

PENENTUAN PENERIMA BEASISWA DENGAN ALGORITMA *FUZZY C-MEANS*

Muhardi

Teknik Informatika

Universitas Megou Pak Tulang Bawang

Lampung

Jl. Lintas Timur Sumatera Tiuh Tohou Menggala – Tulang Bawang

E-mail : ardyardy68@yahoo.co.id

ABSTRAK

Beasiswa adalah pemberian berupa bantuan keuangan yang diberikan kepada perorangan yang bertujuan untuk digunakan demi keberlangsungan pendidikan yang ditempuh. Penentuan beasiswa dapat dikelompokkan berdasarkan kriteria Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), penghasilan orang tua, tanggungan orang tua dan prestasi mahasiswa dalam proses rekrutmen beasiswa.

Algoritma *Fuzzy C-Means* merupakan satualgoritma yang mudah dan sering digunakan dalam pengelompokan data karena membuat suatu perkiraan yang efisien dan tidak memerlukan banyak parameter. Beberapa penelitian telah menghasilkan kesimpulan bahwa metode *Fuzzy C-Means* dapat digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan atribut-atribut tertentu.

Penerapan algoritma *Fuzzy C-Means* dalam penentuan beasiswa di kelompokkan menjadi tiga *cluster* yaitu menerima, dipertimbangkan dan tidak berhak menerima beasiswa, sampel data sebanyak 75 data mahasiswa diperoleh tiga *cluster* berdasarkan nilai rata-rata penentuan beasiswa kemudian setiap *cluster* diklasifikasikan berdasarkan kriteria mana yang lebih diprioritaskan dengan nilai terbesar pada jarak akhir merupakan *cluster* yang menerima beasiswa, sedangkan *cluster* dengan nilai terkecil merupakan *cluster* yang tidak berhak menerima beasiswa.

Kata Kunci : Beasiswa, *cluster*, *Fuzzy C-Means*.

ABSTRACT

Scholarships are gifts in the form of financial assistance given to individuals who aim to be used for the continuity of the education being pursued. Determination of scholarships can be grouped based on the criteria for a Grade Point Average (GPA), income of parents, dependents of parents and student achievements in the scholarship recruitment process.

Fuzzy C-Means algorithm is an easy and often used algorithm in grouping data because it makes an estimate that is efficient and does not require many parameters. Several studies have concluded that the Fuzzy C-Means method can be used to group data based on certain attributes.

The application of Fuzzy C-Means algorithm in determining scholarships is grouped into three clusters namely receiving, being considered and not entitled to receive scholarships, data collection is 75 student data obtained by three clusters based on the average value of scholarship determination then each cluster is classified based on which criteria are prioritized with the largest value at the end of the distance is a cluster that receives scholarships, while the cluster with the smallest value is a cluster that is not entitled to receive scholarships.

Keywords: Scholarship, *cluster*, Fuzzy C-Means

1. PENDAHULUAN

Beasiswa adalah pemberian berupa bantuan keuangan yang diberikan kepada perorangan yang bertujuan untuk digunakan demi keberlangsungan pendidikan yang ditempuh. Pemberian beasiswa merupakan program kerja yang ada di setiap universitas atau perguruan tinggi. Program beasiswa diadakan untuk meringankan beban mahasiswa dalam menempuh masa studi kuliah khususnya dalam masalah biaya. Pemberian beasiswa kepada mahasiswa dilakukan secara selektif sesuai dengan jenis beasiswa yang diadakan. Univeritas Megow Pak Tulang Bawang menyediakan beberpa program beasiswa, sebagai contoh yaitu beasiswa Peningkatan Akademik (PPA), Beasiswa Bantuan Belajar Mahasiswa (BBM) dan lain sebagainya. Indeks prestasi kumulatif, Tingkat Kemiskinan, tanggungan orang tua dan prestasi menjadi kriteria dalam proses rekrutmen beasiswa.

Proses seleksi penerimaan beasiswa secara manual yaitu dengan menginputkan satu persatu data mahasiswa ke dalam file *excel* kemudian melakukan *sorting* data mahasiswa seringkali melakukan beberapa permasalahan, antara lain membutuhkan waktu yang lama dan ketelitian yang tinggi. Selain itu, transparansi serta ketidak jelasan metodologi yang digunakan dalam proses komputasi penerimaan beasiswa juga menjadi salah satu permasalahan, sehingga dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu dalam proses pengambilan keputusan siapa saja mahasiswa yang menerima beasiswa berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan secara capat dan tepat sasaran.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut adalah metode *Fuzzy C-Means*. Algoritma *Fuzzy C-Means* merupakan satu algoritma yang mudah dan sering digunakan dalam pengelompokan data kerana membuat suatu perkiraan yang efisien dan tidak memerlukan banyak parameter. Beberapa penelitian telah menghasilkan kesimpulan bahwa metode *Fuzzy CMeans* dapat digunakan untuk mengelompokkan data berdasarkan atribut-atribut tertentu. Pada kasus penelitian ini akan menganalisis penerapan metode *Fuzzy C-Means*

untuk mengelompokkan data mahasiswa berdasarkan kemampuan mahasiswa dibidang akademik untuk proses penentuan beasiswa.

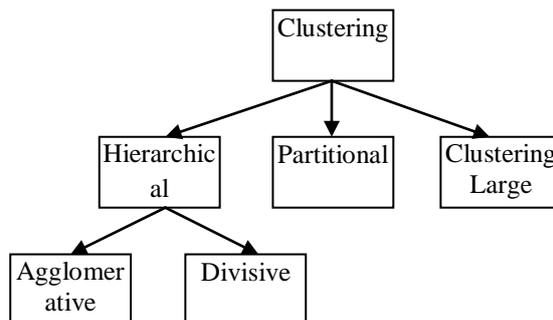
Pada penelitian sebelumnya, Bahari (2011) melakukan Penerapan metode *Fuzzy C-Means* untuk mengelompokan data siswa dalam penentuan jurusan di Sekolah Menengah Atas pada 81 sampel data siswa yang diuji dalam penelitian menunjukan bahwa metode *Fuzzy C-Means* memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi (rata-rata 78,39%), jika dibandingkan dengan metode penentuan jurusan secara manual yang di lakukan (hanya memiliki tingkat akurasi rata-rata 56,17 %).

Berdasarkan penelitian tersebut, sistem pendukung keputusan penerimaan beasiswa yang akan diimplementasikan dibangun dengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means*. Penelitian ini akan menganalisa penerapan metode *Fuzzy Clustering C-Means* untuk pengelompokan siapa saja mahasiswa yang menerima beasiswa berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditentukan secara cepat dan tepat sasaran.

2. TINJAUAN PUSTAKA

1. Algoritma *Clustering*

Secara umum pembagian algoritma *clustering* dapat digambarkan sebagai berikut:

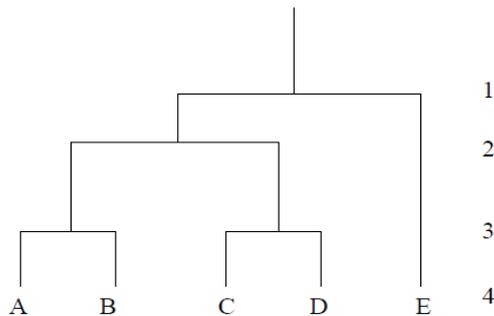


Gambar 1 Kategori Algoritma *Clustering*

Hierarchical clustering menentukan sendiri jumlah *cluster* yang dihasilkan.

Hasil dari metode ini adalah suatu struktur data berbentuk pohon yang disebut dendogram dimana data dikelompokkan secara bertingkat dari yang paling bawah dimana tiap *instance* data

merupakan satu *cluster* sendiri, hingga tingkat paling atas dimana keseluruhan data membentuk satu *cluster* besar berisi *cluster-cluster* seperti gambar 2.



Gambar 2 Dendogram

Divisive hierarchical clustering mengelompokkan data dari kelompok yang terbesar hingga ke kelompok yang terkecil, yaitu masing-masing *instance* dari kelompok data tersebut. Sebaliknya, *agglomerative hierarchical clustering* mulai mengelompokkan data dari kelompok yang terkecil hingga kelompok yang terbesar. Beberapa algoritma yang menggunakan metode ini adalah: *RObust Clustering Using LinKs (ROCK)*, *Chameleon*, *Cobweb*, *Shared Nearest Neighbor (SNN)*.

Partitional clustering yang mengelompokkan data ke dalam *k cluster* dimana *k* adalah banyaknya *cluster* dari input user. Kategori ini biasanya memerlukan pengetahuan yang cukup mendalam tentang data dan proses bisnis yang memanfaatkannya untuk mendapatkan kisaran nilai input yang sesuai. Beberapa algoritma yang masuk dalam kategori ini antara lain: *K-Means*, *Fuzzy C-Means*, *Clustering Large Applications (CLARA)*, *Expectation Maximation (EM)*, *Bond Energy Algorithm (BEA)*, *algoritma Genetika*, *Jaringan Saraf Tiruan*.

2. ALGORITMA FUZZY CLUSTERING C-MEANS (FCM)

Pada proses pengklasteran (*clustering*) secara klasik (misalnya pada algoritma *Clustering K-Means*), pembentukan partisi dilakukan sedemikian rupa sehingga setiap obyek berada

tepat pada satu partisi. Namun, adakalanya tidak dapat menempatkan suatu obyek tepat pada suatu partisi, karena sebenarnya obyek tersebut terletak di antara 2 atau lebih partisi yang lain. Pada logika *fuzzy*, metode yang dapat digunakan untuk melakukan pengelompokan sejumlah data dikenal dengan nama *fuzzy clustering*. *Fuzzy Clustering* lebih alami jika dibandingkan dengan pengklasteran secara klasik. Suatu algoritma *clustering* dikatakan sebagai *fuzzy clustering* jika algoritma tersebut menggunakan parameter strategi adaptasi secara *soft competitive*. Sebagian besar algoritma *fuzzy clustering* didasarkan atas optimasi fungsi obyektif atau modifikasi dari fungsi obyektif tersebut.

Salah satu teknik *fuzzy clustering* adalah *Fuzzy C-Means (FCM)*. FCM adalah suatu teknik pengklasteran data yang keberadaan tiap-tiap data dalam suatu *cluster* ditentukan oleh nilai/derajat keanggotaan tertentu. Teknik ini pertama kali diperkenalkan oleh Jim Bezdek pada tahun 1981. Berbeda dengan teknik pengklasteran secara klasik (dimana suatu obyek hanya akan menjadi anggota suatu klaster tertentu), dalam FCM setiap data bisa menjadi anggota dari beberapa *cluster*.

Batas-batas *cluster* dalam FCM adalah lunak (*soft*). Konsep dasar FCM, pertama kali adalah menentukan pusat *cluster* yang akan menandai lokasi rata-rata untuk tiap-tiap *cluster*. Pada kondisi awal, pusat *cluster* ini masih belum akurat. Tiap-tiap data memiliki derajat keanggotaan untuk tiap-tiap *cluster*. Dengan cara memperbaiki pusat *cluster* dan nilai keanggotaan tiap-tiap data secara berulang, maa akan terlihat bahwa pusat *cluster* akan bergerak menuju lokasi yang tepat. Perulangan ini didasarkan pada minimasi fungsi obyektif. Fungsi Obyektif yang digunakan pada FCM adalah:

$$J_w(U,V;X) = \sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^c (\mu_{ik})^w (d_{ik})^2 \dots\dots\dots(1)$$

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

$$d_{ik} = d(x_k - v_i) = [\sum_{j=1}^m (x_{kj} - x_{ij})]^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots(2)$$

x adalah data yang akan diklaster:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \dots & x_{1m} \\ \vdots & & \vdots \\ x_{n1} & \dots & x_{nm} \end{bmatrix} \dots\dots\dots(3)$$

dan v adalah matriks pusat cluster :

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & \dots & v_{1m} \\ \vdots & & \vdots \\ v_{m1} & \dots & v_{mm} \end{bmatrix} \dots\dots\dots(4)$$

nilai Jw terkecil adalah yang terbaik, sehingga:

$$J_w^* (U^*, U^*; x) = \min J (U, U; x) \dots\dots\dots(5)$$

Jika $d_{ik} > 0, \forall i, k; w > 1$ dan X setidaknya

memiliki m elemen, maka $(u, v) \in$

$M_{fm} > 0, \forall i, k; w$ dapat meminimasi Jw hanya jika:

$$\mu_{ik} = \frac{[\sum_{j=1}^m (x_{ij} - v_{kj})^2]^{-\frac{1}{w-1}}}{\sum_{i=1}^n [\sum_{j=1}^m (x_{ij} - v_{kj})^2]^{-\frac{1}{w-1}}} \dots\dots\dots(6)$$

dan

$$v_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n ((\mu_{ik})^w * X_{ij})}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w}; 1 \leq i \leq m; 1 \leq j \leq m \dots\dots\dots(7)$$

Algoritma *Fuzzy C-Means* (FCM) diberikan sebagai berikut :

1. Menentukan data yang akan di cluster X, berupa matriks berukuran n x m (n=jumlah sampel data, m = atribut setiap data). X_{ij} =data sampel ke-I (i=1,2,...,n), atribut ke-j (j=1,2,...,m).
2. Menentukan :
 - Jumlah cluster = c
 - Pangkat = w
 - Maksimum iterasi = MaxIter
 - Error terkecil yang diharapkan = ξ
 - Fungsi objektif awal = $P_0 = 0$
 - Iterasi awal = t = 1
3. Membangkitkan bilangan random μ_{ik} , i=1,2,3 ...,n; k=1,2,3...c; sebagai elemen-elemen matriks partisi awal U.

Menghitung jumlah setiap kolom :

$$Q_i = \sum_{k=1}^c \mu_{ik} \dots\dots\dots(8)$$

dengan j=1,2,...,n.

Menghitung :

$$\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_i} \dots\dots\dots(9)$$

4. Menghitung pusat cluster ke-k: V_{kj} , dengan k=1,2,...,c; dan j=1,2,...,m

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n ((\mu_{ik})^w * X_{ij})}{\sum_{i=1}^n ((\mu_{ik})^w)} \dots\dots\dots(10)$$

5. Menghitung fungsi objektif pada iterasi ke-t :

$$P_t = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c ([\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2] (\mu_{ik})^w) \dots\dots\dots(11)$$

6. Menghitung perubahan matriks partisi :

$$\mu_{ik} = \frac{[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2]^{-\frac{1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c [\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2]^{-\frac{1}{w-1}}} \dots\dots\dots(12)$$

3. METODE PENELITIAN

1 Jenis Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan adalah jenis penelitian eksperimen, yaitu melakukan pengujian tingkat akurasi algoritma *Fuzzy C-Means clustering* sebagai model untuk menentukan penerima beasiswa. Data eksperimen diambil dari tempat penelitian yaitu Universitas Megow Pak Tulang Bawang.

2 Model Pengumpulan Data

Pengumpulan data digunakan untuk mengumpulkan data-data dan informasi-informasi yang diperlukan dalam pembuatan sistem pendukung keputusan. Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data *study literature* dan telaah dokumen.

3. PROSES CLUSTERING MENGGUNAKAN FUZZY C-MEANS

Tahap ini akan diterapkan metode *Fuzzy C-Means* untuk mengelompokkan data. Hasil pengelompokkan ini kemudian akan digunakan untuk pertimbangan menentukan mahasiswa yang berhak menerima beasiswa. Adapun algoritma *C-Means Clustering* pada penerima beasiswa adalah sebagai berikut :

1. Menetapkan matriks partisi awal U berupa matriks berukuran n x m (n adalah jumlah sampel data, yaitu=75, dan m adalah parameter/atribut setiap data, yaitu=2). X_{ij} =data sampel ke-i (i=1,2,...,n), atribut ke-j (j=1,2,...,m).
2. Menentukan Nilai Parameter Awal :
 - Jumlah cluster (c) = 3
 - Pangkat/bobot (w) = 2

- Maksimum iterasi (MaxIter) = 100
 - Error terkecil yang diharapkan (ξ) = 10^{-5}
 - Fungsi Objektif awal (P_0) = 0
 - Iterasi awal (t) = 1
3. Membangkitkan bilangan random μ_{ik} , $i=1,2,\dots,c$; sebagai elemen-elemen matriks partisi awal (U).

Untuk penelitian ini *clustering* menggunakan *software* Matlab dengan menjalankan di *Command Window* yaitu :

>> fcm_k3.m

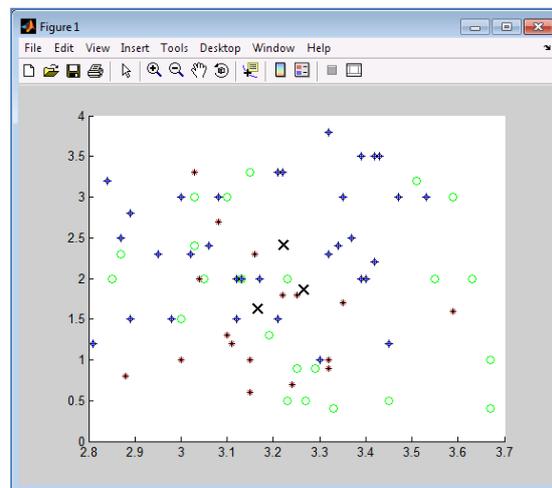
```
Iteration count = 1, obj. fcn = 185.869420
Iteration count = 2, obj. fcn = 146.530736
Iteration count = 3, obj. fcn = 141.726376
Iteration count = 4, obj. fcn = 134.833704
Iteration count = 5, obj. fcn = 130.961108
Iteration count = 6, obj. fcn = 129.145894
Iteration count = 7, obj. fcn = 127.219322
Iteration count = 8, obj. fcn = 124.903487
Iteration count = 9, obj. fcn = 122.880711
Iteration count = 10, obj. fcn = 121.359551
Iteration count = 11, obj. fcn = 119.898753
Iteration count = 12, obj. fcn = 118.236843
Iteration count = 13, obj. fcn = 116.491898
Iteration count = 14, obj. fcn = 114.963865
Iteration count = 15, obj. fcn = 113.865257
Iteration count = 16, obj. fcn = 113.180881
Iteration count = 17, obj. fcn = 112.770379
Iteration count = 18, obj. fcn = 112.513345
Iteration count = 19, obj. fcn = 112.342297
Iteration count = 20, obj. fcn = 112.223512
Iteration count = 21, obj. fcn = 112.139405
Iteration count = 22, obj. fcn = 112.079712
Iteration count = 23, obj. fcn = 112.037682
Iteration count = 24, obj. fcn = 112.008476
Iteration count = 25, obj. fcn = 111.988487
Iteration count = 26, obj. fcn = 111.975011
Iteration count = 27, obj. fcn = 111.966053
Iteration count = 28, obj. fcn = 111.960170
Iteration count = 29, obj. fcn = 111.956348
Iteration count = 30, obj. fcn = 111.953887
Iteration count = 31, obj. fcn = 111.952314
Iteration count = 32, obj. fcn = 111.951315
Iteration count = 33, obj. fcn = 111.950683
Iteration count = 34, obj. fcn = 111.950285
Iteration count = 35, obj. fcn = 111.950035
```

```
Iteration count = 36, obj. fcn = 111.949879
Iteration count = 37, obj. fcn = 111.949781
C =
```

```
3.2649 1.8625 2.2484 4.2701
3.1653 1.6271 5.1550 1.1770
3.2225 2.4133 3.0759 0.7967
```

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyebaran masing-masing anggota *cluster* pada iterasi terakhir dapat dilihat pada *cluster interface* gambar dibawah ini :



Keterangan :

Tanda * = cluster 1

Tanda + = cluster 2

Tanda o = cluster 3

Tanda X = pusat ke 3 cluster

Detail Matriks partisi U yang dihasilkan pada iterasi terakhir (iterasi ke-37) menggunakan fungsi Matlab adalah :

Columns 1 through 10

```
0.1634 0.5724 0.05230.04670.91980.0643
0.0525 0.1063 0.0438 0.0605
0.1810 0.1653 0.0954 0.3021 0.0345
0.7542 0.2756 0.1726 0.3300 0.1892
0.6557 0.2623 0.8522 0.6512 0.0457
0.1815 0.6719 0.7211 0.6262 0.7503
```

Columns 11 through 20

```
0.0507 0.0576 0.6670 0.0923 0.6497
0.1132 0.6893 0.0108 0.7094 0.0427
0.7378 0.2660 0.1091 0.0971 0.1801
0.6406 0.1642 0.9393 0.0919 0.3048
```

0.2115 0.6763 0.2239 0.8107 0.1701
0.2463 0.1465 0.0500 0.1987 0.6525

Columns 21 through 30

0.0463 0.0299 0.8531 0.3603 0.0327
0.0592 0.0435 0.0470 0.8602 0.0845
0.7249 0.0572 0.0618 0.3797 0.8855
0.1855 0.3987 0.3511 0.0572 0.7507
0.2288 0.9129 0.0852 0.2600 0.0818
0.7553 0.5578 0.6018 0.0826 0.1648

Columns 31 through 40

0.8104 0.0560 0.1747 0.0183 0.3397
0.6931 0.0611 0.0556 0.2106 0.6219
0.0792 0.8198 0.6184 0.0430 0.3074
0.1693 0.1484 0.1314 0.5727 0.1510
0.1105 0.1242 0.2069 0.9386 0.3530
0.1376 0.7904 0.8130 0.2167 0.2271

Columns 41 through 50

0.0513 0.1739 0.5558 0.8307 0.8829
0.1085 0.0982 0.0307 0.0732 0.0897
0.8324 0.6221 0.2029 0.0788 0.0535
0.2561 0.1566 0.0896 0.4973 0.0934
0.1163 0.2040 0.2413 0.0905 0.0636
0.6354 0.7452 0.8797 0.4295 0.8170

Columns 51 through 60

0.0050 0.1026 0.0297 0.0466 0.0378
0.0673 0.0446 0.0707 0.5855 0.5157
0.9734 0.1039 0.0565 0.2871 0.1144
0.1508 0.3947 0.5757 0.1587 0.2346
0.0216 0.7934 0.9139 0.6663 0.8478
0.7819 0.5607 0.3536 0.2558 0.2497

Columns 61 through 70

0.0825 0.0826 0.0433 0.1208 0.6158
0.0877 0.1063 0.7764 0.0346 0.8865
0.2752 0.2753 0.3423 0.1954 0.1421
0.1292 0.1073 0.0887 0.0653 0.0543
0.6423 0.6421 0.6144 0.6838 0.2421
0.7831 0.7864 0.1349 0.9000 0.0592

Columns 71 through 75

0.8488 0.0548 0.7033 0.6666 0.7703
0.0635 0.4938 0.0943 0.1236 0.1006
0.0877 0.4514 0.2024 0.2097 0.1291

Dari matriks partisi U tersebut dapat diperoleh informasi mengenai kecenderungan suatu penerima beasiswa untuk masuk ke kelompok (*cluster*) yang mana. Suatu penerima beasiswa memiliki derajat keanggotaan tertentu untuk menjadi anggota suatu kelompok. Tentu saja derajat keanggotaan tersebut menunjukkan kecenderungan tertinggi suatu penerima beasiswa untuk masuk menjadi anggota kelompok.

Pada iterasi terakhir (iterasi ke-37), pusat *cluster* V_{kj} yang dihasilkan dengan $k=1,2,3,4$ dan $j=1,2$ adalah:

$$V_{kj} = \begin{pmatrix} 3.2649 & 1.8625 & 2.2484 & 4.2701 \\ 3.1653 & 1.6271 & 5.1550 & 1.1770 \\ 3.2225 & 2.4133 & 3.0759 & 0.7967 \end{pmatrix}$$

Nilai ini merupakan nilai dari koordinat ketiga titik pusat *cluster* dan memberikan garis besar tiap *cluster* yaitu:

1. Kelompok pertama (*cluster* ke-1), berisi data mahasiswa yang memiliki rata-rata ipk sekitar 3.2649; memiliki rata-rata penghasilan orang tua sekitar 1.8625; tanggungan orang tua 2.2484 dan memiliki prestasi 4.2701.
2. Kelompok kedua (*cluster* ke-2), berisi data mahasiswa yang memiliki rata-rata ipk sekitar 3.1653; memiliki rata-rata penghasilan orang tua sekitar 1.6271; tanggungan orang tua 5.1550 dan memiliki prestasi 1.1770.
3. Kelompok ketiga (*cluster* ke-3), berisi data mahasiswa yang memiliki rata-rata ipk sekitar 3.2225; memiliki rata-rata penghasilan orang tua sekitar 2.4133; tanggungan orang tua 3.0759 dan memiliki prestasi 0.7967.

Derajat keanggotaan penentuan beasiswa untuk setiap *cluster* pada iterasi terakhir (iterasi ke-37) dapat dilihat pada Tabel 4.2 di bawah ini:

Tabel 1. Derajat Keanggotaan Penentuan Beasiswa Untuk Setiap *Cluster* Pada Iterasi Terakhir

No	Derajat Keanggotaan (μ) pada Iterasi Terakhir			Kecenderungan data masuk pada <i>cluster</i>		
	(μ_1)	(μ_2)	(μ_3)	C1	C2	C3
1	0.1634	0.1810	0.6557			*
2	0.5724	0.1653	0.2623	*		
3	0.0523	0.0954	0.8522			*
4	0.0467	0.3021	0.6512			*
5	0.9198	0.0345	0.0457	*		
6	0.0643	0.7542	0.1815		*	
7	0.0525	0.2756	0.6719			*
8	0.1063	0.1726	0.7211			*
9	0.0438	0.3300	0.6262			*
10	0.0605	0.1892	0.7503			*
11	0.0507	0.7378	0.2115		*	
12	0.0576	0.2660	0.6763			*
13	0.6670	0.1091	0.2239	*		
14	0.0923	0.0971	0.8107			*
15	0.6497	0.1801	0.1701	*		
16	0.1132	0.6406	0.2463		*	
17	0.6893	0.1642	0.1465	*		
18	0.0108	0.9393	0.0500		*	
19	0.7094	0.0919	0.1987	*		
20	0.0427	0.3048	0.6525			*
21	0.0463	0.7249	0.2288		*	
22	0.0299	0.0572	0.9129			*
23	0.8531	0.0618	0.0852	*		
24	0.3603	0.3797	0.2600		*	
25	0.0327	0.8855	0.0818		*	
26	0.0592	0.1855	0.7553			*
27	0.0435	0.3987	0.5578			*
28	0.0470	0.3511	0.6018			*
29	0.8602	0.0572	0.0826	*		
30	0.0845	0.7507	0.1648		*	
31	0.8104	0.0792	0.1105	*		
32	0.0560	0.8198	0.1242		*	
33	0.1747	0.6184	0.2069		*	
34	0.0183	0.0430	0.9386			*
35	0.3397	0.3074	0.3530			*
36	0.6931	0.1693	0.1376	*		
37	0.0611	0.1484	0.7904			*
38	0.0556	0.1314	0.8130			*
39	0.2106	0.5727	0.2167		*	
40	0.6219	0.1510	0.2271	*		
41	0.0513	0.8324	0.1163		*	
42	0.1739	0.6221	0.2040		*	

43	0.5558	0.2029	0.2413	*		
44	0.8307	0.0788	0.0905	*		
45	0.8829	0.0535	0.0636	*		
46	0.1085	0.2561	0.6354			*
47	0.0982	0.1566	0.7452			*
48	0.0307	0.0896	0.8797			*
49	0.0732	0.4973	0.4295		*	
50	0.0897	0.0934	0.8170			*
51	0.0050	0.9734	0.0216		*	
52	0.1026	0.1039	0.7934			*
53	0.0297	0.0565	0.9139			*
54	0.0466	0.2871	0.6663			*
55	0.0378	0.1144	0.8478			*
56	0.0673	0.1508	0.7819			*
57	0.0446	0.3947	0.5607			*
58	0.0707	0.5757	0.3536		*	
59	0.5855	0.1587	0.2558	*		
60	0.5157	0.2346	0.2497	*		
61	0.0825	0.2752	0.6423			*
62	0.0826	0.2753	0.6421			*
63	0.0433	0.3423	0.6144			*
64	0.1208	0.1954	0.6838			*
65	0.6158	0.1421	0.2421	*		
66	0.0877	0.1292	0.7831			*
67	0.1063	0.1073	0.7864			*
68	0.7764	0.0887	0.1349	*		
69	0.0346	0.0653	0.9000			*
70	0.8865	0.0543	0.0592	*		
71	0.8488	0.0635	0.0877	*		
72	0.0548	0.4938	0.4514		*	
73	0.7033	0.0943	0.2024	*		
74	0.6666	0.1236	0.2097	*		
75	0.7703	0.1006	0.1291	*		

Dari table 1 dapat di simpulkan bahwa :

1. Kelompok pertama (*cluster* ke-1), akan berisi data mahasiswa ke :2, 5, 13, 15, 17, 19, 23, 29,31, 36, 40, 43, 44, 45, 59, 60, 65, 68, 70, 71, 73, 74 dan 75.
2. Kelompok kedua (*cluster* ke-2), akan berisi data mahasiswake :6, 11, 16, 18, 21, 24, 25, 30, 32, 33, 39, 41, 42, 49, 51, 58 dan72.
3. Kelompok ketiga (*cluster* ke-3), akan berisi data mahasiswake : 1, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 20, 22, 26, 27, 28, 34, 35, 37, 38, 46, 47, 48, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 61, 62, 63, 64, 66, 67 dan69.

Proses *Clustering* memerlukan klasifikasi untuk menentukan kelompok (*cluster*) mana yang berhak untuk menerima beasiswa. Dalam penelitian akan mengelompokkan mahasiswa mejadi tiga (3) *clusteryaitu* :

1. *Cluster* yang menerima beasiswa
2. *Cluster* yang dipertimbangkan menerima beasiswa.
3. *Cluster* yang tidak menerima beasiswa.

Kemudian setiap *cluster* dibagi berdasarkan kriteria mana yang lebih diprioritaskan (berdasarkan IPK atau PO (Penghasilan Orang tua), Tanggungan Orang Tua (TO), Prestasi mahasiswa selama menjadi mahasiswa).

Iterasi pada percobaan ini berhenti pada iterasi ke-37. Hasil akhir *clustering* yang di perolah adalah :

1. *Cluster* pertama memiliki pusat *cluster* (3.2649; 1.8625; 2.2484; 4.2701)
2. *Cluster* kedua memiliki pusat *cluster* (3.1653; 1.6271; 5.1550; 1.1770)
3. *Cluster* ketiga memiliki pusat *cluster* (3.2225; 2.4133; 3.0759; 0.7967)

Hasil klasifikasi *clustering* dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2 Hasil Kalasifikasi

Proritas IPK		
Menerima	Dipertimbangkan	Tidak Menerima
<i>Cluster</i> 1	<i>Cluster</i> 3	<i>Cluster</i> 2
3.2649	3.2225	3.1653
Prioritas TK		
Menerima	Dipertimbangkan	Tidak Menerima
<i>Cluster</i> 3	<i>Cluster</i> 1	<i>Cluster</i> 2
2.4133	1.8625	1.6271
Prioritas TO		
Menerima	Dipertimbangkan	Tidak Menerima
<i>Cluster</i> 2	<i>Cluster</i> 3	<i>Cluster</i> 1
5.1550	3.0759	2.2484
Prioritas Prestasi		
Menerima	Dipertimbangkan	Tidak Menerima
<i>Cluster</i> 1	<i>Cluster</i> 2	<i>Cluster</i> 3

4.2701	1.1770	0.7967
--------	--------	--------

Tabel 3 Hasil klasifikasi prioritas mahasiswa

No	IPK	PO	TO	Prestasi	C	IPK	PO	TO	Prestasi
1	2.81	1.2	2	1	3	DP	DP	M	TM
2	2.85	2	3	3	1	M	TM	DP	M
3	2.84	3.2	3	1	3	DP	DP	M	TM
4	2.87	2.5	4	1	3	DP	DP	M	TM
5	2.87	2.3	2	5	1	M	TM	DP	M
6	2.88	0.8	6	0	2	TM	M	TM	DP
7	2.89	2.8	4	1	3	DP	DP	M	TM
8	2.89	1.5	2	0	3	DP	DP	M	TM
9	2.95	2.3	4	1	3	DP	DP	M	TM
10	2.98	1.5	3	0	3	DP	DP	M	TM
11	3	1	5	0	2	TM	M	TM	DP
12	3	3	4	1	3	DP	DP	M	TM
13	3	1.5	1	3	1	M	TM	DP	M
14	3.02	2.3	2	1	3	DP	DP	M	TM
15	3.03	3	4	5	3	DP	DP	M	TM
16	3.03	3.3	7	1	2	TM	M	TM	DP
17	3.03	2.4	4	5	1	M	TM	DP	M
18	3.04	2	5	1	2	TM	M	TM	DP
19	3.05	2	2	3	1	M	TM	DP	M
20	3.06	2.4	4	1	3	DP	DP	M	TM
21	3.08	2.7	5	1	2	TM	M	TM	DP
22	3.08	3	3	1	3	DP	DP	M	TM
23	3.1	3	2	5	1	M	TM	DP	M
24	3.1	1.3	4	3	2	TM	M	TM	DP
25	3.11	1.2	6	1	2	TM	M	TM	DP
26	3.12	1.5	3	0	3	DP	DP	M	TM
27	3.12	2	4	1	3	DP	DP	M	TM
28	3.13	2	4	0	1	M	TM	DP	M
29	3.13	2	1	5	2	TM	M	TM	DP
30	3.15	1	7	1	2	TM	M	TM	DP
31	3.15	3.3	2	5	1	M	TM	DP	M
32	3.15	0.6	6	1	2	TM	M	TM	DP
33	3.16	2.3	6	3	2	TM	M	TM	DP
34	3.17	2	3	1	3	DP	DP	M	TM
35	3.22	3.3	4	3	3	DP	DP	M	TM
36	3.19	1.3	4	5	1	M	TM	DP	M
37	3.21	1.5	3	1	3	DP	DP	M	TM
38	3.21	3.3	3	0	3	DP	DP	M	TM
39	3.22	1.8	5	3	2	TM	M	TM	DP
40	3.23	0.5	2	3	1	M	TM	DP	M
41	3.24	0.7	6	1	2	TM	M	TM	DP

42	3.25	1.8	7	3	2	TM	M	TM	DP
43	3.25	0.9	3	3	1	M	TM	DP	M
44	3.27	0.5	2	5	1	M	TM	DP	M
45	3.29	0.9	2	5	1	M	TM	DP	M
46	3.3	1	3	1	3	DP	DP	M	TM
47	3.32	3.8	3	1	3	DP	DP	M	TM
48	3.32	2.3	3	0	3	DP	DP	M	TM
49	3.32	0.9	4	0	2	TM	M	TM	DP
50	3.34	2.4	2	1	3	DP	DP	M	TM
51	3.35	1.7	5	1	2	TM	M	TM	DP
52	3.35	3	2	1	3	DP	DP	M	TM
53	3.35	3	3	1	3	DP	DP	M	TM
54	3.37	2.5	4	0	3	DP	DP	M	TM
55	3.39	2	3	0	3	DP	DP	M	TM
56	3.39	3.5	3	0	3	DP	DP	M	TM
57	3.4	2	4	1	3	DP	DP	M	TM
58	3.32	1	4	1	2	TM	M	TM	DP
59	3.23	2	3	3	2	TM	M	TM	DP
60	3.33	0.4	3	3	1	M	TM	DP	M
61	3.42	3.5	4	1	3	DP	DP	M	TM
62	3.43	3.5	4	1	3	DP	DP	M	TM
63	3.42	2.2	4	1	3	DP	DP	M	TM
64	3.45	1.2	2	0	3	DP	DP	M	TM
65	3.45	0.5	1	3	1	M	TM	DP	M
66	3.47	3	2	0	3	DP	DP	M	TM
67	3.53	3	2	1	3	DP	DP	M	TM
68	3.51	3.2	1	5	1	M	TM	DP	M
69	3.53	3	3	1	3	DP	DP	M	TM
70	3.55	2	3	5	1	M	TM	DP	M
71	3.59	3	2	5	1	M	TM	DP	M
72	3.59	1.6	4	1	2	TM	M	TM	DP
73	3.63	2	2	3	1	M	TM	DP	M
74	3.67	1	2	3	1	M	TM	DP	M
75	3.67	0.4	1	5	1	M	TM	DP	M

Keterangan :

M : menerima.

DP : dipertimbangkan.

TM : tidak menerima.

Berdasarkan tabel prioritas di atas terdapat 3 cluster yaitu menerima, dipertimbangkan dan tidak menerima yang di hasilkan dari tabel kalsifikasi.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan maka dapat diberikan beberapakan simpulan sebagai berikut :

1. Dari data yang dilatih, diperoleh tiga kelompk berdasarkan nilai rata-rata penentuan beasiswa, yaitu :
 - Kelompok pertama (*cluster ke-1*), berisi mahasiswa yang memiliki rata-rata ipk sekitar 3.2649; memiliki rata-rata tingkat kemiskinan sekitar 1.8625; tanggungan orang tua 2.2484 dan memiliki prestasi 4.2701.
 - Kelompok kedua (*cluster ke-2*), berisi mahasiswa yang memiliki rata-rata ipk sekitar 3.1653; memiliki rata-rata tingkat kemiskinan sekitar 1.6271; tanggungan orang tua 5.1550 dan memiliki prestasi 1.1770.
 - Kelompok ketiga (*caluser ke-3*), berisi mahasiswa yang memiliki rata-rata ipk sekitar 3.2225; memiliki prestasi 0.7967
2. Pada saat dilakukan proses dikelompokkan menjadi tiga cluster (menerima, dipertimbangkan dan tidak berhak menerima). Kemudian stiap cluster diklasifikasikan berdasarkan kriteria mana yang lebih diprioritaskan yaitu salah satu dari kriteria IPK, tingkat kemsikinan, Tanggungan Orang tua dan Prestasi. Cluster dengan nilai terbesar pada pusat cluster V_{kj} terakhir merupakan cluster yang direkomendasikan menerima beasiswa, sedangkan cluster dengan nilai terkecil merupakan cluster yang tidak berhak menerima beasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bahari, 2011 Penentuan Jurusan sekolah Mengah Atas Dengan Algoritam Fuzzy C-Means, Proceeding Pada Program Pasca sarjana Magister Teknik Informatika Universitas Dian Nuswanto Semarang, Jurusan Sistem Informasi, Universitas Dian Nuswanto Semarang.
- [2] Emha Taufiq Luthfi, 2007, Fuzzy C-Means Untuk Clustering Data Performance Mengajar Dosen, Proceeding pada

seminar Nasional Teknologi di
Yogyakarta, STMIK AMIKOM,
Yogyakarta.

- [3] Feddy setio Pribadi 2009, Pengklasifikasian siswa berdasarkan prestasi belajar dengan menggunakan logika Fuzzy clustering, Teknik Elektro FT UNNES .
- [4] Noor Fitriana Hastuti 2010, Pemanfaatan Metode K-Means Clustering dalam Penentuan Penerima Beasiswa, Jurusan Informatika. Fakultas MIPA. Universitas Sebelas Maret.
- [5] Prabowo Pudjo Widodo, Rahmadya Trios Handayanto, Herlawati 2013, Penerapan Data Mining dengan Matlab. Penerbit Rekayasa Sains, Bandung.
- [6] Kusumadewi, S., Purnomo, H., 2010, Aplikasi Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan, Graha Ilmu, Jakart.
- [7] Kusrini, 2006, Algoritma Data Mining, Penerbit ANDI, Yogyakarta.