



Clustering Data Remunerasi Dosen Untuk Penilaian Kinerja Menggunakan *Fuzzy c-Means*

Putri Elfa Mas`udia¹, Farida Arinie², Lis Diana Mustafa³

¹Program Studi Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang, aishsalma@gmail.com

²Program Studi Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang, faridaarinie@yahoo.com

³Program Studi Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang, lisdianamustafa16@gmail.com

Abstract

Remuneration of lecturers is closely related to the performance of lecturers as stated in Tri Dharma Perguruan Tinggi. The Three criteria of Tri Dharma are teaching, research and devotion. The remuneration data will be *clustered* into some *clusters* to analyze the lecturers group. Each remuneration data consists of seven attributes such as teaching, research, textbook, training, community service, presence and certificate. For case study, the remuneration data of lecturers of telecommunication engineering will be used. *Fuzzy c-means* is the *clustering* method that will be implemented on this system. Different with K-Means, in *Fuzzy c-means* data will be mapped on each *cluster* with varying degrees of membership from 0-1. Based on the test results, there are 3 *clusters* formed with the number of lecturers who enter *cluster* 0 are 4 lecturers, 10 lecturers in *cluster* 1, and 14 lecturers in *cluster* 2. Based on the analysis of the test result data, *cluster* 0 has a better value than other *clusters* because it has the highest *cluster* center point so that the lecturer's performance value included in *cluster* 0 is also high close to the *cluster* center point value.

Keywords: *cluster*, *clustering*, *fuzzy c-means*, remuneration

Abstrak

Remunerasi dosen erat kaitannya dengan Tri Dharma Perguruan Tinggi yang meliputi tiga kriteria yaitu Pengajaran, Penelitian dan Pengabdian. Dari data tersebut akan dilakukan *clustering* untuk menganalisa kelompok dosen. Data yang digunakan adalah data dosen teknik telekomunikasi, dengan 7 atribut yaitu pengajaran, pelatihan dan buku ajar, penelitian, pengabdian, jabatan, kehadiran dan penunjang. Metode yang digunakan adalah *Fuzzy c-means*, berbeda dengan k-means dimana satu data hanya masuk pada satu *cluster* saja, pada *Fuzzy c-means* data akan masuk pada setiap *cluster* dengan derajat keanggotaan yang berbeda-beda berkisar diantara 0-1. Berdasarkan hasil pengujian, terdapat 3 *cluster* yang terbentuk dengan jumlah dosen yang masuk *cluster* 0 sebanyak 4 dosen, *Cluster* 1 sebanyak 10 dosen, dan *cluster* 2 sebanyak 14 dosen. Berdasarkan analisa data hasil pengujian, *cluster* 0 memiliki nilai yang lebih baik dari *cluster* lainnya karena memiliki titik pusat *cluster* tertinggi sehingga nilai kinerja dosen yang masuk dalam *cluster* 0 juga tinggi mendekati nilai titik pusat *cluster*.

Kata kunci : *cluster*, *fuzzy c-means*, remunerasi

© 2018 Jurnal RESTI

1. Pendahuluan

Pemberian remunerasi pada Politeknik Negeri Malang berdasarkan kelas jabatan dan kinerja. Pembayarannya dilakukan dalam 2 tahap tiap semesternya, tahap pertama adalah 60% dari total remunerasi yang dibayarkan tiap bulannya, sedangkan tahap kedua adalah 40% dari total remunerasi yang akan dibayarkan pada tiap akhir semester. Besaran dana remunerasi 40% tergantung dari kinerja dan produktivitas pegawai. Kinerja pegawai dihitung berdasarkan 7 kriteria yaitu pengajaran, pelatihan dan buku ajar, penelitian, pengabdian, jabatan, kehadiran dan penunjang.

Dari 7 kriteria tersebut, selain digunakan untuk perhitungan remunerasi dapat juga digunakan untuk menganalisa kelompok dosen. Terdapat berbagai macam metode untuk menganalisis kelompok dosen salah satunya adalah menggunakan metode *Clustering*. *Cluster* adalah sekelompok sesuatu yang mempunyai kesamaan sifat [1]. Terdapat Banyak metode yang dapat digunakan untuk *clustering* salah satunya adalah *Fuzzy c-means*. *Fuzzy c-means* pertama kali diperkenalkan oleh Jim Bezdek pada tahun 1981. *Fuzzy c-means* adalah suatu teknik *clustering* yang mana keberadaan tiap-tiap titik data dalam suatu *cluster* ditentukan oleh derajat keanggotaan.

Kelebihan *clustering* adalah yang pertama, data dapat dikelompokkan ke berapapun jumlah *cluster* yang diinginkan (karena jumlah *cluster* menjadi input pada *fuzzy c-means*). Yang kedua, pelabelan terhadap hasil *cluster* ditentukan terakhir setelah *cluster* terbentuk. Jadi dalam kasus ini dari hasil *cluster* yang terbentuk bisa digunakan untuk menganalisis kelompok dosen, misal dosen yang mempunyai kecenderungan pada pengajaran siapa saja, penelitian siapa saja dan juga dosen yang mempunyai kecenderungan pada pengabdian siapa saja, bahkan dapat dilihat kelompok dosen yang mempunyai kecenderungan terhadap pengajaran, penelitian dan pengabdian sekaligus. Berdasarkan latar belakang diatas maka akan dibuat penelitian dengan judul *Clustering Data Remunerasi Dosen Untuk Penilaian kinerja Menggunakan Fuzzy c-means*.

Adapun rumusan masalah adalah bagaimana menerapkan *Fuzzy c-means* untuk mengklaster data dosen dengan multiple kriteria dan bagaimana merancang sistem untuk mengelompokkan data remunerasi untuk penilaian kinerja dosen?

2. Tinjauan Pustaka

Adapun Tinjauan Pustaka yang terkait dalam penelitian ini adalah :

2.1 Algoritma Fuzzy C-Means

Fuzzy c-means clustering terdiri dari dua proses utama yaitu menghitung titik pusat *cluster* dan penegasan titik data ke pusat *cluster* menggunakan Euclidian distance. Proses ini berulang sampai titik pusat *cluster* mempunyai kestabilan [1].

Algoritma *Fuzzy c-means* adalah sebagai berikut:

- Memasukkan data yang akan dilakukan *clustering* X, berupa matriks berukuran n x m (n=jumlah data, m = atribut data). X_{ij} = data sample ke-I (i=1,2,...,n), atribut ke-j (j=1,2,...,m).
- Tentukan:
 - Jumlah *cluster* yang diinginkan = c;
 - Pangkat pembobot = w;
 - Maksimum iterasi = MaxIter;
 - Error terkecil yang diharapkan = ζ ;
 - Fungsi objektif awal = P = 0;
 - Iterasi awal = t=1;
- Bangkitkan nilai acak μ_{ik} , sebagai elemen-elemen matriks partisi awal u. μ_{ik} adalah derajat keanggotaan yang merujuk pada seberapa besar kemungkinan suatu data bisa menjadi anggota ke dalam suatu *cluster*. Posisi dan nilai matriks dibangun secara random. Dimana nilai keanggotaan terletak pada interval 0 sampai dengan 1. Pada posisi awal matriks partisi U masih belum akurat begitu juga pusat *clusternya*. Sehingga kecendrungan data untuk masuk suatu *cluster* juga belum akurat.
- Hitung titik pusat *Cluster* ke-k:

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

dengan ,

V_{kj} adalah titik pusat *cluster*

X_{ij} adalah data

μ_{ik} adalah derajat keanggotaan data pada tiap *cluster*

- Hitung fungsi objektif (Pt).

Fungsi objektif digunakan sebagai syarat perulangan untuk mendapatkan pusat *cluster* yang tepat. Sehingga diperoleh kecendrungan data untuk masuk ke *cluster* mana pada step akhir.

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

dengan,

P_t adalah fungsi objektif

X_{ij} adalah data

V_{kj} adalah titik pusat *cluster*

μ_{ik} adalah derajat keanggotaan data pada tiap *cluster*

w adalah pembobot

- Hitung perubahan matriks U:

$$\mu_{ik} = \frac{\left[\sum_{i=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c \left[\sum_{i=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}} \quad (3)$$

dengan: i=1,2,...,n; dan k=1,2,...,c.

X_{ij} adalah data

V_{kj} adalah titik pusat *cluster*

μ_{ik} adalah derajat keanggotaan data pada tiap *cluster*

w adalah pembobot

- cek kondisi berhenti:

jika: $(|P_t - P_{t-1}| < \zeta)$ atau $(t > \text{maxIter})$ maka berhenti;

jika tidak: $t=t+1$, ulangi langkah ke-4.

2.2 Tinjauan Pustaka

Irwan Budiman melakukan penelitian dengan judul *Data Clustering Menggunakan Metodologi CRISP-DM Untuk Pengenalan Pola Proporsi Pelaksanaan Tridarma*. *Data clustering* pelaksanaan tridharma diperlukan agar mendapatkan suatu pengetahuan tentang pola pelaksanaan tridharma pada perguruan tinggi. Hasil data *clustering* menemukan pola proporsi pelaksanaan tridharma menjadi 3 klaster yaitu dosen profesional, dosen manajer dan dosen pengajar.[5]

Muhardi dan nizar melakukan penelitian dengan judul *Penentuan Penerima Beasiswa dengan Algoritma Fuzzy*

c-means di Universitas Megow Pak Tulang Bawang, Penerapan algoritma Fuzzy C-Means dalam penentuan beasiswa di kelompokan 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. [10]

3. Metodologi Penelitian

3.1. Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah data yang digunakan untuk perhitungan remunerasi. Data inilah yang akan dikelompokkan menjadi beberapa kelompok untuk melihat kelompok kinerja dosen. Data yang digunakan memiliki 7 kriteria yaitu meliputi : (1) Pendidikan dan Pengajaran, (2) Pelatihan dan Buku Ajar, (3) Penelitian, (4) Pengabdian, (5) Jabatan, (6) Kehadiran, (7) Penunjang.

Data yang digunakan adalah data remunerasi dosen program studi Teknik Telekomunikasi. Data tersebut didapatkan dari arsip jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Malang.

3.2 Metode Pengolahan Data

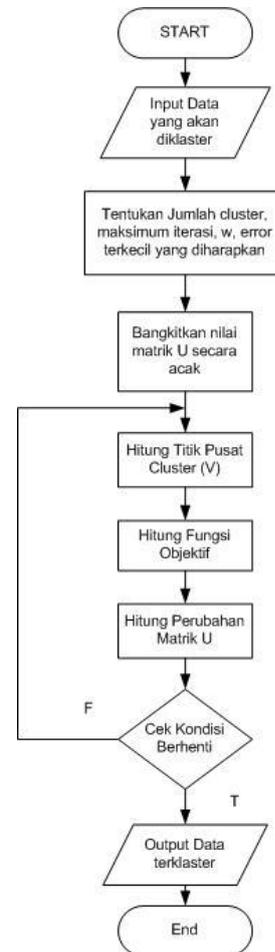
Terdapat dua macam data yang akan dilakukan *clustering*, yang pertama adalah data dengan multiple kriteria. Kriteria yang digunakan untuk *clustering* adalah pendidikan dan pengajaran, pelatihan dan buku ajar, penelitian, pengabdian, jabatan, kehadiran dan penunjang. Data tersebut akan dicluster untuk mengetahui kelompok dosen yang paling produktif. Data kedua yang akan diklaster adalah data per kriteria pengajaran, penelitian dan pengabdian, hal ini dilakukan untuk mengetahui kelompok dosen yang memiliki kecenderungan pada penelitian, pengabdian maupun pengajaran. Flowchart *clustering* data ditunjukkan pada Gambar 1.

Pada *Clustering* menggunakan *fuzzy c-means*, yang pertama kali dimasukkan adalah kumpulan data yang akan dicluster, baik satu kriteria maupun multiple kriteria. Selanjutnya adalah menentukan jumlah *cluster* yang akan dibentuk, pembobot (W), maksimum iterasi, dan eror terkecil yang diharapkan. Berapapun jumlah *cluster* yang akan dibentuk sistem dapat mengelompokkannya.

Dalam penelitian ini diajukan beberapa hipotesis, diantaranya:

- Fuzzy c-means* dapat mengelompokkan dosen dengan berbagai kriteria seperti pendidikan dan pengajaran, pelatihan dan buku ajar, penelitian, pengabdian, jabatan, kehadiran dan penunjang
- Sistem mampu melihat kecenderungan seorang dosen, mana kelompok dosen yang memiliki

kecenderungan di penelitian, mana kelompok dosen yang memiliki kecenderungan di pengabdian, pengajaran atau bahkan ketiganya sekaligus.



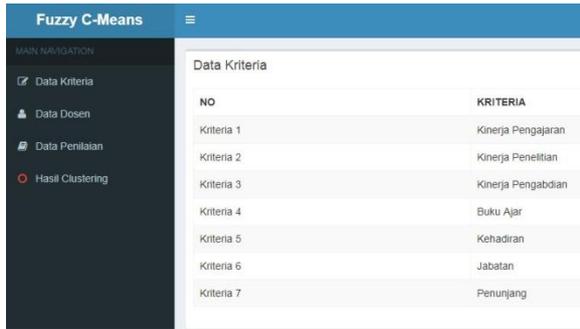
Gambar 1 Flowchart *Clustering* Data

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil Analisis sistem dan pembahasan akan diuraikan sebagai berikut :

4.1 Tampilan Awal Sistem *Clustering*

Pada halaman ini terdapat fitur data kriteria, fitur ini digunakan untuk melihat kriteria atau jumlah atribut yang akan dicluster. Kriteria ini dimasukkan melalui database. Kemudian terdapat fitur data dosen, yang digunakan untuk melihat data dosen dan fitur data penilaian untuk melihat nilai kriteria masing-masing dosen. Yang terakhir terdapat fitur untuk proses *clustering*, pada fitur ini user diharuskan memasukkan jumlah *cluster* dan pembobot. Fitur ini digunakan untuk memulai proses *Clustering*. Tampilan awal proses fuzzy *c means* ditunjukkan pada Gambar 2



Gambar 2 Tampilan Awal Sistem

4.2 Hasil Clustering Multiple Kriteria

Berdasarkan hasil pengujian kelompok dosen dengan jumlah data = 28 dosen, jumlah kriteria = 7, jumlah cluster (c) = 2, jumlah pembobot (w) = 2, Parameter yang akan dicluster adalah data remunerasi dosen yang terdiri dari 7 kriteria, yaitu :

- Q1: untuk mewakili kriteria pendidikan dan pengajaran
- Q2: untuk mewakili kriteria penelitian
- Q3: untuk mewakili kriteria pengabdian
- Q4: untuk mewakili kriteria pelatihan dan buku ajar
- Q5: untuk mewakili kriteria kehadiran
- Q6: untuk mewakili kriteria jabatan
- Q7: untuk mewakili kriteria penunjang

Kemudian akan dibangkitkan secara acak nilai matriks U (μ_{ik}). Ilustrasi matriks u ditunjukkan sebagai berikut

	q1	q2	q3	q4	q5	q6	q7
dosen 1
dosen 2
dosen 3
.							
.							
Dosen 28

Gambar 3. Ilustrasi Matrik U

Dari nilai awal matrik u tersebut akan dihitung titik pusat cluster menggunakan rumus (1) dan menghitung fungsi objektif menggunakan rumus (2). Fungsi objektif digunakan sebagai syarat perulangan untuk mendapatkan pusat cluster yang tepat. Dan selanjutnya menghitung perubahan matrik u. Hal ini akan dilakukan berulang-ulang sampai mendapatkan eror terkecil yang didapatkan atau mencapai angka maksimal iterasi (t) dimana titik pusat yang terbentuk terakhir cenderung stabil dan tidak berubah lagi.

Hasil dari proses clustering tersebut terdapat 3 cluster yang terbentuk dengan jumlah dosen yang masuk cluster 0 sebanyak 4 dosen, cluster 1 sebanyak 10 dosen, dan cluster 2 sebanyak 14 dosen. Berdasarkan analisa data hasil pengujian, cluster 0 memiliki nilai yang lebih baik dari cluster lainnya karena memiliki titik pusat cluster tertinggi. Hasil cluster 0 dapat ditunjukkan pada Gambar 4.

Gambar 4. Hasil Kelompok Dosen Dengan Titik Pusat Cluster Tertinggi

4.2.1 Hasil Clustering Kriteria Penelitian

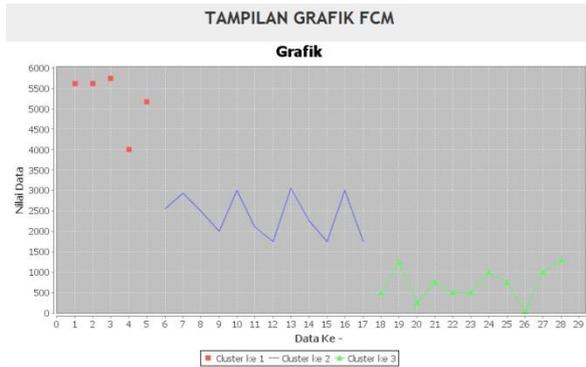
Selain clustering dengan multiple atribut, dapat pula dilakukan clustering berdasarkan kriteria tertentu, contohnya penelitian. Pada pengujian kedua akan dilakukan 3 clustering berdasarkan kinerja penelitian saja. Form input nilai kinerja penelitian ditunjukkan pada Gambar 5. User dapat memasukkan nilai kinerja melalui sistem kemudian klik tombol simpan. Dan hasil proses cluster dapat ditunjukkan pada Gambar 6.

Gambar 5 Input Nilai Kriteria Penelitian

NIM	NAMA	NILAI ANGKA	CLUSTER	PUSAT CLUSTER
NIP-7	Dosen 7	1750.0	2	2523.753
NIP-28	Dosen 28	500.0	3	741.05334
NIP-22	Dosen 22	3050.0	2	2523.753
NIP-9	Dosen 9	2250.0	2	2523.753
NIP-19	Dosen 219	5750.0	1	5460.551
NIP-2	Dosen 2	1000.0	3	741.05334
NIP-1	Dosen 1	1750.0	2	2523.753
NIP-27	Dosen 27	3000.0	2	2523.753
NIP-24	Dosen 24	4000.0	1	5460.551
NIP-12	Dosen 12	750.0	3	741.05334
NIP-20	Dosen 20	50.0	3	741.05334
NIP-23	Dosen 23	5175.0	1	5460.551
NIP-15	Dosen 15	1000.0	3	741.05334

Gambar 6 Hasil Cluster Berdasarkan Kriteria Penelitian

Dari data diatas dapat dilihat hasil cluster pertama terbentuk dengan titik pusat cluster sebesar 5460.55, ini menunjukkan bahwa anggota dalam cluster tersebut memiliki nilai yang mendekati atau hampir sama dengan nilai titik pusat cluster. sedangkan hasil cluster kedua terbentuk dengan titik pusat cluster sebesar 2523.75 dan yang terakhir hasil cluster ketiga terbentuk dengan titik pusat cluster sebesar 741.05. Dari nilai tersebut terlihat bahwa cluster 1 memiliki nilai yang lebih tinggi daripada 2 cluster lainnya sehingga dapat disimpulkan bahwa data kelompok dosen yang masuk cluster 1 memiliki kecenderungan pada penelitian lebih tinggi daripada kelompok dosen pada cluster 2 dan 3. Tampilan Grafik kriteria penelitian ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7 Tampilan Grafik Kinerja Penelitian

Pada grafik tersebut terlihat pengelompokan data dengan nilai yang paling dekat, warna hijau menunjukkan kelompok dosen yang masuk pada cluster tiga, sedangkan garis biru menunjukkan kelompok dosen yang masuk pada cluster 2 dan nilai tertinggi terdapat pada garis warna merah, yang menunjukkan kelompok dosen pada cluster 1. ini berarti bahwa anggota dalam cluster tersebut memiliki nilai yang mendekati atau hampir sama dengan nilai titik pusat cluster tertinggi yaitu 5460.55 dan dosen yang masuk dalam cluster ini dapat dikatakan memiliki kecenderungan yang tinggi pada penelitian.

4.2.2 Hasil Clustering Kriteria Pengabdian

Pada pengujian ketiga akan dilakukan 3 clustering berdasarkan kinerja pengabdian saja. Form input nilai kinerja penelitian ditunjukkan pada Gambar 8. User dapat memasukkan nilai kinerja melalui sistem kemudian klik tombol simpan. Dan hasil proses cluster dapat ditunjukkan pada Gambar 9

FORM INPUT NILAI KINERJA

NIP:

Nama:

Kinerja Pengabdian:

NIP-xx	NAMA	Nilai (ANGKA)
NIP-9	Dosen 9	174.0
NIP-19	Dosen 219	174.0
NIP-2	Dosen 2	174.0
NIP-1	Dosen 1	174.0
NIP-27	Dosen 27	174.0
NIP-24	Dosen 24	261.0
NIP-12	Dosen 12	174.0
NIP-20	Dosen 20	87.0

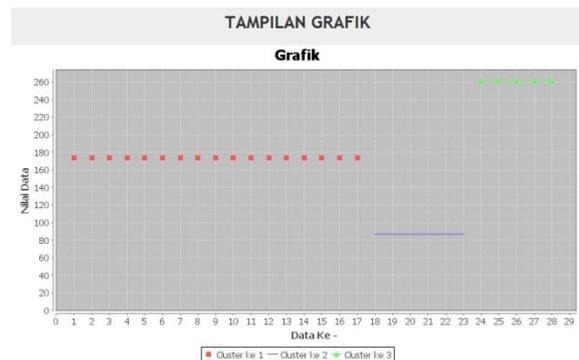
Gambar 8 Input Nilai Kriteria Pengabdian

NIM	NAMA	Nilai ANGKA	CLUSTER	PUSAT
NIP-21	Dosen 21	174.0	1	183.07
NIP-25	Dosen 25	261.0	3	246.81
NIP-17	Dosen 17	174.0	1	183.07
NIP-14	Dosen 14	261.0	3	246.81
NIP-6	Dosen 6	174.0	1	183.07
NIP-5	Dosen 5	174.0	1	183.07
NIP-26	Dosen 26	87.0	2	71.69
NIP-8	Dosen 8	174.0	1	183.07
NIP-4	Dosen 4	261.0	3	246.81
NIP-3	Dosen 3	261.0	3	246.81
NIP-18	Dosen 18	87.0	2	71.69
NIP-16	Dosen 16	174.0	1	183.07
NIP-11	Dosen 11	174.0	1	183.07

Gambar 9 Hasil Proses Clustering Kriteria Pengabdian

Dari data diatas dapat dilihat hasil cluster pertama terbentuk dengan titik pusat cluster sebesar 183.07, ini menunjukkan bahwa anggota dalam cluster tersebut memiliki nilai yang mendekati atau hampir sama dengan nilai titik pusat cluster, sedangkan hasil cluster kedua terbentuk dengan titik pusat cluster sebesar 71.69 dan yang terakhir hasil cluster ketiga terbentuk dengan titik pusat cluster sebesar 246.81 Dari nilai tersebut terlihat bahwa cluster 3 memiliki nilai yang lebih tinggi daripada 2 cluster lainnya sehingga dapat disimpulkan bahwa data kelompok dosen yang masuk cluster 3 memiliki kecenderungan pada pengabdian lebih tinggi daripada kelompok dosen pada cluster 1 dan 2. Tampilan Grafik kinerja pengabdian ditunjukkan pada Gambar 10.

Pada grafik tersebut terlihat pengelompokan data dengan nilai yang paling dekat, warna merah menunjukkan kelompok dosen yang masuk pada cluster satu yaitu terdapat 17 dosen, sedangkan garis biru menunjukkan kelompok dosen yang masuk pada cluster 2 sebanyak 6 dosen. dan nilai tertinggi terdapat pada garis warna hijau, yang menunjukkan kelompok dosen pada cluster 3 sebanyak 5 dosen.



Gambar 10 Tampilan Grafik Kinerja Pengabdian

4.2.3 Hasil Clustering Kriteria Pengajaran

Pada pengujian keempat akan dilakukan 3 clustering berdasarkan kinerja pengajaran saja. Form input nilai kinerja penelitian ditunjukkan pada Gambar 11. User dapat memasukkan nilai kinerja melalui sistem kemudian klik tombol simpan. Dan hasil proses cluster dapat ditunjukkan pada Gambar 12

FORM INPUT NILAI KINERJA

NIP:

Nama:

Kinerja Pengajaran:

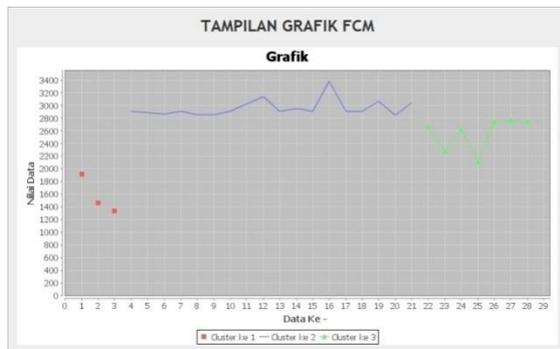
NIM	NAMA	Nilai (ANGKA)
196204211989031001	Rugroho	2908.0
196008151989031003	Muganto	1920.0
196302261988031001	MA Anshori	2888.0
196403041989031003	Id Taufik	2663.0
197206181999031002	M Junus	2275.0
197503012000032002	Mika K	2872.0
196003171987021001	Martono	2908.0
197106111999031004	M nanak Z	2620.0
197805052001122003	Lis Diana	2860.0

Gambar 11 Input Nilai Kriteria Pengajaran

NIM	NAMA	NILAI ANGKA	CLUSTER	PUSAT CLUSTER
NIP-21	Dosen 21	2908.0	1	2944.5115
NIP-25	Dosen 25	1920.0	3	1558.244
NIP-17	Dosen 17	2888.0	1	2944.5115
NIP-14	Dosen 14	2653.0	2	2633.2834
NIP-6	Dosen 6	2275.0	2	2633.2834
NIP-5	Dosen 5	2872.0	1	2944.5115
NIP-26	Dosen 26	2908.0	1	2944.5115
NIP-8	Dosen 8	2620.0	2	2633.2834
NIP-4	Dosen 4	2860.0	1	2944.5115
NIP-3	Dosen 3	2112.0	2	2633.2834
NIP-18	Dosen 18	2860.0	1	2944.5115
NIP-16	Dosen 16	2908.0	1	2944.5115
NIP-11	Dosen 11	1464.0	3	1558.244

Gambar 12 Hasil Proses Clustering Kriteria Pengajaran

Dari data diatas dapat dilihat hasil *cluster* pertama terbentuk dengan titik pusat *cluster* sebesar 2944.51, ini menunjukkan bahwa anggota dalam *cluster* tersebut memiliki nilai yang mendekati atau hampir sama dengan nilai titik pusat *cluster*, sedangkan hasil *cluster* kedua terbentuk dengan titik pusat *cluster* sebesar 2633.28 dan yang terakhir hasil *cluster* ketiga terbentuk dengan titik pusat *cluster* sebesar 1558.244. Dari nilai tersebut terlihat bahwa *cluster* 1 memiliki nilai yang lebih tinggi daripada 2 *cluster* lainnya sehingga dapat disimpulkan bahwa data kelompok dosen yang masuk *cluster* 1 memiliki kecenderungan pada pengajaran lebih tinggi daripada kelompok dosen pada *cluster* 2 dan 3.



Gambar 13 Tampilan Grafik Kinerja Pengajaran

Pada grafik tersebut (Gambar 13) terlihat pengelompokan data dengan nilai yang paling dekat, warna merah menunjukkan kelompok dosen yang masuk pada *cluster* satu, sedangkan warna biru menunjukkan kelompok dosen yang masuk pada *cluster* 2 dan nilai tertinggi *cluster* ini memiliki nilai tertinggi, sedangkan garis warna hijau, yang menunjukkan kelompok dosen pada *cluster* 3. Dari Grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa kelompok dosen yang masuk pada *cluster* 2 memiliki kecenderungan yang tinggi pada kriteria pengajaran

5. Kesimpulan

5.1 Simpulan

Dari hasil penelitian dan pengujian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem dapat mengelompokkan data remunerasi dosen dengan 7 atribut yaitu pengajaran, pelatihan dan buku ajar, penelitian, pengabdian, jabatan, kehadiran dan penunjang. Hasil pengujian diperoleh 3 *cluster*, dengan jumlah dosen yang

masuk *cluster* 0 sebanyak 4 dosen, *cluster* 1 sebanyak 10 dosen, dan *cluster* 2 sebanyak 14 dosen. Berdasarkan analisa data hasil pengujian, *cluster* 0 memiliki nilai yang lebih baik dari *cluster* lainnya karena memiliki titik pusat *cluster* tertinggi sehingga nilai kinerja dosen yang masuk dalam *cluster* 0 juga tinggi mendekati nilai titik pusat *cluster*.

2. Sistem juga dapat mengelompokkan data dosen berdasarkan kriteria pengabdian saja, hal ini digunakan untuk melihat kecenderungan dosen pada bidang pengabdian. Hasil pengujian menunjukkan hasil *cluster* tertinggi adalah *cluster* 3 dengan titik pusat *cluster* sebesar 246.81 Dan terdapat 5 dosen yang masuk pada *cluster* ini.
3. Sistem juga dapat mengelompokkan data dosen berdasarkan kriteria pengajaran saja, hal ini digunakan untuk melihat kecenderungan dosen pada bidang pengajaran. Hasil pengujian menunjukkan hasil *cluster* tertinggi adalah *cluster* 2 dengan titik pusat *cluster* sebesar 2944.51 dan terdapat 18 dosen yang masuk pada *cluster* ini.

5.2 Saran

Adapun saran untuk peneliti selanjutnya adalah peneliti dapat mengembangkan sistem untuk perhitungan kenaikan pangkat dosen dan dapat pula mengklasifikasikan data remunerasi dosen menggunakan metode klasifikasi.

1. Daftar Rujukan

- [1] Cox, E. 2005. *Fuzzy Modeling and Genetic Algorithm for Data Mining and Exploration*, Morgan Kaufmann Publisher, San Francisco.
- [2] Khoiruddin A.A., 2007, Menentukan Nilai Akhir Kuliah Dengan *Fuzzy c-means*, In : *Seminar Nasional Sistem dan Informatika*, Bali 16 november 2007, SNS107-041
- [3] Fevin, Indah . 2015. *Clustering Data PNS Status Tugas Belajar dan Ijin Belajar Menggunakan Metode Fuzzy c-means*. In : *Prosiding Seminar Sains dan Teknologi FMIPA Unmul* Vo.1 No.2 Desember 2015 Samarinda, Indonesia. ISBN : 978-602-72658-1-3
- [4] Luthfi E.T., 2007. *Fuzzy c-means untuk Clustering Data (Studi Kasus Data Performance Mengajar Dosen)*, In : *Seminar Nasional Teknologi*, Yogyakarta, 24 November 2007, ISSN: 1978-9777
- [5] Irwan, Budiman. 2012. *Data Clustering Menggunakan Metodologi CRISP-DM Untuk Pengenalan Pola Proporsi Pelaksanaan Tridarma*. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- [6] Klir G. J., Yuan B., 1995. *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic, Theory and Application*. Prentice Hall International, Inc.
- [7] Nurjannah, dkk, 2014. Implementasi Metode Fuzzy C-Means Pada Sistem *Clustering Data Varietas Padi*. *Jurnal Ilmu Komputer (Klik)* vol.01, no.1 September 2014, issn:2406-7857, Banjarbaru, Kalimantan Selatan
- [8] Widyastuti N., Hamzah A., 2007, Penggunaan Algoritma Genetika Dalam Peningkatan Kinerja *Fuzzy Clustering* untuk Pengenalan Pola, In *Seminar Penggunaan Algoritma Genetika*, Yogyakarta
- [9] Marisa Wadji, 2013. *Mengenal Istilah Remunerasi* Available at <http://bunda-bisa.blogspot.co.id/> [Accessed 15 Juli 2017]

- [10] Muhardi., Nizar., 2015. Penentuan Penerima Beasiswa dengan Algoritma Fuzzy C-Means di Universitas MegowPak Tulang Bawang, *Jurnal TIM Dharmajaya* vol.01 no.02 oktober 2015