

# Penerapan *Fuzzy Clustering* untuk Pemungutan Suara dalam Seleksi Pemimpin Berdasarkan Kriteria Pribadi Calon Pemimpin

<sup>1</sup> Neneng Rachmalia Feta  
Sistem dan Teknologi Informasi  
Institut Teknologi dan Bisnis Bank Rakyat Indonesia  
Jakarta, Indonesia  
<sup>1</sup> nenengrachmaliafeta@gmail.com

**Abstrak** — Penilaian calon pemimpin yang didasarkan pada kriteria pribadi bertujuan untuk dapat memberikan kemudahan kepada masyarakat dalam memperoleh calon pemimpin yang baik serta dapat menentukan akurasi pusat *cluster* pada pengelompokan *voting* dari calon pemimpin yang berdasarkan kriteria pemimpin, dengan mengacu pada lima indikator kriteri pemimpin, yang kemudian di *clusterkan* menjadi tiga kategori yaitu ideal, mendekati ideal dan tidak ideal. Sedangkan metode yang digunakan di penelitian ini yaitu metode *Fuzzy C-Means Clustering*, dengan mengumpulkan data *voting* dalam seleksi pemimpin berdasarkan kriteria pribadi. Hasil perhitungan diperoleh bahwa kategori ideal dengan nilai rentang antara 1,9 sampai 3 berada pada *cluster* 2, sedangkan kategori mendekati ideal dengan nilai rentang antara 1,3 sampai 1,8 berada pada *cluster* 1, dan kategori tidak ideal dengan nilai rentang antara 0 sampai 1,2 berada pada *cluster* 3. Adapun kesimpulan penelitian ini, dimana penetapan nilai yang diperoleh calon pemimpin didasarkan pada penentuan pusat *cluster* dan nilai kriteria dari masing-masing kategori.

**Kata Kunci:** *Fuzzy C-Means Clustering*, Pemungutan Suara, Pemilihan Pemimpin.

## I. PENDAHULUAN

Pemilihan calon pemimpin sangat erat kaitannya dengan kehidupan berorganisasi dan bermasyarakat, baik dari pemilihan di lingkungan organisasi-organisasi yang kita ikuti yakni lingkungan sekolah, kantor, dan lingkup sekitar tempat tinggal seperti pemilihan ketua RT hingga pemilihan kepala negara. Penelitian ini bermaksud agar dapat memberikan kemudahan kepada masyarakat dalam menentukan calon pemimpin yang berdasarkan pada kriteria pribadi sehingga dengan kriteria tersebut dapat memutuskan kira-kira siapa saja yang cocok untuk jadi calon pemimpin yang ideal. Adapun tantangan penelitian ini, menentukan serta mengukur *voting*

pemimpin berdasarkan kriteria pribadi dan nilai linguistik dari masing-masing kriteria tersebut.

Dengan meninjau beberapa penelitian sebelumnya tentang *voting* pemimpin menggunakan metode *Fuzzy Clustering* seperti, penelitian yang telah dilakukan oleh Farida dan Lestyanyingtyas. Penelitian tersebut tentang menentukan hasil prediksi pemilihan ketua OSIS yang dipublikasikan sebelum pemilihan berlangsung sehingga mempermudah para kandidat mengetahui berapa banyak dukungan yang diperoleh [1].

Penelitian yang serupa yang dilakukan oleh Nugraha Fajar yang mengemukakan bahwa pengaruh implementasi *voting* pada pemilihan ketua OSIS di SMA Negeri 1 Manojaya sangat berpengaruh pada partisipasi politik terhadap peningkatan *civic responsibility* [2]. Penelitian selanjutnya yang dikemukakan oleh Priyono Edi bahwa setiap pemilihan umum terutama pemilihan kepala daerah harus mengacu pada transparansi dan akuntabilitas sehingga hasil yang didapat memberikan kepercayaan bagi semua pihak terutama bagi masyarakat [3].

Menurut penelitian Simon, pengambilan keputusan meliputi empat proses yang saling berhubungan dan berurutan. Empat proses tersebut adalah : (1) *Intelligensia*, tahapan ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah. (2) *Design*, tahapan ini merupakan proses menemukan dan mengembangkan alternatif. (3) *Choice*, pada tahapan ini dilakukan proses pemilihan diantara berbagai alternatif tindakan yang mungkin dijalankan. (4) *Implementation*, tahapan implementasi adalah tahap pelaksanaan dari keputusan yang telah diambil [4].

Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Setiawan Rinto, bahwa untuk pemilihan karyawan perlu adanya penilaian terhadap kinerja karyawan dengan beberapa kriteria penilaian. Kriteria penilaian tersebut diantaranya yaitu penilaian umum yang terdiri dari kompetensi teknis, komunikasi, kerja tim, disiplin, dan pelayanan, yang mana nilai kriteria tersebut diolah dengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means* (FCM) [5]. Seperti halnya yang dikemukakan penelitian sebelumnya maka dipenelitian ini perlu adanya kriteria untuk menentukan calon pemimpin yang ideal.

Menurut David C. Wilson, ada lima indikator kriteria menjadi calon pemimpin yang baik antara lain memiliki [6]:

1. **INTELLIGENCE**

- **Direction**, kemampuan untuk memusatkan pada satu masalah yang harus dipecahkan
- **Adaptation**, kemampuan untuk mengadakan adaptasi terhadap masalah yang dihadapinya atau fleksibel dalam menghadapi masalah
- **Critism**, kemampuan untuk mengkritik, baik terhadap masalah yang dihadapi maupun terhadap dirinya sendiri

2. **VISIONER**

- **Visualizing**, Pemimpin *Visioner* mempunyai gambaran yang jelas tentang apa yang hendak dicapai dan mempunyai gambaran yang jelas kapan hal itu akan dapat dicapai
- **Futuristic Thinking**, Pemimpin *Visioner* tidak hanya memikirkan di mana posisi bisnis pada saat ini, tetapi lebih memikirkan di mana posisi yang diinginkan pada masa yang akan datang.
- **Showing Foresight**, Pemimpin *Visioner* adalah perencana yang dapat memperkirakan masa depan. Dalam membuat rencana tidak hanya mempertimbangkan apa yang ingin dilakukan, tetapi mempertimbangkan teknologi, prosedur, organisasi dan faktor lain yang mungkin dapat mempengaruhi rencana
- **Proactive Planning**, Pemimpin *Visioner* menetapkan sasaran dan strategi yang spesifik untuk mencapai sasaran tersebut. Pemimpin *Visioner* mampu mengantisipasi atau mempertimbangkan rintangan potensial dan mengembangkan rencana darurat untuk menanggulangi rintangan itu
- **Creative Thinking**, Pemimpin *Visioner* menetapkan sasaran dan strategi yang spesifik untuk mencapai sasaran tersebut. Pemimpin *VISIONER* mampu mengantisipasi atau mempertimbangkan rintangan potensial dan mengembangkan rencana darurat untuk menanggulangi rintangan itu
- **Taking Risks**, Pemimpin *Visioner* berani mengambil resiko, dan menganggap kegagalan sebagai peluang bukan kemunduran
- **Process alignment**, Pemimpin *Visioner* mengetahui bagaimana cara menghubungkan sasaran dirinya dengan sasaran organisasi. Ia dapat dengan segera menselaraskan tugas dan pekerjaan setiap departemen pada seluruh organisasi.
- **Coalition building**, Pemimpin *Visioner* menyadari bahwa dalam rangka mencapai sasaran dirinya, seorang pemimpin harus menciptakan hubungan yang harmonis baik ke dalam maupun ke luar organisasi. Dia aktif mencari peluang untuk bekerjasama dengan berbagai macam individu, departemen dan golongan tertentu.
- **Continuous Learning**, Pemimpin *Visioner* harus mampu dengan teratur mengambil bagian dalam pelatihan dan berbagai jenis pengembangan lainnya, baik di dalam maupun di luar organisasi. Pemimpin *Visioner* mampu menguji setiap interaksi, negatif atau positif, sehingga mampu mempelajari situasi. Pemimpin *Visioner* mampu

mengejar peluang untuk bekerjasama dan mengambil bagian dalam proyek yang dapat memperluas pengetahuan, memberikan tantangan berpikir dan mengembangkan imajinasi.

- **Embracing Change**, Pemimpin *Visioner* mengetahui bahwa perubahan adalah suatu bagian yang penting bagi pertumbuhan dan pengembangan. Ketika ditemukan perubahan yang tidak diinginkan atau tidak diantisipasi, pemimpin *Visioner* dengan aktif menyelidiki jalan yang dapat memberikan manfaat pada perubahan tersebut.

3. **PERCAYA DIRI**

- **Keyakinan kemampuan diri**, sikap positif seseorang tentang dirinya. Ia mampu secara sungguh-sungguh akan apa yang dilakukannya.
- **Optimis**, sikap positif yang dimiliki seseorang yang selalu berpandangan baik dalam menghadapi segala hal tentang diri dan kemampuannya.
- **Objektif**, orang yang memandang permasalahan atau sesuatu dengan kebenaran yang semestinya, bukan menurut kebenaran pribadi atau menurut dirinya sendiri
- **Bertanggung jawab**, kesediaan orang untuk menanggung segala sesuatu yang telah menjadi konsekuensinya
- **Rasional dan realistis**, analisis terhadap suatu masalah, sesuatu hal dan suatu kejadian dengan menggunakan pemikiran yang dapat diterima oleh akal dan sesuai dengan kenyataan.

4. **MOTIVASI**

- **Motif**, suatu perangsang keinginan (*want*) dan daya penggerak kemauan bekerja seseorang. Setiap motif mempunyai tujuan tertentu yang ingin dicapai.
- **Harapan (expectacy)**, suatu kesempatan yang diberikan terjadi karena perilaku untuk tercapainya tujuan
- **Insentif**, memotivasi (merangsang) bawahan dengan hadiah (imbalan) kepada mereka yang berprestasi diatas prestasi standar. Dengan demikian semangat kerja akan meningkat karena umumnya manusia senang menerima yang baik- baik saja

5. **KOMUNIKATIF**

- **Jujur**, pemimpin itu adalah orang yang bisa digugu dan ditiru orang banyak sebab segala ucapan dan tindakannya sinkron dengan hati nuraninya.
- **Cerdas**, seorang pemimpin dituntut memiliki pemikiran yang brilian, pandangan yang luas, dan cakrawala pengetahuan yang komprehensif.
- **Dapat dipercaya**, mampu mengemban amanat rakyat dan tidak berkhianat.
- **Transparan**, seorang pemimpin mampu menyampaikan segala informasi kepada rakyatnya

Selanjutnya dengan lima kriteria dan nilai dari linguistik dari masing-masing kriteria tersebut dapat diklasterkan berdasarkan data dari calon pemimpin. Pada akhirnya akan memutuskan hasil penilaian dengan cara memberikan bobot penilaian pada tiap-tiap kriteria dari calon pemimpin sesuai berdasarkan karakteristiknya. Indikator ini dilakukan untuk

menghasilkan informasi tentang seorang pemimpin dengan kategori yaitu ideal, mendekati ideal, dan tidak ideal.

Bennis mengatakan seorang pemimpin adalah seseorang yang memimpin orang lain, dengan jalan memelopori tingkah laku sosial dengan mengatur, menunjukkan, mengorganisasikan, atau mengontrol upaya orang lain melalui kekuasaan atau posisi, baik itu formal maupun non formal [7] [8]. Menurut Gibson, kepemimpinan adalah suatu usaha untuk mempengaruhi seseorang dengan tidak memaksa orang lain untuk memotivasi individu dalam mencapai tujuan [9]. Sementara menurut stoner dalam tesisnya Tarigan mengatakan bahwa kepemimpinan adalah suatu proses mengarahkan dan mempengaruhi aktivitas yang berkaitan pekerjaan anggota kelompok [10].

Pengkatagorian seorang pemimpin, tentunya ada kriteria dari seorang pemimpin yang memiliki nilai yang tidak pasti, oleh karena itu untuk menangani nilai dari kriteria yang tidak pasti tersebut dapat menggunakan pendekatan *fuzzy* dengan metode *Clustering*. Dengan pendekatan *fuzzy* setiap objek ke- $k$  ( $k=1,2,\dots,n$ ) dianggap menjadi anggota dari semua kluster ke- $i$  ( $i=1,2,\dots,c$ ) dengan fungsi keanggotaan antara 0 sampai 1. Sedangkan *Clustering* merupakan pengelompokan data dari suatu objek berdasarkan informasi yang berada pada objek tersebut, dengan mengelompokan data berdasarkan karakteristik informasi yang sama ke suatu kelas yang sama dan suatu objek dengan karakteristik informasi yang berbeda ke kelas yang lain [11].

Dengan demikian, penelitian ini mengacu pada klasterisasi dengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means Clustering* (FCM). FCM merupakan suatu teknik peng-*Clusteran* yang mana keberadaan tiap titik data dalam suatu *cluster* ditentukan oleh derajat keanggotaan. Metode *Fuzzy C-Means Clustering* (FCM) ini pertama kali diperkenalkan oleh Jim Bezdek pada tahun 1981 [12]. *Fuzzy C-Means* merupakan salah satu metode pengelompokan data yang merupakan pengembangan dari metode *K-Means* yang mana keberadaan masing-masing kelompok data dalam satu kelompok ditentukan oleh nilai keanggotaannya. Dalam metode *Fuzzy C-Means* terdapat banyak cara untuk mendapatkan nilai keanggotaan yaitu dengan melalui pendekatan fungsi [13]. Penelitian ini diharapkan mampu untuk meningkatkan tingkat akurasi data dalam menentukan derajat keanggotaan dari masing-masing data yang sudah di klasterkan atau dikelompokan berdasarkan kriteria yang mirip, sehingga dapat menentukan calon pemimpin yang baik berdasarkan kategori yang sudah ditentukan.

## II. FUZZY C-MEANS CLUSTERING (FCM) SEBAGAI SOLUSI

Adapun solusi *Fuzzy C-Means Clustering* (FCM) dalam menentukan permasalahan antara lain:

1. Dapat memutuskan hasil *voting* dari calon kandidat pemimpin terbaik berdasarkan kriteria yang ditentukan dengan mengklasterkan masing-masing kriteria mempunyai bobot yang berbeda-beda.
2. Dapat memberikan suatu kepastian kepada calon dari seorang pemimpin apakah layak atau tidak dengan kategori ideal, mendekati ideal, dan tidak ideal.

3. Dapat mengelompokan data dari masing-masing kriteria seorang pemimpin dengan memperhatikan dan membentuk objek-objek yang memiliki kemiripan.

## III. TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan latar belakang yang telah di paparkan sebelumnya, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Agar data dapat memperoleh calon kandidat pemimpin terbaik sesuai dengan keinginan hati rakyat dengan berdasarkan kriteria pribadi yang sudah ditentukan sehingga mendapatkan hasil yang optimal.
2. Menentukan akurasi pusat *cluster* pada pengelompokan *voting* calon pemimpin berdasarkan kriteria pemimpin yang ideal dengan menggunakan Model *Fuzzy C-Means Clustering* (FCM).
3. Mengimplementasikan model *Clustering* yang dihasilkan untuk mengelompokan hasil *voting* pemimpin yang berdasarkan kriteria pribadi.

## IV. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penentuan *voting* pemimpin berdasarkan kriteria pribadi yaitu menggunakan model *Fuzzy C-Means Clustering* (FCM). Algoritma yang digunakan pada metode *Fuzzy C-Means Clustering* (FCM) adalah sebagai berikut :

1. Menginputkan data yang akan di *Cluster* X, berupa matriks berukuran  $n \times m$ .  
 $n$  = jumlah sampel data  
 $m$  = atribut setiap data  
 $X_{ij}$  = data sampel ke- $i$  ( $i=1,2,3,\dots,n$ ), atribut ke- $j$  ( $j=1,2,3,\dots,m$ ).

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} X_{11} & \dots & X_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & \dots & X_{nm} \end{bmatrix}$$

2. Menentukan :  
 Jumlah *Cluster* =  $c$  ;  
 Pangkat =  $w$  ;  
 Maksimum iterasi =  $\text{MaxIter}$  ;  
 Error terkecil yang diharapkan =  $\xi$  ;  
 Fungsi objektif awal =  $P_0 = 0$   
 Iterasi awal =  $t = 1$
3. Membangkitkan bilangan *random*  $\mu_{ik}$ ,  $i=1,2,\dots,n$ ;  $k=1,2,\dots,c$ ; sebagai elemen-elemen matriks partisi awal U.

Menghitung jumlah tiap kolom (atribut) :

$$Q_j = \sum_{k=1}^c \mu_{ik}$$

Hitung :

$$\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_j}$$

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

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

$$X = \begin{bmatrix} V_{11} & \dots & V_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ V_{c1} & \dots & V_{cm} \end{bmatrix}$$

5. Menghitung fungsi obyektif pada iterasi ke-t, Pt:

$$Pt = \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} \left( \left[ \sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right] (\mu_{ik})^2 \right)$$

6. Menghitung perubahan matriks partisi :

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

Dengan i=1,2,...,n; dan k=1,2,...,c.

- Cek kondisi berhenti :
- Jika (|Pt - Pt - 1| < ξ) atau (t > MacIter) maka berhenti
- Jika tidak : t = t + 1, ulangi langkah ke - 4.

**V. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kriteria penilaian terhadap hasil voting pemimpin berdasarkan kriteria pribadi yaitu:

1. Menentukan indikator dari kriteria calon pemimpin yang baik, yang mana terdapat lima kriteria yaitu *Intelligence*, *Visioner*, *Percaya Diri*, *Motivasi*, dan *Komunikatif*. Dengan jumlah total bobot dari lima kriteria tersebut harus 100%.
2. Penilaian umum berdasarkan kriteria :
  - a. *Intelligence* memiliki bobot 30%
  - b. *Visioner* memiliki bobot 20%
  - c. *Percaya Diri* memiliki bobot 10%
  - d. *Motivasi* memiliki bobot 20%
  - e. *Komunikatif* memiliki bobot 20%

Masing-masing nilai dari kriteria memiliki rentang nilai 1 dan 3. Nilai asli dari masing-masing kriteria yang diperoleh dari calon pemimpin yang akan dikalikan dengan bobot kriteria. Kemudian hasil perkalian nilai dengan bobot masing-masing kriteria akan dijumlahkan untuk memperoleh nilai hasil akhir. Adapun nilai hasil akhir penilaian voting pemimpin ini akan dikelompokkan dengan skala nilai sebagai berikut :

- a. Ideal
- b. Mendekati ideal
- c. Tidak ideal

Untuk contoh kasus pada Tabel 1 diperoleh 400 data calon pemimpin. Data tersebut berdasarkan kriteria yang sudah ditetapkan dengan nilai rentang 1-3 berdasarkan (nilai *random* pada *matlab*).

Tabel 1. Nilai Calon Pemimpin

Calon Pemimpin	Nilai										Total (Xij)
	Intelligence (I)		Visioner (V)		Percaya Diri (P)		Motivasi (M)		Komunikatif (K)		
	30%		20%		10%		20%		20%		
	NR	I	NR	V	NR	P	NR	M	NR	K	
Calon 1	1	0,3	1	0,2	2	0,2	2	0,4	2	0,4	1,5
Calon 2	1	0,3	2	0,4	1	0,1	2	0,4	0	0	1,2
Calon 3	3	0,9	1	0,2	2	0,2	2	0,4	3	0,6	2,3
Calon 4	2	0,6	0	0	2	0,2	3	0,6	2	0,4	1,8
Calon 5	2	0,6	1	0,2	1	0,1	0	0	2	0,4	1,3
Calon 6	3	0,9	1	0,2	2	0,2	1	0,2	0	0	1,5
Calon 7	2	0,6	3	0,6	1	0,1	0	0	2	0,4	1,7
Calon 8	1	0,3	1	0,2	0	0	1	0,2	1	0,2	0,9
Calon 9	1	0,3	1	0,2	3	0,3	0	0	1	0,2	1
Calon 10	0	0	1	0,2	0	0	1	0,2	1	0,2	0,6

Dan seterusnya sampai 400 data calon pemimpin.

Catatan :

- NR : Nilai Random dengan nilai rentang 1-3
- I : *Intelligence*
- V : *Visinoer*

- P : *Percaya Diri*
- M : *Motivasi*
- K : *Komunikatif*

Proses selanjutnya pengklasifikasian data calon pemimpin berdasarkan nilai yang telah diperoleh. Adapun langkah-langkah klasifikasi calon pemimpin berdasarkan kinerja dengan metode FCM adalah sebagai berikut :

1. Data yang akan dikelompokkan yaitu berupa data calon pemimpin dengan jumlah calon pemimpin n (5 Calon

Pemimpin). Dengan demikian matriks input yang terbentuk yaitu berupa matrik satu dimensi.

2. Menentukan Nilai Parameter Awal :
  - a. Jumlah *Cluster* yang akan dibentuk : C = 3
  - b. Pangkat (Pembobot) : w = 2
  - c. Maksimum Iterasi : 100
  - d. Kriteria penghentian : ζ = 10<sup>-5</sup>

- e. Fungsi obyektif awal :  $P_0 = 0$ ;
- f. Iterasi awal :  $t = 1$
- 3. Bangkitkan nilai *random*/acak  $\mu_{ik}$ ,  $i=1,2,\dots,5$ ;  $k=1,2,3$ ; sebagai elemen-elemen matriks partisi awal u.

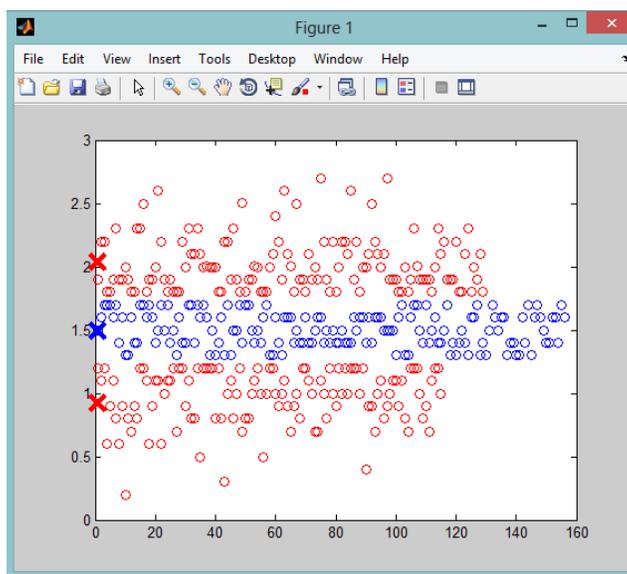
Nilai *random* dibangkitkan dengan menggunakan perintah yang telah disediakan bahasa pemrograman *Matlab*. Berikut ini merupakan hasil pemanggilan bilangan acak.

Iteration count = 1, obj. fcn = 33.560563  
 Iteration count = 2, obj. fcn = 25.749767  
 Iteration count = 3, obj. fcn = 23.564421  
 Iteration count = 4, obj. fcn = 18.083575  
 Iteration count = 5, obj. fcn = 13.941091  
 Iteration count = 6, obj. fcn = 11.687223  
 Iteration count = 7, obj. fcn = 10.592164  
 Iteration count = 8, obj. fcn = 10.213832

Iteration count = 9, obj. fcn = 10.102219  
 Iteration count = 10, obj. fcn = 10.070554  
 Iteration count = 11, obj. fcn = 10.061630  
 Iteration count = 12, obj. fcn = 10.059116  
 Iteration count = 13, obj. fcn = 10.058404  
 Iteration count = 14, obj. fcn = 10.058198  
 Iteration count = 15, obj. fcn = 10.058136  
 Iteration count = 16, obj. fcn = 10.058114  
 Iteration count = 17, obj. fcn = 10.058106

Dengan pusat *cluster* yang didapat dari hasil perhitungan *matlab* antara lain:

Center =  
 1.5637  
 2.1266  
 1.0122



Gambar 1. Clustering Data Calon Pemimpin Berdasarkan Pusat Cluster

Berdasarkan data dari matriks V pada iterasi terakhir pada Gambar 1 diperoleh data yang menyatakan bahwa calon pemimpin dapat dikelompokkan dalam 3 Cluster berdasarkan 3 kategori sifat yaitu:

- 1. Cluster 1 : terdiri dari calon pemimpin dengan nilai

- rata-rata kategori sifat sekitar 1.4989
- 2. Cluster 2 : terdiri dari calon pemimpin dengan nilai rata-rata kategori sifat sekitar 2.0411
- 3. Cluster 3 : terdiri dari calon pemimpin dengan nilai rata-rata kategori sifat sekitar 0.9290

Matrik partisi U yang dihasilkan pada iterasi terakhir :

U =

Columns 1 through 9									
0.9733	0.2040	0.0517	0.6198	0.5152	0.9733	0.8762	0.0275	0.0005	
0.0101	0.0314	0.9314	0.3245	0.0524	0.0101	0.0894	0.0081	0.0001	
0.0166	0.7646	0.0169	0.0557	0.4324	0.0166	0.0344	0.9644	0.9994	
Columns 10 through 18									
0.1456	0.9915	0.9915	0.0517	0.2040	0.6198	0.0700	0.0005	0.1742	
0.0580	0.0047	0.0047	0.9314	0.0314	0.3245	0.0232	0.0001	0.0745	
0.7963	0.0038	0.0038	0.0169	0.7646	0.0557	0.9068	0.9994	0.7513	
Columns 19 through 27									
0.2988	0.1108	0.2040	0.5152	0.0275	0.0275	0.9733	0.0131	0.6198	
0.6583	0.0406	0.0314	0.0524	0.0081	0.0081	0.0101	0.9832	0.3245	

0.0429	0.8485	0.7646	0.4324	0.9644	0.9644	0.0166	0.0038	0.0557
				●				
				⋮				
				▼				
Columns 397 through 400								
0.2040	0.0700	0.6198	0.8762					
0.0314	0.0232	0.3245	0.0894					
0.7646	0.9068	0.0557	0.0344					

Dari matriks U iterasi terakhir diperoleh informasi mengenai kecenderungan calon pemimpin untuk masuk kedalam kelompok (*cluster*) yang mana. Suatu calon pemimpin memiliki derajat keanggotaan tertentu untuk

menjadi anggota suatu kelompok. Tabel 2 menunjukkan derajat keanggotaan tiap calon pemimpin pada setiap kelompok (*cluster*) beserta kecenderungan tertinggi seorang calon pemimpin untuk masuk dalam suatu kelompok.

Tabel 2. Derajat Keanggotaan Tiap Data pada Setiap Cluster

Calon Pemimpin	Derajat Keanggotaan ( $\mu$ ) pada Iterasi Terakhir			Derajat Keanggotaan ( $\mu$ ) pada Iterasi Terakhir		
	( $\mu_1$ )	( $\mu_2$ )	( $\mu_3$ )	C1	C2	C3
Calon 1	0,973335	0,010064	0,016602	*		
Calon 2	0,203951	0,031425	0,764624			*
Calon 3	0,051676	0,931433	0,016891		*	
Calon 4	0,619788	0,324462	0,055750	*		
Calon 5	0,515159	0,052437	0,432403	*		
●						
⋮						
▼						
Calon 398	0,069980	0,023194	0,906826			*
Calon 399	0,619788	0,324462	0,055750	*		
Calon 400	0,876167	0,089436	0,034397	*		

Dengan mengurutkan pusat *cluster* berdasarkan Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa *cluster* 2 merupakan pusat *cluster* terbesar (*Cluster* dengan kategori ideal), *cluster* 1 (kategori

mendekati ideal), dan *cluster* 3 (kategori tidak ideal). Berikut ini merupakan skala nilai (Lihat Tabel 3) yang diperoleh setelah data dikelompokan dengan FCM.

Tabel 3. Nilai yang diperoleh

Calon Pemimpin	Cluster	Total Nilai	Kriteria
Calon 1	1	1,5	Medekati Ideal
Calon 2	3	1,2	Tidak Ideal
Calon 3	2	2,3	Ideal
Calon 4	1	1,8	Medekati Ideal
Calon 5	1	1,3	Medekati Ideal
Calon 6	1	1,5	Medekati Ideal
Calon 7	1	1,7	Medekati Ideal
Calon 8	3	0,9	Tidak Ideal
●			
⋮			
▼			
Calon 398	3	0,8	Tidak Ideal
Calon 399	1	1,8	Medekati Ideal
Calon 400	1	1,7	Medekati Ideal

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa *cluster* 2 memiliki matriks input (total nilai) antara 1,9 sampai 3. *Cluster* 1 memiliki matriks input (total nilai) antara 1,3 sampai 1,8. *Cluster* 3 memiliki matriks input (total nilai) antara 0 sampai 1,2.

### VI. KESIMPULAN

Algoritma *Fuzzy C-Means Clustering (FCM)* telah berhasil diterapkan dan dilakukan tahap pengujian pada hasil *voting* calon pemimpin. Kesimpulan dari hasil penelitian dan tahap pengujian diantaranya adalah:

1. Dari dataset yang digunakan, diperoleh tiga pusat *cluster* berdasarkan dari nilai rata-rata *Intelligence*, *Visioner*, *Percaya Diri*, *Motivasi*, dan *Komunikatif* yaitu *cluster* pertama sekitar 1.5637, *cluster* kedua sekitar 2.1266, dan *cluster* ketiga sekitar 1.0122.
2. *Clustering* yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan cara menentukan jumlah *cluster* yang akan dibentuk sesuai dengan kualitas tertentu (Ideal,

Mendekati Ideal, dan Tidak Ideal) pada awal proses *clustering* dapat dipastikan jumlah *cluster* yang ideal antara 1,9 sampai 3, sedangkan jumlah *cluster* yang mendekati ideal antara 1,3 sampai 1,8, dan jumlah *cluster* yang tidak ideal antara 0 sampai 1,2

[13] A. H. Banggur, "CLUSTERING NILAI RAPORT MENGGUNAKAN ALGORITMA FUZZY C-MEANS," 2019.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. N. Farida and Y. S. Lestyningtyas, "IMPLEMENTASI FUZZY CLUSTERING UNTUK PREDIKSI PEMILIHAN KETUA OSIS," *CogITo Smart J.*, 2016, doi: 10.31154/cogito.v1i1.3.24-32.
- [2] F. Nugraha, "PENGARUH IMPLEMENTASI METODE E-VOTING SEBAGAI MEDIA PARTISIPASI POLITIK PADA PEMILIHAN KETUA OSIS DI SMA N 1 MANONJAYA TERHADAP PENINGKATAN CIVIC RESPONSIBILITY," *Univ. Pendidik. Indones.*, 2014.
- [3] E. Priyono and F. N. Dihan, "E-Voting: Urgensi Transparansi dan Akuntabilitas," *Semin. Nas. Inform. 2010 (SemnasIF 2010)*, 2010.
- [4] H. A. Simon, *The new science of management decision*. 2012.
- [5] R. Setiawan, "Klasifikasi Karyawan Berdasarkan Kinerja dengan Menggunakan Logika Fuzzy C-Means (Studi Kasus : PT. Arara Abadi)," 2013.
- [6] D. C. Wilson and R. H. Rosenfeld, *Managing Organizations: Text, Readings and Cases*. 1990.
- [7] W. G. Bennis, *Profession : Leader*. Paris : InterEditions, 1991.
- [8] Fathonah, "Gaya Kepemimpinan KH. Mughni Labib dan Implementasinya di Yayasan Pendidikan Al-Ittihaad Darussa'adah Pasir Kidul Kecamatan Purwokerto Barat Kabupaten Banyumas," Institut Agama Islam Negeri Purwokerto, 2018.
- [9] L. Deng and P. Gibson, "A qualitative evaluation on the role of cultural intelligence in cross-cultural leadership effectiveness," *Int. J. Leadersh. Stud.*, 2008.
- [10] R. A. Tarigan, "Pengaruh Kepemimpinan Transformasional dan Beban Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Klinis RSUD Methodist Susanna Wesley Medan," Universitas Medan Area, 2018.
- [11] E. T. Luthfi, "Fuzzy C-Means untuk Clustering Data (studi kasus: data performance mengajar dosen)," *Semin. Nas. Teknol.*, pp. 1-7, 2007.
- [12] W. Sanusi, A. Zaky, and B. N. Afni, "Analisis Fuzzy C-Means dan Penerapannya Dalam Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan Berdasarkan Faktor-faktor Penyebab Gizi Buruk," 2018.