggi
Gembira Loka	Sedang
Purawisata	Sedang
Museum Sonobudoyo	Tinggi
Kebun Plasma Nutfah Pisang	Tinggi
Taman Pintar	Tinggi
Candi Prambanan	Sedang
Candi Kalasan	Tinggi
Candi Sari	Tinggi

**Gambar 6** Hasil *cluster* objek wisata

Gambar 6 menunjukkan sebagian data dari hasil *clustering* objek wisata. Hasil dari sebagian data yang telah *dicluster* menunjukkan bahwa Kraton Yogyakarta, Gembira Loka, Candi Prambanan dan Pura wisata memiliki *cluster* tingkat kunjungan yang sedang. Taman Sari, Museum Sonobudoyo, Kebun Plasma Nutfah, Taman Pintar, Candi Kalasan dan Candi Sari memiliki *cluster* tingkat kunjungan yang tinggi

#### **Pembahasan *Fuzzy C-Means*.**

**Tabel 4.1** Langkah pertama perhitungan manual *fuzzy*

Januari					
i	2006	2007	2008	2009	2010
1	45.450	31.723	43.103	47.486	58.235
2	4.104	5.422	5.424	22.292	12.575
3	43.783	45.357	51.066	88.967	86.857
4	8.615	13.246	11.346	9.460	13.215

Data tabel 4.1 merupakan data kunjungan wisata bulan Januari dari tahun 2006-2010. Data wisata yang digunakan sebagai sampel perhitungan, yaitu :

1. Kraton Yogyakarta
2. Taman Sari
3. Gembira Loka
4. Purawisata

**Tabel 4.2** Langkah kedua perhitungan manual *fuzzy*

No.	Komponen Perhitungan	Keterangan
1.	Banyaknya cluster yang diinginkan	$c = 3$
2.	Pangkat (pembobot)	$w = 2$
3.	Maksimum Iterasi	$T=1$
4.	Error terkecil	$e = 0,01$
5.	Fungsi Objektif awal	$P_0 = 0$
6.	Iterasi awal	$iter = 1$

Tabel 4.2 merupakan tahap kedua dari perhitungan manual *fuzzy c-means*.  
Menginisiasikan nilai komponen-komponen perhitungan.

**Tabel 4.3** Tabel Ketiga Perhitungan manual *fuzzy*

Uik				Xij				
i	k1	k2	k3	2006	2007	2008	2009	2010
1	0,8	0,2	0	45.450	31.723	43.103	47.486	58.235
2	0,1	0,9	0	4.104	5.422	5.424	22.292	12.575
3	0	0,8	0,2	43.783	45.357	51.066	88.967	86.857
4	0	1	0	8.615	13.246	11.346	9.460	13.215

Tabel 4.3 merupakan tahap ketiga dari perhitungan manual *fuzzy c-means*.  
Bangkitkan matrix Uik dengan komponen i = banyaknya data; k = banyak cluster (ini bebas membangkitkannya, dengan pasaran nilai dari 0 sampai 1).



i	Ui1 <sup>w</sup>	Ui2 <sup>w</sup>	Ui3 <sup>w</sup>	Ui1 <sup>w</sup> x Xi1	Ui1 <sup>w</sup> x Xi2	Ui1 <sup>w</sup> x Xi3	Ui1 <sup>w</sup> x Xi4	Ui1 <sup>w</sup> x Xi5	Ui2 <sup>w</sup> x Xi1	Ui2 <sup>w</sup> x Xi2	Ui2 <sup>w</sup> x Xi3	Ui2 <sup>w</sup> x Xi4	Ui2 <sup>w</sup> x Xi5	Ui3 <sup>w</sup> x Xi1	Ui3 <sup>w</sup> x Xi2	Ui4 <sup>w</sup> x Xi3	Ui3 <sup>w</sup> x Xi4	Ui3 <sup>w</sup> x Xi5
1	0,64	0,04	0	29088	20302.72	27585.92	30391.04	37270.4	1818	1268.92	1724.12	1899.44	2329.4	0	0	0	0	0
2	0,01	0,81	0	41.04	54.22	54.24	222.92	125.75	3324.24	4391.82	4393.44	18056.52	10185.75	0	0	0	0	0
3	0	0,64	0,04	0	0	0	0	0	28021.12	29028.48	32682.24	56938.88	55588.48	1751.32	1814.28	2042.64	3558.68	3474.28
4	0	1	0	0	0	0	0	0	8615	13246	11346	9460	13215	0	0	0	0	0
<b>Jml</b>	<b>0,65</b>	<b>2,49</b>	<b>0,04</b>	<b>29129.04</b>	<b>20356.94</b>	<b>27640.16</b>	<b>30613.96</b>	<b>37396.15</b>	<b>41778.36</b>	<b>47935.22</b>	<b>50145.8</b>	<b>86354.84</b>	<b>81318.63</b>	<b>1751.32</b>	<b>1814.28</b>	<b>2042.64</b>	<b>3558.68</b>	<b>3474.28</b>

**Tabel 4.4** Langkah keempat perhitungan manual *fuzzy*

Tabel 4.4 merupakan tahap keempat perhitungan manual *fuzzy*. Hitung pusat *cluster* dengan menggunakan rumus keempat. Angka acak dipangkatkan dua, kemudian hasil dari angka acak yang telah diberi pembobot dua dikalikan dengan data kunjungan wisata. Masing – masing kolom dijumlahkan untuk menentukan pusat *cluster* yang baru. Pusat *Cluster* baru lihat tabel 4.5.

Dan diperoleh pusat kluster yang baru:

**Pusat kluster yang baru :**

Vkj	1	2	3	4	5
<b>1</b>	44813,90769	31318,369	42523,323	47098,4	57532,53846
<b>2</b>	16778,45783	19251,092	20138,876	34680,659	32658,08434
<b>3</b>	43783	45357	51066	88967	86857

**Tabel 4.5** Tabel Pusat *Cluster* yang baru

**Tabel 4.6** Langkah kelima perhitungan manual *fuzzy*

Kluster							
1	I	$(Xi1-Vi1)^2$	$(Xi2-Vi1)^2$	$(Xi3-Vi1)^2$	$(Xi4-Vi1)^2$	$(Xi5-Vi1)^2$	Total P1
	1	404613,4239	163726,0594	336025,3351	150233,76	493452,213	1548050,8
	2	1657296584	670621939,3	1376359773	615357481	2021180265	6,341E+09
	3	1062770,67	197083153,9	72977329,01	1752979666	859924044,5	2,884E+09
	4	1310360918	326610529,6	972025474,2	1416649155	1964044215	5,99E+09
						<b>Jumlah</b>	1,522E+10

Gambar 4.6 Hitung fungsi objektif dengan menggunakan rumus kelima. Perhitungan didapat dari pengurangan antara data pertama tahun 2006 dan pusat *cluster* pertama  $V_{11}$ . Penghitungan dilakukan hingga tahun 2010 dan dan pusat *cluster* pertama  $V_{15}$ . Setelah data terhitung semua, data dijumlahkan untuk mengetahui Total keseluruhan jumlah dari *cluster* pertama. Penghitungan data dilakukan hingga *cluster* yang ketiga

Kluster							
2	I	$(Xi1-Vi2)^2$	$(Xi2-Vi2)^2$	$(Xi3-Vi2)^2$	$(Xi4-Vi2)^2$	$(Xi5-Vi2)^2$	Total P2
	1	822057330,3	155548479,9	527351014	163976767,5	654178614,8	2,323E+09
	2	160641881,3	191243795,8	216527561	153478862,8	403330276,5	1,125E+09
	3	729245297,7	681518413,2	956487029,7	2947006859	2937522459	8,252E+09
	4	66642043,76	36061134,37	77314659,59	636081622	378033528,5	1,194E+09
						<b>Jumlah</b>	1,289E+10

Kluster							
3	i	$(Xi1-Vi3)^2$	$(Xi2-Vi3)^2$	$(Xi3-Vi3)^2$	$(Xi4-Vi3)^2$	$(Xi5-Vi3)^2$	Total P3
	1	2778889	185885956	63409369	1720673361	819218884	2,792E+09
	2	1574423041	1594804225	2083192164	4445555625	158130625	9,856E+09
	3	1916951089	2057257449	2607736356	7915127089	7544138449	2,204E+10
	4	1236788224	1031116321	1577678400	6321363049	4172378,17	1,017E+10
						<b>Jumlah</b>	4,486E+10

**Tabel 4.7** Langkah keenam perhitungan *fuzzy*

i	Kluster 1			Kluster 2			Kluster 3			P Kluster
	Total P1	Ui1 <sup>w</sup>	P1	Total P2	Ui2 <sup>w</sup>	P2	Total P3	Ui3 <sup>w</sup>	P3	
1	1548050,791	0,64	990752,51	2,323E+09	0,04	92924488	2,792E+09	0	0	93915240,8
2	6340816042	0,01	63408160	1,125E+09	0,81	911430126	9,856E+09	0	0	974838286
3	2884026964	0	0	8,252E+09	0,64	5,281E+09	2,204E+10	0,04	881648417	6162787655
4	5989690292	0	0	4	1	36061134	77314660	0	378033529	1194132988
<b>Jumlah</b>										8425674170

Tabel 4.7 merupakan penghitungan untuk perbaharui U. Menghitung jumlah keseluruhan pusat *cluster*. Penghitungan didapat dari data jumlah total tiap-tiap *cluster* dikalikan dengan angka random yang telah diberi pembobot dua.

**Tabel 4.8** Tabel perbarui U

i	LT	U1	U2	U3
1	5116626716	0,000302553	0,454031989	0,545665458
2	17322144099	0,366052609	0,064958609	0,568988782
3	33177017455	0,086928458	0,748719767	0,284351775
4	17354941652	0,345128806	0,068806511	0,586064683

Tabel 4.8 merupakan data yang nantinya akan menentukan hasil cluster. Jika penghitungan pembagian antara LT dan jumlah total masing – masing *cluster* sudah didapat dan dilakukan pembulatan satu angka dibelakang decimal. *Clustering* dapat dilakukan dengan pengelompokkan berdasarkan kriteria. Hasil pembulatan penghitungan pusat kluster seperti gambar 4.9

**Tabel 4.9** Hasil akhir *fuzzy*

C1	C2	C3
0,0	0,5	0,5
0,4	0	0,6
0,1	0,7	0,2
0,3	0,1	0,6

Tabel 4.9 merupakan hasil akhir dari proses fuzzy. Data hasil akhirlah yang akan menentukan daerah wisata tersebut termasuk daerah wisata yang rendah, sedang atau tinggi.

**Tabel 4.10** Derajat Keanggotaan tiap data pada setiap klaster dengan FCM (pada iterasi terakhir)

Daerah Wisata	Banyaknya Kunjungan Wisata					Derajat keanggotaan ( $\mu$ ) pada iterasi terakhir			Kecenderungan Data mauk pada <i>cluster</i>
	2006	2007	2008	2009	2010				
1	45.450	31.723	43.103	47.486	58.235	0,00	0,45	0,55	*
2	4.104	5.422	5.424	22.292	12.575	0,37	0,06	0,57	*
3	43.783	45.357	51.066	88.967	86.857	0,09	0,25	0,66	*
4	8.615	13.246	11.346	9.460	13.215	0,35	0,07	0,59	*

Dari informasi pusat *cluster* V yang dihsilkan pada iterasi terakhir, dapat ditentukan kelompok tingkat kunjungan.

V =

Maka dari tabel 4.10 dapat disimpulkan bahwa :

1. Kelompok *cluster* pertama tidak berisi objek wisata
2. Kelompok *cluster* kedua berisi objek wisata nomor 3
3. Kelompok *cluster* ketiga berisi objek wisata nomor 1, 2 , 4.

Misalkan nilai tertinggi rata – rata pada objek wisata yang dijadikan dasar untuk menentukan peminatan, maka :

1. Pada *cluster* pertama, merupakan kelompok daerah objek wisata dengan objek wisata tingkat kunjungan rendah.
2. Pada *cluster* kedua, merupakan kelompok daerah objek wisata dengan kategori objek wisata tingkat kunjungan sedang.
3. Pada *cluster* ketiga, merupakan kelompok daerah objek wisata dengan kategori objek wisata tingkat kunjungan rendah.

**Tabel 10** Tabel Hasil Pengujian Sistem

No	Point Pengujian	Validasi		Hasil Uji	Status Uji
1	Proses login	<i>Username</i> kosong	<i>Password</i> kosong	gagal login	Berhasil
		<i>Username</i> benar	<i>Password</i> salah	gagal login	Berhasil
		<i>Username</i> salah	<i>Password</i> benar	gagal login	Berhasil
		<i>Username</i> benar	<i>Password</i> benar	berhasil login sebagai admin	Berhasil
2	Proses Melihat Data	Melihat data data wisata	salah satu	Berhasil melihat data kegiatan	Berhasil
3	Proses edit data	Melakukan edit pada data periode		Berhasil melakukan penggantian data	Berhasil
4	Proses Hapus data	Menghapus salah satu data pada salah satu data wisata		Berhasil melakukan hapus data	Berhasil
5	Proses tambah data	Menambah data		Berhasil menambah data	Berhasil
6	Proses analiss	Melakukan analisis data		Berhasil melakukan analisis data	Berhasil
7	Proses tampil grafik	Menampilkan grafik hasil analisis		Berhasil menampilkan grafik data	Berhasil

Tabel 10 menjelaskan hasil pengujian sistem yang telah dilaksanakan, admin dapat melakukan *login* ke dalam sistem dengan menggunakan *password* dan *username* sesuai dengan yang telah ditentukan. Pengujian untuk melihat data wisata, ubah data, tambah data, dan hapus data mendapatkan hasil bahwa sistem dapat berjalan dengan baik dan tidak terdapat *error*, sistem dapat melakukan apa yang diperintahkan oleh *admin* dengan baik dan tepat. Selain menambah data, sistem juga dapat digunakan untuk menampilkan grafik pada proses analisis, proses menampilkan grafik berjalan dengan baik, dan tidak terdapat *error*. Pengujian juga dilakukan dengan pengecekan langsung oleh *admin* dari Dinas Pariwisata Propinsi Yogyakarta, berdasarkan uji yang dilakukan didapatkan hasil bahwa sistem sudah memenuhi kebutuhan yang dibutuhkan untuk melakukan analisis banyaknya pengunjung. Pada pengujian ini, *user* memberi saran agar suatu hari nanti ditambahkan beberapa kriteria dalam sistem.

## 5. Simpulan

*Fuzzy C-Means* dapat digunakan untuk mengelompokkan data banyaknya kunjungan wisata di Daerah Istimewa Yogyakarta. Cara yang dilakukan untuk *clustering* yaitu dengan cara mengelompokkan data ke dalam suatu klaster, sehingga objek pada suatu klaster memiliki kemiripan yang sangat besar dengan objek yang lain pada klaster yang sama.

Hasil perhitungan dari sistem dapat berguna membantu memberikan informasi pada pemerintah dalam melakukan pengembangan daerah wisata yang memiliki tingkat kunjungan rendah.

Sistem yang dibangun tidak lepas dari kekurangan, maka dari itu terdapat beberapa saran dan pengembangan yang diberikan. Penerapan *Google Map API* dengan Algoritma *Fuzzy C-Means* yang diterapkan agar pemeriksaan setiap daerah dapat dilakukan secara *real-time* berdasarkan lokasi. Algoritma *Fuzzy C-Means* bukanlah satu-satunya algoritma yang dapat digunakan sebagai analisis kunjungan wisata, sehingga dapat dibandingkan dengan algoritma lainnya.

Nilai tertinggi rata – rata pada objek wisata yang dijadikan dasar untuk menentukan peminatan, maka : *Cluster* pertama, merupakan kelompok daerah objek wisata dengan objek wisata tingkat kunjungan rendah. *Cluster* kedua, merupakan kelompok daerah objek wisata dengan kategori objek wisata tingkat kunjungan sedang. *Cluster* ketiga, merupakan kelompok daerah objek wisata dengan kategori objek wisata tingkat kunjungan tinggi.

## 6. Daftar Pustaka

- [1] Statistik 2009, Dinas Pariwisata Provinsi Yogyakarta.
- [2] Kusumadewi, Sri, 2007, Klasifikasi Kandungan Nutrisi Bahan Pangan Menggunakan Fuzzy C-Means
- [3] Setiyono, Budi, R. Rizal Istanto, 2008, Pembagian Kelas Kuliah Mahasiswa Menggunakan Algoritma Pengklasteran Fuzzy C-Means.
- [4] Luhfi, Emha Taufiq, 2007, Fuzzy C-Means untuk Clustering Data (Studi Kasus : Data Performance Mengajar Dosen).
- [5] Pal, Nikhil, P.; Pal, Kuhu; Keller, James, M.; dan Bezdek, James, C.2005. *A Possibilistic Fuzzy C-Means Clustering Algorithm*. IEEE Transactions on Fuzzy Systems, Vol 13 No. 4.
- [6] Yan, Jun; Ryan, Michael; dan Power, James.1994. *Using Fuzzy Logic Towards Intelligent Systems*. PrenticeHall. NewYork
- [7] Pressman, R.S, 2001, *Software Engineering : A Practitioner's Approach*, Amerika Serikat: R.S. Pressman and Associates.
- [8] Kusumadewi, Sri, Sri Hartanti, Agus Hardjoko, Retantyo Wardoyo, 2006, *Fuzzy Multiple Atribute Decission Making (Fuzzy MADM)*, Yogyakarta : Graha Ilmu