

PENERAPAN METODE FUZZY C-MEANS UNTUK PENENTUAN KOMPETENSI MAHASISWA DI STMIK DHARMAWACANA METRO

¹Nurul Astika Ningrum, ²M.Adie Syaputra, ³Sulistiyanto

^{1 2 3} STMIK Dharma Wacana Teknik Informatika

¹nurulastika78@gmail.com, ²m4adie@gmail.com, ³sulistiyanto@dharmawacana.ac.id

ABSTRAK

Kompetensi mahasiswa menjadi suatu pertimbangan bagi dosen ataupun mahasiswa sendiri untuk menentukan bidang atau peminatan dalam menyusun tugas akhir. Oleh sebab itu, mengetahui kompetensi mahasiswa menjadi suatu kajian yang menarik untuk diteliti. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kompetensi mahasiswa melalui metode Fuzzy C-Means dengan memanfaatkan data yang dimiliki mahasiswa di STMIK Dharma Wacana Metro. Metode penelitian menggunakan clustering Fuzzy C-Means dengan menghitung jarak data ke pusat Centroid menggunakan rumus Euclidean Distance. Populasi data dalam penelitian ini adalah 350 mahasiswa semester 1-7 dengan mengambil data nilai mata kuliah Mobile Computing, Artificial Intelligence, Application Development, dan Enterprise Resourcing Planning. Sampel dalam penelitian ini berjumlah 126 data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 126 sampel yang terdiri dari 63 mahasiswa program studi Teknik Informatika (TI) terdapat 16 mahasiswa dalam Cluster 1 (Sangat Rendah), 11 mahasiswa masuk kategori Cluster 2 (Rendah), 14 mahasiswa masuk kategori Cluster 3 (Sedang) dan 22 Mahasiswa masuk Cluster 4 (Tinggi). Kemudian dari 63 mahasiswa Sistem Informatika (SI) terdapat 22 mahasiswa masuk pada Cluster 1 (Sangat Rendah), 17 mahasiswa masuk Cluster 2 (Rendah), 16 mahasiswa masuk cluster 3 (Sedang), dan 8 mahasiswa masuk pada Cluster 4 (Tinggi).

Kata Kunci : Kompetensi, Fuzzy C-Means, Clustering.

1 PENDAHULUAN

Mahasiswa adalah komponen utama dalam sebuah institusi pendidikan. Mahasiswa adalah individu yang sedang menempuh pendidikan disebuah perguruan tinggi untuk mendapatkan sejumlah pengetahuan dan wawasan berdasarkan bidang yang ia tekuni seperti ilmu pendidikan, teknologi informasi, matematika, dan sebagainya. Menurut Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang pendidikan tinggi pasal 1 ayat 15 menyebutkan bahwa Mahasiswa adalah peserta didik pada jenjang perguruan tinggi. Setelah menempuh pendidikan di perguruan tinggi tertentu, maka mahasiswa akan memiliki kompetensi dalam dirinya baik di bidang akademik maupun non akademik.

Mahasiswa sebagai peserta didik diperguruan tinggi dan sebagai generasi bangsa yang dibutuhkan untuk pembangunan haruslah memiliki kompetensi yang unggul, oleh sebab itu dalam memnuhi kebutuhan dunia kerja maka mahasiswa harus siap untuk bersaing (Junanto, 2012). Dalam rangka persiapan untuk memasuki dunia kerja tersebut maka mahasiswa hendaklah mengetahui kompetensi apa yang ia miliki sehingga ia mampu untuk mengembangkan kompetensinya itu agar sesuai dengan bidang yang ia tekuni.

Dilema yang terjadi pada saat ini, banyak kita lihat mahasiswa yang kurang memahami bidang akademik yang dilaluinya, yang pada akhirnya mahasiswa kebingungan untuk menentukan kompetensi yang ia miliki sesuai dengan bidang akademiknya.

Penentuan kompetensi mahasiswa di STMIK Dharma Wacana dilakukan oleh ketua jurusan dan pembimbing

akademik. Pembimbing akademik atau ketua jurusan akan menentukan kompetensi mahasiswa berdasarkan keahlian mahasiswa yang bersangkutan memiliki minat atau kecenderungan kearah mata kuliah tertentu. Ketua jurusan maupun pembimbing akademik hanya berpatokan pada nilai tersebut tanpa adanya pengamatan kepada mahasiswa secara langsung. Pembimbing Akademik menentukan kompetensi mahasiswa berdasarkan IPK dan nilai Mata Kuliah. Penentuan kompetensi seperti itu, terkadang menemui kendala atau tidak sesuai dengan keinginan mahasiswa sehingga menjadi kurang maksimal. Melihat hal tersebut perlu adanya solusi untuk menentukan kompetensi mahasiswa agar sesuai dengan keahliannya.

Penelitian yang dilakukan oleh Rosalia Hadi, dkk (2016) bahwa ia menggunakan gabungan alogaritma genetik dan metode *fuzzy C-Means* untuk menentukan kompetensi mahasiswa. Ia berpendapat bahwa metode *Fuzzy C-Means* dapat digunakan untuk klasterisasi data yang lebih baik dari metode *K-Means*. Hasil penelitian Rosalia Hadi menyebtkan Dari 77 Variabel yang dimiliki oleh dataset, hanya 61 variabel yang berpengaruh dan valid digunakan dalam proses clustering. Hasil presentase rata-rata kesesuaian pengujian yang dilakukan dengan menggunakan kuisioner terhadap mahasiswa program studi Sistem Informasi yang menempuh semester 8 adalah sebesar 88,89%. Mengacu pada hasil penelitian tersebut maka dalam penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy C-Means* untuk menentukan kompetensi mahasiswa di bidang akademik.

2 LITERATUR REVIEW

2.1 Fuzzy Clustering

Fuzzy Clustering adalah salah satu teknik untuk menentukan *cluster* optimal dalam suatu ruang vektor yang didasarkan pada bentuk normal *Euclidean Distance* untuk jarak antar vektor. *Fuzzy clustering* sangat berguna bagi pemodelan *fuzzy* terutama dalam mengidentifikasi aturan-aturan *fuzzy*.

Ada beberapa algoritma *clustering* data, salah satu di antaranya adalah *Fuzzy C-Means*. *Fuzzy C-Means* adalah suatu teknik peng-*cluster*-an yang mana keberadaannya tiap-tiap titik data dalam suatu *cluster* ditentukan oleh derajat keanggotaan. Teknik ini pertama kali diperkenalkan oleh Jim Bezdek.

2.2 Penentuan

Penentuan menurut (Suwardana, 2009) adalah “suatu tindakan menetapkan sesuatu”. Pendapat tersebut menjelaskan pengertian penentuan adalah suatu upaya dalam menetapkan atau menentukan sesuatu. Misalnya penentuan kompetensi yang berarti menentukan kompetensi yang dimiliki oleh seseorang.

2.3 Kompetensi

Kompetensi menurut Keputusan Menteri Pendidikan Nasional No. 045/U/2002 menyebutkan bahwa seperangkat tindakan cerdas, penuh tanggung jawab yang dimiliki oleh seseorang sebagai syarat untuk dianggap mampu oleh masyarakat dalam melaksanakan tugas di bidang pekerjaan tertentu. Elemen kompetensi terdiri dari: 1) landasan kepribadian, 2) penguasaan ilmu dan keterampilan, 3) kemampuan berkarya, 4) sikap dan perilaku dalam berkarya menurut tingkat keahlian berdasarkan ilmu dan ketrampilan yang dikuasai, 5) pemahaman kaidah kehidupan bermasyarakat sesuai dengan pilihan keahlian.

2.4 Mahasiswa

Menurut Siswoyo (2007) bahwa “mahasiswa adalah individu yang sedang menuntut ilmu ditingkat perguruan tinggi, baik negeri maupun swasta atau lembaga lain yang setingkat dengan perguruan tinggi. Mahasiswa dinilai memiliki tingkat intelektualitas yang tinggi, kecerdasan dalam berpikir dan bertindak dengan cepat dan tepat merupakan sifat yang cenderung melekat pada diri setiap mahasiswa yang merupakan prinsip yang saling melengkapi.

2.5 Ms. Excel

Microsoft Excel adalah aplikasi pengolah angka yang dapat mengelola data secara otomatis melalui operasi penghitungan dasar (+, -, x, :), penggunaan rumus-rumus dan fungsi yang hasilnya dapat ditampilkan dalam bentuk angka,

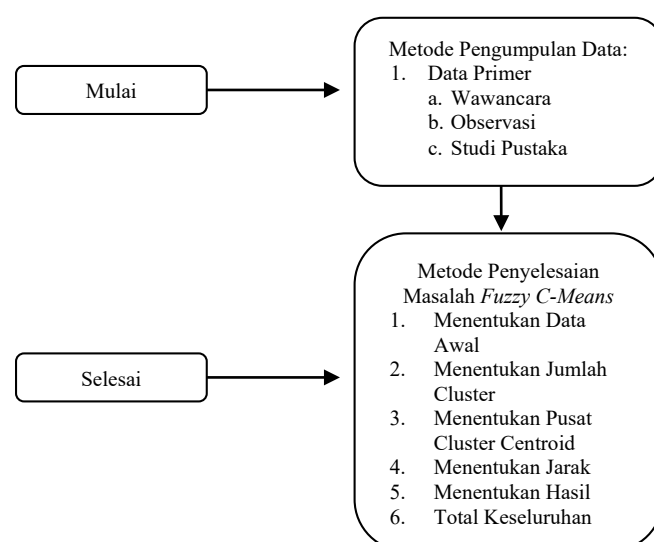
tabel ataupun grafik. Dalam pengertian lain *microsoft excel* adalah aplikasi *spreadsheet* (Lembar Kerja) yang terdiri dari sel-sel berupa kolom dan baris untuk menempatkan data sehingga nantinya data tersebut mudah diolah melalui eksekusi perintah-perintah yang telah disediakan. seperti *sum*, *average*, *vlookup* dll.

Kendati dikenal secara umum sebagai program pengolah angka, ternyata *microsoft excel* memiliki fungsi yang sangat beragam. Hal ini bisa Anda ketahui lewat beberapa penjelasan singkat yaitu fungsi kompatibilitas, penghitungan database, membantu penghitungan waktu dan tanggal, membantu para engineer dan program termudah untuk penghitungan finansial.

3 METODOLOGI

3.1 Kerangka Penelitian

Dalam penelitian ini mencoba untuk menentukan kompetensi mahasiswa dengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means*. Adapun kerangka pikir yang diajukan dalam penelitian ini:



Gambar 3.1 Kerangka Berpikir

3.1 Data

3.1.1 Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara, observasi dan studi pustaka. Dengan menggunakan teknik ini diharapkan dapat memaksimalkan hasil penelitian. Adapun teknik pengumpulan data dengan wawancara, observasi dan studi pustaka.

Pada tahapan wawancara dalam penelitian ini dilakukan dengan mengajukan pertanyaan kepada ketua jurusan Teknik Informatika (TI), Ketua Jurusan Sistem Informasi (SI), Biro Administrasi Akademik dan Kemahasiswaan (BAAK), sekretaris Sistem Informasi dan Sekretaris Teknik Informatika, dan Pembimbing Akademik (PA) terkait

dengan cara penentuan kompetensi mahasiswa di STMIK Dharma Wacana Metro. (Lampiran 1)

Pengamatan ini dilakukan di STMIK Dharma wacana Metro pada Bulan November 2020 sampai dengan April 2021. (Lampiran 2)

Pada penelitian ini menggunakan metode *Fuzzy C-Means* untuk membahas mengenai bagaimana menerapkan metode *Fuzzy C-Means* untuk membuat sistem penentuan kompetensi mahasiswa, sedangkan pada penelitian terdahulu menggunakannya untuk menerapkan sistem informasi.

3.1.2 Metode Penyelesaian Masalah

Fuzzy C-Means

Perancangan proses dimulai dengan memasukkan data, kriteria tiap kompetensi dan menentukan parameter, bangkitkan bilangan random sebagai elemen matriks partisi awal, hitung jumlah setiap kolom matriks, hitung pusat *cluster*, hitung fungsi objektif, hitung perubahan tiap matriks partisinya. Cek kondisi berhenti, jika $(|P_t - P_{t-1}| < \xi)$ atau $(t > \text{MaxIter})$ maka berhenti, jika tidak $t = t+1$ maka akan dulangi ke penghitungan *cluster*. Jika kondisi berhenti memenuhi, berarti sudah didapatkan pusat *cluster* nya. Suatu data yang memiliki derajat keanggotaan terbesar cenderung untuk masuk menjadi anggota suatu *cluster*. Masing-masing *cluster* akan diurutkan berdasarkan kedekatan elemen data terhadap pusat dari *cluster* tersebut untuk mendapatkan perengkingan. Perancangan arsitektur aplikasi keseluruhan struktur dari perangkat lunak dan cara struktur memberikan integritas konseptual untuk sebuah sistem. Perancangan arsitektur yang digunakan pada penelitian ini adalah *platform* prosedural. Perancangan antarmuka *Interface* sistem yang akan digunakan berbasis *graphical user interface (GUI)*.

Proses Clustering Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan metode *Fuzzy C-Means*, adapun langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

Pada tabel sampel merupakan sampel data yang diambil berdasarkan kasus yang ada guna pengolahan perhitungan selanjutnya. Daftar nama adalah nama-nama mahasiswa yang akan dijadikan bahan sampel perhitungan dengan nilai IPK berdasarkan mahasiswa serta mata kuliah yang dijadikan bahan pertimbangan konsentrasi mata kuliah. (Lampiran 3 untuk Sampel Mahasiswa TI dan Lampiran 4 untuk Sampel Mahasiswa SI).

Dari Data di atas akan dikelompokkan dengan empat cluster yaitu Sangat Rendah, Rendah, Sedang, dan Tinggi yang disebut dengan C1, C2, C3, dan C4. Tabel centroid diambil

dari sampel data 126 mahasiswa untuk dijadikan acuan dalam pengolahan perhitungan. Label C1, C2, C3, C4 diambil dari cluster tabel sampel data 126 mahasiswa. Untuk menentukan cluster maka acuan yang dipakai adalah cluster meningkat dari terendah ke tertinggi untuk itu urutan cluster dalam penelitian ini adalah :

C1: Sangat Rendah (untuk nilai 0-2)

C2: Rendah (untuk nilai 2,1-4)

C3: Sedang (untuk 4,1-8,0)

C4: Tinggi (untuk 8-10)

Untuk menentukan *centroid* maka menggunakan rumus *Euclidean Distance*, dengan formula :

$$[(x, y, z), (a, b, c)] = \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2 + (z-c)^2}$$

Keterangan :

x: Nilai mata kuliah Artificial Intelligence data ke-i

Y: Nilai mata kuliah Mobile Computing data ke-i

Z: IPK data ke-i

A: Nilai mata kuliah Artificial Intelligence data ke-j

B: Nilaimata kuliah Mobile Computing data ke-j

C: IPK data ke-j

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Hasil Keseluruhan Untuk Jurusan TI

Tabel hasil perhitungan adalah hasil akhir dari sampel data yang diolah dengan *cluster* yang sudah ditentukan untuk mendapatkan hasil akhir. Hasil dari perhitungan adalah dengan memberikan kondisi atau menyeleksi *cluster* jika *cluster* berisikan angka 1 maka akan dihitung dan jika *cluster* berisi 0 maka tidak akan dihitung data yang diambil berdasarkan data iterasi pertama.

Tabel 4.21 Hasil Keseluruhan Untuk Jurusan TI

	Cluster	Cluster	Cluster	Cluster	Cluster	Cluster	Cluster	Cluster
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
Total	1153	1205	728	730	1028	939	1487	1604
Jumlah Yang Ada	16	16	11	11	14	14	22	22
Rata-Rata	72	75	66	66	73	67	68	73
Konsentrasi	Artificial Intelligence	Mobile Computing	Artificial Intelligence	Mobile Computing	Artificial Intelligence	Mobile Computing	Artificial Intelligence	Mobile Computing

Sumber: Pengolahan Dengan Ms. Excel (Lampiran 9)

Total Untuk Data Mahasiswa Teknik Informatika (TI)

Pada cluster 1, cluster 2, cluster 3, dan cluster 4 masing-masing nilai mata kuliah mahasiswa dijumlah.

Nilai Total Mahasiswa Dengan Cluster 1

Mata Kuliah Artificial Intelligence :

Total = data ke 1 + data ke 2 + data ke 3 + data ke 4 + data ke 5 + ... + data ke-16

Total = 75 + 70 + 64 + 65 + 73 + ... + 73
= 1153

Mata Kuliah Mobile Computing :

Total = data ke 1 + data ke 2 + data ke 3 + data ke 4 + data ke 5 + ... + 16

Total = 79 + 75 + 77 + 75 + 78 + ... + 72
= 1205

Nilai Total Mahasiswa Dengan Cluster 2

Mata Kuliah Artificial Intelligence :

Total = data ke 1 + data ke 2 + data ke 3 + data ke 4 + ... data ke - 11

Total = 65 + 66 + 68 + 65 = 65 + 68 + 70 + ...
= 728

Mata Kuliah Mobile Computing :

Total = data ke 1 + data ke 2 + data ke 3 + data ke 4 + data ke - 11

Total = 70 + 65 + 65 + 65 + 65 + ... + 67
= 730

Jumlah Data Pada Mahasiswa TI

Pada cluster 1 jumlah mahasiswa yang ada adalah 16 orang

Pada cluster 2 jumlah mahasiswa yang ada adalah 11 orang

Pada cluster 3 jumlah mahasiswa yang ada adalah 14 orang

Pada cluster 4 jumlah mahasiswa yang ada adalah 22 orang

Konsentrasi Kompetensi Mahasiswa TI

Pada hasil konsentrasi adalah dengan menghitung nilai maksimum dan minimum dengan cara pengelompokan data berdasarkan nilai, jika nilai kurang dari 70 maka akan termasuk golongan konsentrasi ke 1, dan jika lebih besar dari 70 maka akan masuk pada golongan konsentrasi ke 2. (Selengkapnya pada lampiran 9).

4.1.2 Hasil Keseluruhan Untuk Jurusan SI

Tabel 4.22 Hasil Keseluruhan Untuk Jurusan SI

	Cluster	Cluster	Cluster	Cluster	Cluster	Cluster	Cluster	Cluster
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
Total	1505	1635	1198	1139	1194	1198	495	587
Jumlah Yang Ada	22	22	17	17	16	16	8	8
Rata-Rata	68	74	70	67	75	75	62	73
Konsentrasi	Enterprise Resourcing Planning	Application Development	Enterprise Resourcing Planning	Application Development	Enterprise Resourcing Planning	Application Development	Enterprise Resourcing Planning	Application Development

Sumber: Pengolahan Dengan Ms. Excel (Lampiran 10)

Total Untuk Data Mahasiswa Sistem Informatika (SI)

Pada *cluster* 1, *cluster* 2, *cluster* 3, dan *cluster* 4 masing-masing nilai Mata kuliah mahasiswa dijumlah.

Nilai Total Mahasiswa Dengan Cluster 1

Mata Kuliah Enterprise Resourcing Planning :

Total = data ke 1 + data ke 2 + data ke 3 + data ke 4 + data ke 5 + .. + data ke-22

Total = 70 + 73 + 68 + 68 + 71 + ... + 67
= 1505

Mata Kuliah Application Development :

Total = data ke 1 + data ke 2 + data ke 3 + data ke 4 + data ke 5 + ... + data ke-22

Total = 75 + 75 + 75 + 75 + 75 + ... + 70
= 1635

Nilai Total Mahasiswa Dengan Cluster 2

Mata Kuliah Enterprise Resourcing Planning :

Total = data ke 1 + data ke 2 + data ke 3 + data ke 4 + data ke 5 + Data ke 6 + .. + data ke-17

Total = 60 + 73 + 60 + 70 + 68 + ... + 70
= 1198

Mata Kuliah Application Development :

Total = data ke 1 + data ke 2 + data ke 3 + data ke 4 + data ke 5 + Data ke 6 + data ke-17

Total = 73 + 65 + 65 + 65 + 70 + 70 + ... + 60
= 1139

Dan seterusnya sampai cluster ke 4 (Pada Lampiran 10)

Jumlah Data Pada Mahasiswa SI

Pada *cluster* 1 jumlah mahasiswa yang ada adalah 5 orang

Pada *cluster* 2 jumlah mahasiswa yang ada adalah 6 orang

Pada *cluster* 3 jumlah mahasiswa yang ada adalah 2 orang

Pada *cluster* 4 jumlah mahasiswa yang ada adalah 7 orang

Konsentrasi Kompetensi Mahasiswa SI

Pada hasil konsentrasi adalah dengan menghitung nilai maksimum dan minimum dengan cara pengelompokan data berdasarkan nilai rata-rata, untuk cluster jika nilai kurang dari 70 maka akan termasuk golongan konsentrasi ke 1, dan jika lebih besar dari 72 maka akan masuk pada golongan konsentrasi ke 2. (Selengkapnya pada Lampiran 10)

4.1 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa penyebaran kompetensi mahasiswa berdasarkan nilai mata kuliah dan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) di Wilayah STMIK Dharma Wacana Metro terbagi dalam empat kelompok. Dalam hal ini berarti bahwa terdapat empat kelompok (Cluster) Kompetensi pada Mahasiswa di STMIK Dharma Wacana Metro dengan kompetensi yang berbeda-beda yaitu Tinggi, Sedang, Rendah, dan Sangat Rendah.

Dalam menentukan clustering pada masing-masing data maka harus ditentukan jarak antara dataset dengan *cluster* atau *centroid* nya. *Cluster* yang dipilih adalah jarak terdekat data dengan *centroid*. Misalnya untuk mahasiswa pertama memiliki jarak data dengan *centroid* pada C1, C2, C3, dan

C4 secara berurutan adalah 0; 1,03; 9,50; dan 5,39. Data tersebut menunjukkan jarak antara dataset mahasiswa pada jurusan Teknik Informatika (TI) pertama dengan pusat *cluster* nya. Jarak terdekat data dengan *centroid* adalah 0 yang berarti berada dekat dengan C1, sehingga mahasiswa pada nomor pertama masuk dalam *cluster* 1 (C1). Hal ini dilakukan secara terus menerus sehingga diperoleh jumlah mahasiswa yang berada pada C1 sebanyak 38 orang, C2 sebanyak 28 orang, C3 sebanyak 30 orang, dan C4 sebanyak 30 orang.

Hal ini senada dengan penelitian Muhardi dan Nisar (2015) dalam penentuan penerima beasiswa dengan algoritma *Fuzzy C-Means*. Hasilnya menunjukkan 3 *cluster* yaitu berhak penerima, dipertimbangkan, dan tidak berhak menerima. perhitungan yang dilakukan dalam penelitian Mahardi dan Nisar menggunakan cara yang sama dengan penelitian ini. Langkah yang dilakukan adalah mencari pusat *cluster* atau *centroid* dari masing-masing data, dan menentukan selisih data dengan pusat *cluster* untuk mengetahui jarak terdekat data dengan pusat *cluster*. Dengan demikian dapat diketahui *cluster* dari penerima beasiswa yang diinginkan. Berdasarkan hasil peng-*cluster*-an dalam penelitian ini dapat dilakukan penerapan hasil pengelompokkan kompetensi mahasiswa dalam menentukan alternatif penyusunan tugas akhir sesuai dengan kompetensinya masing-masing. Misalnya Arbiyansyah dengan nilai IPK 3,15 nilai *Artificial Intelligence* 68 dan nilai *Mobile Computing* 71.

Tabel 4.23 Jarak

Nama Mahasiswa	Euclidean Distance				Kelompok/ Cluster
	d1	d2	d3	d4	
Abi Febriyanto	0	13,46	10,64	6,72	C1
Andi Prabowo	13,46	0	3,17	7,62	C2
Arbiyansyah Gusti	10,64	3,17	0	4,47	C3

Berdasarkan tabel di atas bahwa hasil clustering untuk mahasiswa Abi Febriyanto berada pada *cluster* 1 atau C1. Nilai mata kuliah atas nama Abi Febriyanto pada mata kuliah *Artificial Intelligence* sebesar 75 dan pada mata kuliah *Mobile Computing* sebesar 79. Kemudian rata-rata untuk kategori *cluster* 1 pada MK *Artificial Intelligence* adalah 72 dan MK *Mobile Computing* adalah 75. Dengan melihat jarak antara nilai MK dan rata-ratanya maka Abi Febriyanto memiliki kompetensi pada mata kuliah *Mobile Computing*.

Untuk mahasiswa Andi Prabowo berada pada *cluster* 2 atau C2. Nilai mata kuliah atas nama Andi Prabowo pada mata kuliah *Artificial Intelligence* sebesar 65 dan pada mata kuliah *Mobile Computing* sebesar 70. Kemudian rata-rata untuk kategori *cluster* 2 pada MK Kecerdasan Buatan adalah 66 dan MK *Mobile Computing* adalah 66. Dengan melihat jarak antara nilai MK dan rata-ratanya maka Andi Prabowo

memiliki kompetensi pada mata kuliah *Mobile Computing*. Untuk mahasiswa Arbiyansyah berada pada *cluster* 3 atau C3. Nilai mata kuliah atas nama Arbiyansyah pada mata kuliah *Artificial Intelligence* sebesar 68 dan pada mata kuliah *Mobile Computing* sebesar 71. Kemudian rata-rata untuk kategori *cluster* 3 pada MK *Artificial Intelligence* adalah 73 dan MK *Mobile Computing* adalah 67. Dengan melihat jarak antara nilai MK dan rata-ratanya maka Arbiyansyah memiliki kompetensi pada mata kuliah *Artificial Intelligence*.

Hal ini juga berlaku untuk pengelompokkan kompetensi pada mahasiswa jurusan Sistem Informatika (SI). Pada hasil peng-*cluster*-an yang dilakukan pada 63 mahasiswa jurusan SI. Adapun contoh hasil peng-*cluster*-an pada kompetensi mahasiswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.24 Jarak

Nama Mahasiswa	Euclidean Distance				Kelompok/ Cluster
	c1	c2	c3	c4	
Amin Nur Samsi	0	10,20	10,77	5,00	1
Imam Subakti	10,20	0	2,00	5,39	2
Rinto Rahmansyah	10,77	2,00	0	6,40	3
Muhammad Ghifary Iqbal Fauzi	5,00	5,39	6,40	0	4

Berdasarkan tabel di atas bahwa hasil clustering untuk mahasiswa Amin Nur Samsi berada pada *cluster* 1 atau C1. Nilai mata kuliah atas nama Amin pada mata kuliah *Enterprise Resourcing Planning* sebesar 70 dan pada mata kuliah *Application Development* sebesar 75. Kemudian rata-rata untuk kategori *Cluster* 1 pada MK *Enterprise Resourcing Planning* adalah 68 dan MK *Application Development* adalah 74. Dengan melihat jarak antara nilai MK dan rata-ratanya maka Amin memiliki kompetensi pada mata kuliah *Enterprise Resourcing Planning*.

Untuk mahasiswa Imam Subakti berada pada *cluster* 2 atau C2. Nilai mata kuliah atas nama Imam Subakti pada mata kuliah *Enterprise Resourcing Planning* sebesar 60 dan pada mata kuliah *Application Development* sebesar 73. Kemudian rata-rata untuk kategori *cluster* 2 pada MK *Enterprise Resourcing Planning* adalah 70 dan MK *Application Development* adalah 67. Dengan melihat jarak antara nilai MK dan rata-ratanya maka imam memiliki kompetensi pada mata kuliah *Application Development*.

Untuk mahasiswa Rinto Rahmansyah berada pada *cluster* 3 atau C3. Nilai mata kuliah atas nama Rinto pada mata kuliah *Enterprise Resourcing Planning* sebesar 60 dan pada mata kuliah *Application Development* sebesar 71. Kemudian rata-rata untuk kategori *cluster* 3 pada MK *Enterprise Resourcing Planning* adalah 75 dan MK *Application Development* adalah 75. Dengan melihat jarak antara nilai MK dan rata-ratanya maka Rinto memiliki kompetensi pada mata kuliah *Enterprise Resourcing Planning*.

Untuk mahasiswa Muhammad Ghifary Iqbal Fauzi berada

pada *cluster* 4 atau C4. Nilai mata kuliah atas nama Iqbal pada mata kuliah *Enterprise Resourcing Planning* sebesar 65 dan pada mata kuliah *Application Development* sebesar 75. Kemudian rata-rata untuk kategori *cluster* 4 pada MK *Enterprise Resourcing Planning* adalah 62 dan MK *Application Development* adalah 73. Dengan melihat jarak antara nilai MK dan rata-ratanya maka Iqbal memiliki kompetensi pada mata kuliah *Application Development*.

5 CONCLUSION

Berdasarkan hasil Penelitian dapat disimpulkan bahwa metode *Clustering Fuzzy C-Means* dalam penelitian ini menggunakan 4 *cluster*. Dari hasil perhitungan terhadap 126 sampel yang terdiri dari Mahasiswa TI dan SI. Hasil *Clustering* dapat dicontohkan sebagai berikut:

Untuk mahasiswa Abi Febriyanto berada pada *cluster* 1 atau C1. Nilai mata kuliah atas nama Abi Febriyanto pada mata kuliah *Artificial Intelligence* sebesar 75 dan pada mata kuliah *Mobile Computing* sebesar 79. Kemudian rata-rata untuk kategori *cluster* 1 pada MK *Artificial Intelligence* adalah 72 dan MK *Mobile Computing* adalah 75. Dengan melihat jarak antara nilai MK dan rata-ratanya maka Abi Febriyanto memiliki kompetensi pada mata kuliah *Mobile Computing*.

Untuk mahasiswa Andi Prabowo berada pada *cluster* 2 atau C2. Nilai mata kuliah atas nama Andi Prabowo pada mata kuliah *Artificial Intelligence* sebesar 65 dan pada mata kuliah *Mobile Computing* sebesar 70. Kemudian rata-rata untuk kategori *cluster* 2 pada MK Kecerdasan Buatan adalah 66 dan MK *Mobile Computing* adalah 66. Dengan melihat jarak antara nilai MK dan rata-ratanya maka Andi Prabowo memiliki kompetensi pada mata kuliah *Mobile Computing*.

Untuk mahasiswa Arbiyansyah berada pada *cluster* 3 atau C3. Nilai mata kuliah atas nama Arbiyansyah pada mata kuliah *Artificial Intelligence* sebesar 68 dan pada mata kuliah *Mobile Computing* sebesar 71. Kemudian rata-rata untuk kategori *cluster* 3 pada MK *Artificial Intelligence* adalah 73 dan MK *Mobile Computing* adalah 67. Dengan melihat jarak antara nilai MK dan rata-ratanya maka Arbiyansyah memiliki kompetensi pada mata kuliah *Artificial Intelligence*.

Untuk mahasiswa Amin Nur Samsi berada pada *cluster* 1 atau C1. Nilai mata kuliah atas nama Amin pada mata kuliah *Enterprise Resourcing Planning* sebesar 70 dan pada mata kuliah *Application Development* sebesar 75. Kemudian rata-rata untuk kategori *Cluster* 1 pada MK *Enterprise Resourcing Planning* adalah 68 dan MK *Application Development* adalah 74. Dengan melihat jarak antara nilai MK dan rata-ratanya maka Amin memiliki kompetensi pada mata kuliah *Enterprise Resourcing Planning*.

Untuk mahasiswa Imam Subakti berada pada *cluster* 2 atau C2. Nilai mata kuliah atas nama Imam Subakti pada mata

kuliah *Enterprise Resourcing Planning* sebesar 60 dan pada mata kuliah *Application Development* sebesar 73. Kemudian rata-rata untuk kategori *cluster* 2 pada MK *Enterprise Resourcing Planning* adalah 70 dan MK *Application Development* adalah 67. Dengan melihat jarak antara nilai MK dan rata-ratanya maka imam memiliki kompetensi pada mata kuliah *Application Development*.

Untuk mahasiswa Rinto Rahmansyah berada pada *cluster* 3 atau C3. Nilai mata kuliah atas nama Rinto pada mata kuliah *Enterprise Resourcing Planning* sebesar 60 dan pada mata kuliah *Application Development* sebesar 71. Kemudian rata-rata untuk kategori *cluster* 3 pada MK *Enterprise Resourcing Planning* adalah 75 dan MK *Application Development* adalah 75. Dengan melihat jarak antara nilai MK dan rata-ratanya maka Rinto memiliki kompetensi pada mata kuliah *Enterprise Resourcing Planning*.

Untuk mahasiswa Muhammad Ghifary Iqbal Fauzi berada pada *cluster* 4 atau C4. Nilai mata kuliah atas nama Iqbal pada mata kuliah *Enterprise Resourcing Planning* sebesar 65 dan pada mata kuliah *Application Development* sebesar 75. Kemudian rata-rata untuk kategori *cluster* 4 pada MK *Enterprise Resourcing Planning* adalah 62 dan MK *Application Development* adalah 73. Dengan melihat jarak antara nilai MK dan rata-ratanya maka Iqbal memiliki kompetensi pada mata kuliah *Application Development*.

REFERENCES

- Aniq Noviciatie Ulfah, Showatul Ujyun. 2015. Analisis Kerja Alogaritma *Fuzzy C-Means* dan *K-Means* pada Data Kemiskinan. *Jurnal Jatisi* 1 (2), h. 139-150.
- Anita, Daniel Radiaman. 2017. Sistem Informasi Kompetensi Mahasiswa Guna Mendukung Lulusan dalam Mencari Kerja. *Jurnal SimanteC Perancangan*. 1(2).
- Junanto. 2012. Pengembangan kompetensi mahasiswa untuk memasuki dunia kerja Berdasarkan kurikulum dan sistem pengujian berbasis Kompetensi. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*
- Aziz Ahmadi, Sri Hartati. 2013. Implementasi Alogaritma *Fuzzy* dengan Menggunakan Metode *Fuzzy C-Means* Teknik Pengclusteran. *Jurnal Sistem Informatika*. 6(3), h. 1-19.
- Herlina Lupita Sari dan Dewi Suranti. 2016. Perbandingan Alogaritma *Fuzzy C-Means (FCM)* dan Alogaritma *Mixture* dalam Penclusteran Data Curah Hujan Kota Bengkulu. *Jurnal Teknologi Informasi*. ISSN. 1907-5022.
- Arief Junanto. 2016. Pengembangan *Market Basket Analysis* untuk Menentukan Pola Kompetensi Mahasiswa. *Jurnal Teknologi Informasi Dinamik*. No; 02. No. 1.
- M. Nurtanazis Sutoyo dan Andi Tenri. 2015. Penerapan *Fuzzy C-Means* untuk Deteksi Dini Kemampuan Penalaran Matematis *Jurnal Scientific of informati*
- Muhammad Faizal Mirza . 2015. Metode *Clustering* dengan Alogaritma *Fuzzy C-Means* untuk Rekomendasi Pemilihan Bidang Keahlian Pada Prodi Teknik Informatika. *Jurnal*

Informatika, 1(2), h. 1-17.

Muhardi dan Nisar. 2015. Penentuan Penerimaan Beasiswa Dengan Menggunakan Alogaritma *Fuzzy C-Means*. Jurnal Teknik Informatika 2(3), h. 114-120.

Nurjanah, Andi Farmadi, dan Fatma Indriani. 2015. Implementasi Metode *Fuzzy C-Means* Pada sistem *Clustering Data Varietas Padi*. Jurnal Ilmu Komputer. 1(1). ISSN. 2406-7857.

Nursalam. 2008. *Prinsip dan Dasar Pembelajaran*. Jakarta: Rieneka Cipta.

Rahakbaw, Ilwaru, dan M. Hahury. 2017. Implementasi *Fuzzy C-Means* Dalam Penentuan beasiswa. Jurnal; Ilmu Matematika dan Terapan. 11(1). H. 1-11.

Rosalia Hadi, I Ketut Gede Darma, dan I Nyoman Satya Kumara. 2016. Penentuan Kompetensi Mahasiswa dengan Alogaritma Genetik dan Metode *Fuzzy C-Means*. Jurnal Teknologi Elektro. 15 (2).

Sanusi, Wahidah., Ahmad Zaky, dan Besse Nur Afni. 2018. Analisis *Fuzzy C-Means* dan Penerapannya dalam Pengelompokkan Kabupaten/Kota di Provinsi Sulawesi Selatan Berdasarkan Faktor-faktor Penyebab Gizi Buruk. Jurnal Matematika, Universitas Negeri Maksiar.

Siswoyo. 2007. *Ilmu kependidikan*. Yogyakarta: UNY Pers.

Suwardana. 2009. *Penentuan Kualifikasi Guru dalam Sertifikasi*. Jakarta: Bumi Aksara.

Sulistiyanto, S., Saputri, T. A., & Noviyanti, N. (2022). Deteksi Dini Hama dan Penyakit Padi Menggunakan Metode Certainty Factor. JURIKOM (Jurnal Riset Komputer), 9(1), 48-54.

Uum Efiyah 2019. Penerapan Alogaritma *Fuzzy C-Means* Untuk Pengelompokkan Harga Gabah. Jurnal Sains dan Teknologi, 2(1).

Wahidah Sanusi, dkk. 2017. Analisis *Fuzzy C-Means* dan Penerapannya dalam Pengelompokkan Kabupaten. Jurnal Teknologi Informasi. 1(1).