

# PENERAPAN METODE FUZZY C-MEANS DALAM MENGELOMPOKKAN DAERAH KORBAN BENCANA YANG MENDAPAT BANTUAN DI KABUPATEN JEMBER

Resa Marettanto<sup>1</sup>, Triawan Adi Cahyanto<sup>2</sup>

(Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember)

e-mail : [Resamarettanto66@gmail.com](mailto:Resamarettanto66@gmail.com)<sup>1</sup>, [triawanac@unmuhjember.ac.id](mailto:triawanac@unmuhjember.ac.id)<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Kabupaten jember merupakan daerah yang memiliki potensi cukup tinggi terhadap terjadinya berbagai bencana yang diakibatkan faktor alam. Banjir merupakan bencana alam yang sering dialami masyarakat di kabupaten jember, khususnya daerah pinggiran sungai. Hal ini yang membuat pemerintah kabupaten Jember lebih memperhatikan penduduk pinggiran sungai untuk menangani banjir. Maka dibentuklah Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Jember dengan Peraturan Daerah Kabupaten Jember Nomor 7 Tahun 2012 tanggal 6 November 2012. Proses pemberian bantuan bencana alam pada daerah yang terkena bencana masih dilakukan secara manual dengan artian masih belum tepat sasaran. Pada penelitian ini menggunakan metode pengelompokan data yaitu *fuzzy C-Means*. *Fuzzy C-Means* merupakan salah satu *algoritma* dalam data Mining yang bisa digunakan untuk melakukan pengelompokan / *clustering* suatu data non hierarki yang memartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih. Penelitian ini menggunakan metode *clustering* yang menggunakan data sebanyak 228 data korban bencana dan 228 data kerugian yang diakibatkan. Sistem tersebut dibangun dengan tujuan agar dapat mengetahui daerah yang berprioritas tinggi terancam bencana di Kabupaten Jember. Sistem bantuan bencana berbasis web ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP yang merupakan bahasa pemrograman berorientasi objek dengan database MySQL. Dari 9 kali uji coba yang sudah dilakukan menghasilkan tingkat akurasi yang sama yaitu 84,21%. Dan 6 dari 9 kali uji coba memiliki kesamaan pada jumlah iterasi yaitu 7 iterasi. Berdasarkan proses tersebut, 3 dari 228 data daerah terpilih untuk mendapatkan bantuan yaitu Jember dan Gumuk Mas.

**Kata Kunci :** *Banjir, Clustering, Data Mining, Metode fuzzy C-Means*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kabupaten Jember merupakan daerah yang berdampingan dengan gunung berapi aktif, memiliki banyak sungai, daerah pegunungan dan sebagian berada di daerah pesisir yang berbatasan dengan lautan Indonesia. Hal ini menyebabkan kabupaten Jember menjadi daerah yang memiliki potensi cukup tinggi terhadap terjadinya berbagai bencana yang diakibatkan oleh faktor alam.

Mengingat kondisi geografis yang memiliki potensi terjadinya bencana alam, maka guna mengemban amanat Undang - Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana dibentuklah Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Jember dengan Peraturan Daerah Kabupaten Jember Nomor 7 Tahun 2012 tanggal 6 November 2012.

Untuk mewujudkan tujuan dan sasaran pemerintah dalam menanggulangi bencana alam, maka Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Jember ditugaskan untuk menjalankan program penanggulangan dan pemberian bantuan bencana alam.

Proses pemberian bantuan bencana alam pada daerah yang terkena bencana masih dilakukan secara manual dengan artian masih belum tepat sasaran dalam memberikan suatu bantuan. Selain itu, tempat yang terkena bencana dan yang mendapatkan bantuan juga menjadi salah satu permasalahan, sehingga dibutuhkan sebuah sistem yang membantu dalam proses pengambilan keputusan berdasarkan kriteria – kriteria yang telah ditentukan agar tepat sasaran.

Dalam metode pengelompokan data secara komputasi ada berbagai macam, contohnya pengelompokan data dengan menggunakan metode *C-Means Clustering*, *K-Means Clustering*, dan sebagainya. Dalam permasalahan ini penulis

memfokuskan pada kasus pengelompokan data dengan menggunakan metode *fuzzy C-Means*.

*Fuzzy C-Means* merupakan salah satu *algoritma* sederhana dalam data Mining yang bisa digunakan untuk melakukan pengelompokan / *clustering* suatu data non hierarki yang memartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk menentukan dan menghitung tingkat akurasi daerah korban bencana yang mendapat bantuan di Kabupaten Jember dengan metode *fuzzy C-Means*.

### 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan sebelumnya, terdapat permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian ini, antara lain :

1. Dimana daerah yang berprioritas mendapatkan bantuan untuk korban bencana di Kabupaten Jember?
2. Bagaimana tingkat akurasi bantuan yang diberikan terhadap daerah yang mendapatkan bantuan di Kabupaten Jember?

### 1.3. Batasan Masalah

Agar tidak menyimpang jauh dari permasalahan, maka Tugas Akhir ini mempunyai batasan masalah sebagai berikut :

1. Data set yang digunakan dalam metode ini data sebanyak 228 data korban bencana dan kerugian yang diakibatkan yang diambil dari BPBD Kabupaten Jember,
2. Nilai pangkat yang digunakan adalah 2.
3. Jumlah kluster yang akan digunakan pada penelitian ini adalah daerah yang mendapatkan bantuan dan daerah yang tidak mendapatkan bantuan.
4. Atribut yang digunakan untuk dilakukan proses perhitungan adalah korban bencana dan kerugian yang diakibatkan.

5. Implementasi sistem yang diujikan adalah menggunakan *database* MySQL dan bahasa pemrograman PHP.

#### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan dan menghitung tingkat akurasi daerah korban bencana yang mendapat bantuan di Kabupaten Jember.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian Tugas Akhir yang dilakukan oleh penulis adalah sebagai berikut :

1. Bagi bupati
  - a. Dapat mengetahui daerah yang berprioritas tinggi terancam bencana di Kabupaten Jember dengan aplikasi *website*.
  - b. Dapat menentukan bantuan kepada korban bencana pada daerah di Kabupaten Jember berdasarkan hasil yang sudah ditentukan dengan rekomendasi dari aplikasi *website* pada penelitian ini.
2. Bagi Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD)
  - a. Mencegah terjadinya bencana dengan membangun infrastruktur penanggulangan bencana.
  - b. Dengan aplikasi *website* dapat mengarahkan bantuan pada korban yang didaerah rawan bencana di Kabupaten Jember.
3. Bagi masyarakat
  - a. Dapat mengetahui daerah yang tidak rawan bencana untuk dijadikan tempat evakuasi sebelum terjadinya bencana.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Penerapan Metode Fuzzy C-Means Dalam Mengelompokkan Daerah Korban Bencana Yang Mendapat Bantuan Di Kabupaten Jember.

Tabel 2.1 Daerah Bencana

No.	Tahun	Lokasi	Korban (KK)	Kerugian (Rupiah)	Indikator
1	2016	Ledokombo	0	90.000.000,00	Tidak mendapatkan bantuan
2	2016	Jenggawah	3	285.000.000,00	Tidak mendapatkan bantuan
3	2016	Rambipuji	0	60.000.000,00	Tidak mendapatkan bantuan
4	2016	Bangsalsari	0	80.000.000,00	Tidak mendapatkan bantuan
5	2016	Bangsalsari	0	50.000.000,00	Tidak mendapatkan bantuan
6	2016	Semboro	1	45.000.000,00	Tidak mendapatkan bantuan
7	2016	Rambipuji	0	4.000.000,00	Tidak mendapatkan bantuan
8	2016	Sumbersari	0	5.000.000,00	Tidak mendapatkan bantuan
9	2016	Kaliwates	0	0,00	Tidak mendapatkan bantuan
10	2016	Kalisat	1	100.000.000,00	Tidak mendapatkan bantuan

11	2016	Sumbersari	0	3.000.000,00	Tidak mendapatkan bantuan
12	2016	Sumbersari	0	3.000.000,00	Tidak mendapatkan bantuan
13	2016	Mumbulsari	2	50.000.000,00	Mendapat bantuan
14	2016	Kalisat	1	15.000.000,00	Mendapat bantuan
15	2016	Sumbersari	0	2.000.000,00	Mendapat bantuan

Langkah-langkah dalam proses mengelompokkan data daerah bencana banjir di Indonesia untuk memberikan suatu bantuan yang tepat sasaran di suatu daerah, dengan metode Fuzzy C-Means adalah:

1. Menetapkan matriks partisi awal (U), berupa sampel data permintaan penjualan selama satu tahun. Parameter yang digunakan adalah Harga Penjualan dan Jumlah Terjual. Detail data yang digunakan untuk matriks partisi awal adalah data pada tabel 3.1.
2. Menentukan nilai parameter awal :
  - Jumlah cluster ( c ) = 2
  - Pangkat (w) = 2 (Nilai Standar)
  - Maksimum iterasi (MaxIter) = 100 (Nilai Standar)
  - Error terkecil yang diharapkan (  $\xi$  ) =  $10^5$  (Nilai Standar)
  - Fungsi objektif awal (P<sub>0</sub>) = 0 (Nilai Standar)
  - Iterasi awal (t) = 1 (Nilai Standar)
3. Membangkitkan bilangan random sebagai data derajat keanggotaan awal untuk elemen matriks partisi awal (U). Hasilnya adalah sebagai berikut:

C1	C2
0,2817	0,3963
0,4337	0,3651
0,4375	0,0684
0,3160	0,1005
0,5092	0,6567
0,1687	0,0994
0,3495	0,3149
0,1660	0,1135
0,6216	0,3735
0,1226	0,3076
0,2465	0,0858
0,3284	0,3552
0,2977	0,4185
0,1458	0,5599
0,2235	0,3148

4. Menentukan Pusat Klaster Pada Iterasi Awal Pusat Klaster ditentukan dengan persamaan 2.9 :

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^{50} ((\mu_{ik})^2 * X_{ij})}{\sum_{i=1}^{50} (\mu_{ik})^2}$$

Rincian Perhitungan disajikan pada tabel 2.2 berikut:

Tabel 2.2 Pusat Kluster 1 pada Iterasi 1

Data	Derajat C1	Data yang dikluster		$(\mu i1)^2$	$(\mu i1)^2 \times Xi1$	$(\mu i1)^2 \times Xi2$
	$(\mu i1)$	Xi1	Xi2			
1	0,2817	90.000.000,00	0	0,0794	7.141.940,1000	0
2	0,4337	285.000.000,00	3	0,1881	53.607.271,6500	0,5643
3	0,4375	60.000.000,00	0	0,1914	11.484.375,0000	0
4	0,3160	80.000.000,00	0	0,0999	7.988.480,0000	0
5	0,5092	50.000.000,00	0	0,2593	12.964.232,0000	0
6	0,1687	45.000.000,00	1	0,0285	1.280.686,0500	0,0285
7	0,3495	4.000.000,00	0	0,1222	488.601,0000	0
8	0,1660	5.000.000,00	0	0,0276	137.780,0000	0
9	0,6216	0,00	0	0,3864	0	0
10	0,1226	100.000.000,00	1	0,0150	1.503.076,0000	0,0150
11	0,2465	3.000.000,00	0	0,0608	182.286,7500	0
12	0,3284	3.000.000,00	0	0,1078	323.539,6800	0
13	0,2977	50.000.000,00	2	0,0886	4.431.264,5000	0,1773
14	0,1458	15.000.000,00	1	0,0213	318.864,6000	0,0213
15	0,2235	2.000.000,00	0	0,0500	99.904,5000	0
<b>Total</b>				<b>1,7260</b>	<b>101.952.301,8300</b>	<b>0,8063</b>
<b>Pusat Kluster 1.1 (C-1.1)</b>					<b>59.067.695,0617</b>	<b>0,4671</b>

Tabel 2.3 Pusat Kluster 2 pada Iterasi 1

Data	Derajat C1	Data yang dikluster		$(\mu i1)^2$	$(\mu i1)^2 \times Xi1$	$(\mu i1)^2 \times Xi2$
	$(\mu i1)$	Xi1	Xi2			
1	0,3963	90.000.000,00	0	0,1571	14.134.832,1000	0
2	0,3651	285.000.000,00	3	0,1333	37.989.932,8500	0,3999
3	0,0684	60.000.000,00	0	0,0047	280.713,6000	0
4	0,1005	80.000.000,00	0	0,0101	808.020,0000	0
5	0,6567	50.000.000,00	0	0,4313	21.562.744,5000	0
6	0,0994	45.000.000,00	1	0,0099	444.616,2000	0,0099
7	0,3149	4.000.000,00	0	0,0992	396.648,0400	0
8	0,1135	5.000.000,00	0	0,0129	64.411,2500	0
9	0,3735	0,00	0	0,1395	0	0
10	0,3076	100.000.000,00	1	0,0946	9.461.776,0000	0,0946
11	0,0858	3.000.000,00	0	0,0074	22.084,9200	0
12	0,3552	3.000.000,00	0	0,1262	378.501,1200	0
13	0,4185	50.000.000,00	2	0,1751	8.757.112,5000	0,3503
14	0,5599	15.000.000,00	1	0,3135	4.702.320,1500	0,3135
15	0,3148	2.000.000,00	0	0,0991	198.198,0800	0
<b>Total</b>				<b>1,8137</b>	<b>99.201.911,3100</b>	<b>1,1682</b>
<b>Pusat Kluster 1.1 (C-1.1)</b>					<b>54.696.238,1419</b>	<b>0,6441</b>

Tabel 2.4 Pusat Kluster 2 pada Iterasi 1

Jadi pusat kluster pada iterasi 1 adalah:

	Jumlah	Frek
C-1.1	277.020.181,8604	0,4671
C-1.2	201.687.351,5694	0,6441

5. Menghitung Fungsi Objektif (P)

Fungsi objektif pada iterasi 1 (P1) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.10:

$$P_t = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c \left( \left[ \sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right] (\mu_{ik})^w \right)$$

$$P_1 = \sum_{i=1}^{50} \sum_{k=1}^3 \left( \left[ \sum_{j=1}^3 (X_{ij} - V_{kj})^2 \right] (\mu_{ik})^2 \right)$$

Misalkan :

$$P1 - 1 = \left[ \sum_{j=1}^3 (X_{ij} - V_{1j})^2 \right] (\mu_{i1})^2$$

$$P1 - 2 = \left[ \sum_{j=1}^3 (X_{ij} - V_{2j})^2 \right] (\mu_{i2})^2$$

$$P1 - 3 = \left[ \sum_{j=1}^3 (X_{ij} - V_{3j})^2 \right] (\mu_{i3})^2$$

Data ke-1:

$$P1-1 = ((X_1 - V_{1-1})^2 + (X_2 - V_{1-2})^2) * (\mu_{i1})^2$$

$$P1-2 = ((X_1 - V_{2-1})^2 + (X_2 - V_{2-2})^2) * (\mu_{i2})^2$$

$$P1-3 = ((X_1 - V_{3-1})^2 + (X_2 - V_{3-2})^2) * (\mu_{i3})^2$$

$$P1 \text{ tot} = P_{1-1} + P_{1-2} + P_{1-3}$$

Detail hasil perhitungan untuk seluruh data dapat dilihat pada table 2.5 berikut:

Tabel 2.5 Hasil Perhitungan Fungsi Objektif pada Iterasi Pertama (P1)

No	P-1.1	P-1.2	P Tot
1	2775560152695500	1959097859113700	4734658011809200
2	758398615058979000	578538902113840000	1336937517172800000
3	9014805497664100	93923521743322	9108729019407400
4	3876105564935100	149562598425730	4025668163360800
5	13363054032442000	9922766459284200	23285820491726000
6	1532080873595900	242571988614590	1774652862210500
7	9105082041739000	3875280005696300	12980362047435000
8	2039005650676000	498361619070810	2537367269746800
9	29651374611411000	5674642920759700	35326017532171000
10	471006071602120	9783776623660	1449383748225800
11	4562458715545400	290612986366460	4853071701911800
12	8097881128720300	4980653804779400	13078534933500000
13	4567584639455700	4029857247308100	8597441886763900
14	1459434254629600	10925736550995000	12385170805625000
15	3778193397731700	3951578023102500	7729771420834200
<b>Fungsi Objektif (P1)</b>			<b>1478804167067530000</b>

Fungsi objektif pada iterasi 1 (P1) = **1478804167067530000**

6. Menghitung Perubahan Matriks Partisi

Perubahan matriks partisi dihitung menggunakan persamaan 2.12:

$$\mu_{ik} = \frac{\left[ \sum_{j=1}^4 (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{-1}}{\sum_{k=1}^c \left[ \sum_{j=1}^4 (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{-1}}$$

atau

$$\mu_{ik} = P_i / P_{Tot}$$

$$\mu_1 = P_{1-1} / P_T$$

$$\mu_2 = P_{1-2} / P_T$$

$$\mu_3 = P_{1-3} / P_T$$

Hasil perhitungan secara rinci dapat dilihat pada table 2.6 berikut:

Tabel 2.6 Perhitungan Matriks derajat keanggotaan baru

Data	$\mu_1$	$\mu_2$	C1	C2
	P-1.1/Ptot	P-1.2/Ptot		
1	0,5862	0,4138	OK	

2	0,5673	0,4327	OK	
3	0,9897	0,0103	OK	
4	0,9628	0,0372	OK	
5	0,5739	0,4261	OK	
6	0,8633	0,1367	OK	
7	0,7015	0,2985	OK	
8	0,8036	0,1964	OK	
9	0,8394	0,1606	OK	
10	0,3250	0,6750		OK
11	0,9401	0,0599	OK	
12	0,6192	0,3808	OK	OK
13	0,5313	0,4687	OK	OK
14	0,1178	0,8822		OK
15	0,4888	0,5112		OK
<b>Total</b>			<b>10</b>	<b>5</b>

### 7. Memeriksa Kondisi Berhenti

Iterasi akan dihentikan jika memenuhi syarat berikut ini:

- Jika:  $(|Pt - Pt-1| < \xi)$  atau  $(t > \text{MaxIter})$  maka berhenti
- Jika tidak:  $t=t+1$ , mengulang langkah ke empat.

Karena  $Pt - P0 = 1478804167067530000$

$- 0 = 1478804167067530000 >> \xi (10^{-5})$ , dan iterasi = 1 < MaxIter (=100), maka proses dilanjutkan ke iterasi berikutnya dengan cara yang sama.

Setelah proses iterasi yang ke 11 didapatkan nilai  $PT - P0 = 0 < \text{dari } 10^{-5}$  Sehingga proses looping berhenti dan didapatkan Pusat kelaster dan fungsi objektif adalah :

	Jumlah	Frek
C-1.1	1.515.404.504,5000	618,6250
C-1.2	1.627.000.618,5714	777,0000

Fungsi Objek Awal = 55.362.869.705.667.700.000,00

Dan Peta kecenderungan data untuk menjadi anggota klaster tertentu pada iterasi terakhir diperlihatkan pada Tabel 2.7 : hasil derajat keanggotaan tiap data adalah sebagai

Tabel 2.7 Derajat keanggotaan tiap data

Data	$\mu_1$	$\mu_2$	C1	C2
	P-1.1/Ptot	P-1.2/Ptot		
1	1	0	OK	
2	1	0	OK	
3	1	0	OK	
4	1	0	OK	
5	1	0	OK	
6	1	0	OK	
7	1	0	OK	
8	1	0	OK	
9	1	0	OK	
10	0	1		OK
11	1	0	OK	
12	1	0	OK	
13	1	0	OK	
14	0	1		OK
15	1	0	OK	
<b>Total</b>			<b>10</b>	<b>5</b>

Rangkuman dari tabel 2.7 adalah:

1. Klaster Pertama adalah kelompok daerah yang tidak mendapatkan bantuan yang

beranggotakan pada nomor data 1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,12,13 dan 15.

2. Klaster Kedua adalah kelompok daerah yang mendapatkan bantuan yang beranggotakan pada nomor data 10 dan 14.

### 8. Hasil perhitungan menggunakan K-Means

Tabel 2.8 Derajat Keanggotaan tiap tiap data

No.	tahun	lokasi	C1	C2
1	2011	Ledokombo	ok	
2	2011	Jenggawah	ok	
3	2011	Rambipuji	ok	
4	2012	Bangsalsari	ok	
5	2012	Bangsalsari	ok	
6	2012	Semoro	ok	
7	2012	Rambipuji	ok	
8	2013	Sumpersari	ok	
9	2013	Kaliwates	ok	
10	2013	Sumpersari		ok
11	2013	Kalisat	ok	
12	2014	Sumpersari	ok	
13	2014	Mumbulsari	ok	
14	2014	Kalisat		ok
15	2014	Sumpersari.	ok	

Rangkuman dari tabel 2.8 diatas :

1. Klaster Pertama adalah kelompok daerah yang tidak mendapatkan bantuan yang beranggotakan pada nomor data 1,2,3,4,5,6,7,8,9,11,12,13 dan 15.
2. Klaster Kedua adalah kelompok daerah yang mendapatkan bantuan yang beranggotakan pada nomor data 10 dan 14.

Kriteria	Jumlah Data	Akurasi
TP	1	80
TN	11	
FP	1	
FN	2	
Total	15	

Tabel 3.14 Derajat keanggotaan tiap data

Dari tabel 3.14 dapat disimpulkan bahwa pengelompokan data daerah yang mendapatkan bantuan dan tidak mendapatkan bantuan dengan menggunakan metode *clustering algoritma fuzzy c-Means* didapatkan tingkat akurasi sebesar 80%.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah program selesai dibuat, dilakukan tahap pengujian sistem. Data yang digunakan adalah data sekunder berjumlah 218 data yang diperoleh dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Jember tentang bencana sebagai kasus yang dibahas dalam tugas akhir ini.

Untuk melakukan uji coba pada aplikasi *fuzzy c-Means* maka dilakukan pengujian mencari nilai matriks awal.

Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan nilai *error* yang berbeda - beda untuk mencari nilai akurasi tertinggi dengan proses perhitungan tercepat. Berikut adalah tabel hasil percobaan yang dilakukan dengan mengubah nilai *error* :

Tabel 4.1 : Hasil Percobaan Nilai Error

Pengujian Ke	Iterasi	Nilai Error	Nilai Akurasi
1	8	1	84.210526315789 %
2	7	10	84.210526315789 %
3	7	100	84.210526315789 %
4	7	1000	84.210526315789 %
5	7	10000	84.210526315789 %
6	7	100000	84.210526315789 %
7	7	1000000	84.210526315789 %
8	6	1000000000	84.210526315789 %
9	2	1000000000000	84.210526315789 %

Dari percobaan di atas diketahui jika nilai *error* dapat mempengaruhi tinggi rendahnya iterasi yang dihasilkan. Semakin besar nilai *error* yang digunakan maka iterasi yang dihasilkan akan semakin kecil.

Dari hasil percobaan yang sudah dilakukan diketahui bahwa 6 dari 9 percobaan menghasilkan nilai akurasi yang sama dengan nilai akurasi sebesar 84,21 %. Dari percobaan di atas diketahui nilai *error* mempengaruhi tinggi rendahnya iterasi yang diperlukan.

Perhitungan akurasi yang digunakan dalam percobaan di atas dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Akurasi = \frac{TP + TN}{TP + FN + FP + TN} \times 100\%$$

Keterangan :

TP = *True Positif* merupakan nilai benar dengan nilai aktual 0 prediksi 0

TN = *True Negatif* merupakan nilai benar dengan nilai aktual 1 prediksi 1

FN = *False Positif* merupakan nilai salah dengan nilai aktual 0 prediksi 1

FP = *False Positif* merupakan nilai salah dengan nilai aktual 1 prediksi 0

Sehingga perhitungan akurasi pada metode *fuzzy c-Means* dengan nilai *error* 100 dapat digambarkan dengan perhitungan berikut

Diketahui :

Nilai TP = 1

Nilai TN = 191

Total seluruh data = 228

$$Akurasi = \frac{192}{228} \times 100\%$$

$$Akurasi = 84,21 \%$$

Setelah dilakukan perhitungan didapat hasil akurasi dari penggunaan metode *fuzzy c-Means* untuk daerah yang mendapatkan bantuan di kabupaten Jember yaitu sebesar 84,21 %.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian *fuzzy c-Means clustering* untuk menentukan dan menghitung tingkat akurasi daerah korban bencana yang mendapat bantuan di Kabupaten Jember dapat disimpulkan bahwa dalam mencari nilai matriks awal diperlukan beberapa kali uji coba dengan menggunakan total 228 data bencana yang diambil dari instansi BPBD Kabupaten Jember. Dari 9 kali uji coba yang sudah dilakukan menghasilkan tingkat akurasi yang sama yaitu 84,21%. Dan 6 dari 9 kali uji coba memiliki kesamaan pada jumlah iterasi yaitu 7 iterasi. Nilai *error* sangat berpengaruh terhadap jumlah iterasi yang dihasilkan. Semakin besar nilai *error* yang ditentukan maka semakin sedikit jumlah iterasi yang di hasilkan begitu juga sebaliknya

Data Bencana

Jumlah Cluster:

Maksimum Iterasi:

Error Terkecil:

Kriteria	Jumlah Data	Akurasi
TP	1	84.210526315789
TN	191	
FP	2	
FN	34	
<b>TOTAL</b>	<b>228</b>	

Iterasi Ke - 8

No	Cluster 1	Cluster 2	miu 1	miu 2
1	1	0	1	0
2	1	0	1	0
3	1	0	1	0
4	1	0	1	0
5	1	0	1	0
6	1	0	1	0
7	1	0	1	0
8	1	0	1	0
9	1	0	1	0
10	1	0	1	0

Uji Coba Ke - 1

Data Bencana

Jumlah Cluster:

Maksimum Iterasi:

Error Terkecil:

Kriteria	Jumlah Data	Akurasi
TP	1	84.210526315789
TN	191	
FP	2	
FN	34	
<b>TOTAL</b>	<b>228</b>	

Data Hasil Iterasi

Iterasi Ke - 2

No	Cluster 1	Cluster 2	miu 1	miu 2
1	1	0	0.94310526311394	0.056891736886058
2	1	0	0.9999999859126	0.000000014087350731475
3	1	0	0.9928612864477	0.007138713351232
4	1	0	0.9999997280116	0.000000027398840997048
5	1	0	0.98205591869929	0.017940081300713

Uji Coba Ke - 9

semakin sedikit nilai eror yang ditentukan maka semakin besar jumlah iterasi yang dihasilkan. Berdasarkan proses tersebut, 3 dari 228 data daerah terpilih untuk mendapatkan bantuan yaitu Summersari dan Gumuk mas.

#### 4.2 Saran

Beberapa saran yang dapat terapkan untuk pengembangan berikutnya dalam penelitian ini adalah penentuan matriks awal sebaiknya menggunakan kombinasi dengan algoritma lain agar mendapatkan tingkat akurasi pengelompokan yang lebih baik. Dan juga penelitian ini dapat dilanjutkan dengan menggunakan metode-metode *clustering* data Mining yang lain seperti K-Means.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Anhar. 2010. *Panduan Menguasai PHP dan MySQL Secara Otodidak*. Jakarta : Media Kita
- Harjadi. Prih, dkk. 2005. *Panduan Pengenalan Karakteristik Bencana Dan Upaya Mitigasinya Di Indonesia*. Biro Mitigasi, Sekretariat BAKORNAS PBP. Jakarta
- Madhulatha, T.S. 2012. *An overview on clustering methods*. IOSR. J. Eng.
- Ong, J. O. 2013. *Implementasi Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Marketing President University* (12):10-20.
- Peranginangin, Kasiman. 2008. *Aplikasi WEB dengan PHP dan MySQL*. Yogyakarta : Andi.
- Phukon, M.K.P. & Baruah, P.H.K., 2013. Extension of The Fuzzy C-Means Clustering Algorithm to Fit with the composite graph model for web document representation. *International Journal of Cognitive Research in science engineering and education*, I(2), pp.1-8.
- Riyanto, Slamet. 2014. *Kupas Tuntas Web Responsif*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo
- Republik Indonesia. 1945. Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, Pasal 1. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Republik Indonesia. 1945. Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, Pasal 4. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Royan, Mochamad. 2004. *Pengembangan Sistem Informasi Gawat Darurat Bencana (SIGAB) aplikasi Kasus Bencana Banjir di DINKES DKI Jakarta Wilayah Jakarta Timur*. Tesis Info Kesehatan (Informasi Kesehatan). Depok: FKM UI
- Varghese et al., (2011), Inyang & Joshua, (2013). *Clustering Student Data to Characterize Performance Patterns” dan “Fuzzy Clustering of Students Data Repository for At-Risks Students Identification and Monitoring”*