

ANALISIS HASIL PENGGUNAAN ALGORITMA FUZZY C-MEANS SEBAGAI ALAT BANTU PROSES PENJURUSAN DI SMA

*Nilam Ramadhani*¹⁾, *Sukma Sari*²⁾

Program Studi Teknik Informatika Universitas Madura 1,2)

email: nilam_ramadhani@yahoo.com1)

ABSTRACT : Berdasarkan kurikulum yang berlaku, siswa kelas 10 SMA yang naik ke kelas 11 akan dilakukan penjurusan peminatan. Penjurusan disesuaikan dengan kemampuan siswa pada bidang minat yang ada. Tujuannya agar pelajaran yang akan diberikan kepada siswa bisa lebih terarah karena sudah sesuai dengan kemampuan pada bidang minatnya. Salah satu pertimbangan untuk menyeleksi siswa dalam menentukan jurusan adalah prestasi siswa pada semester satu, dua dan tiga (kelas 10) dalam bentuk skor nilai. Kurang akuratnya proses pemilihan jurusan dengan sistem manual pada Sekolah Menengah Atas menyebabkan perlunya suatu penggunaan metode komputasi untuk mengelompokkan siswa dalam proses pemilihan jurusan. Algoritma Fuzzy C-Means merupakan satu algoritma yang mudah dan sering digunakan di dalam teknik pengelompokan data. Pada penelitian ini akan digunakan algoritma Fuzzy C-Means untuk mengelompokkan data siswa Sekolah Menengah Atas berdasarkan nilai mata pelajaran inti untuk proses penjurusan. Penerapan dan penggunaan algoritma Fuzzy C-means di SMA N 4 Pamekasan dapat membantu dalam penentuan penjurusan siswa. Dengan pemanfaatan aplikasi ini lebih memudahkan pihak sekolah dalam melakukan penjurusan siswa dengan efektif dan efisien.

Keywords : *klustering, penjurusan siswa, Fuzzy C-Mean*

1.1 PENDAHULUAN

Pada proses kegiatan belajar mengajar di sekolah, setiap peserta didik memiliki perbedaan bakat dan minatnya. Bakat dan minat yang unik pada setiap peserta didik dapat menentukan baik dan buruknya prestasi belajarnya. Perbedaan individual antar siswa meliputi perbedaan motivasi belajar, kemampuan kognitif, minat dan kreativitas. Sekolah sebagai lembaga pendidikan yang mendasar memiliki tugas dan tanggung jawab menemukan dan mengembangkan bakat dan kemampuan peserta didik selama masa pendidikan berlangsung di sekolah.

Dengan adanya perbedaan karakteristik belajar pada peserta didik, maka fungsi pendidikan/sekolah tidak hanya pada proses belajar mengajar saja, akan tetapi meliputi kegiatan bimbingan/konseling, pemilihan dan penempatan peserta didik sesuai dengan minat dan bakatnya, serta merancang sistem pengajaran yang sesuai dengan karakteristik individu peserta didik.

Jika pihak sekolah salah dalam penempatan peserta didik yang tidak sesuai dengan kapasitas individu, hal tersebut akan berdampak pada

rendahnya prestasi belajar peserta didik. Oleh karena itu, manajemen sekolah memegang peranan penting untuk dapat mengembangkan potensi diri yang dimiliki oleh tiap-tiap peserta didik.

Sesuai kurikulum yang berlaku, peserta didik kelas X(sepuluh) SMA yang naik ke kelas XI(sebelas) akan dilakukan penjurusan. Penjurusan yang terdapat di SMA meliputi Ilmu Alam (IPA) dan Ilmu Sosial (IPS). Penjurusan akan disesuaikan dengan kemampuan peserta didik. Tujuannya supaya kelak dikemudian hari, pelajaran yang diberikan kepada peserta didik akan lebih mudah terserap dan lebih terarah.

Salah satu pertimbangan untuk menyeleksi peserta didik dalam menentukan jurusan adalah prestasi peserta didik pada semester satu dan dua kelas X (sepuluh) pada nilai mata pelajarannya. Proses penjurusan diselenggarakan untuk menyeleksi dan mengumpulkan kemampuan peserta didik yang sama untuk menempuh satu program pendidikan yang sama juga. Disamping itu, penjurusan juga diselenggarakan untuk

menyesuaikan kemampuan dan minat peserta didik terhadap bidang yang dipilihnya.

Selama ini di sekolah dalam penentuan penjurusan minat dan bakat dilakukan secara manual. Cara ini dinilai lebih membutuhkan waktu yang cukup lama serta kurang tepatnya pengelompokan peserta didik. Berdasarkan hal tersebut, penulis ingin memanfaatkan algoritma Fuzzy C-means untuk membantu dalam proses penjurusan peserta didik di sekolah.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pada pendahuluan, maka dapat diberikan rumusan masalahnya adalah sebagai berikut :

Bagaimana analisis hasil penggunaan metode *Algoritma Fuzzy C-Means* sebagai alat bantu dalam proses penjurusan di SMA (SMA Negeri 4 Pamekasan)?

Bagaimana hasil penerapan aplikasi penggunaan metode algoritma metode *Fuzzy C-means* sebagai alat bantu dalam proses penjurusan di SMA (SMA Negeri 4 Pamekasan)?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini, adalah :

Aplikasi ini hanya menentukan penjurusan siswa kelas X(sepuluh) yang naik ke kelas XI(sebelas) berdasarkan mata pelajaran kelas X(sepuluh).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini algoritma *Fuzzy C-Means*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

Untuk mengetahui analisis hasil dari penggunaan algoritma Fuzzy C-Means sebagai alat bantu dalam proses penjurusan di SMA (SMA Negeri 4 Pamekasan).

Untuk mengetahui hasil dari penerapan aplikasi penggunaan algoritma *Fuzzy C-means* sebagai

alat bantu dalam proses penjurusan di SMA (SMA Negeri 4 Pamekasan)?

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut :

Perubahan terhadap kualitas pelayanan sekolah dengan konsep komputerisasi sistem yang lebih baik dan efisien.

Waktu yang diperlukan dalam proses penjurusan akan lebih cepat.

2.1 Sistem Penjurusan Di Sekolah Menengah Atas (SMA)

Penilaian yang berlaku di SMA Negei 4 Pamekasan, siswa kelas X(sepuluh) yang naik ke kelas XI(sebelas) akan dilakukan pemilihan jurusan/penjurusan. Dari keseluruhan mata pelajaran di SMA, tidak seluruhnya dijadikan dasar untuk proses penjurusan, melainkan hanya mata pelajaran inti dari tiap jurusan tersebut. Mata pelajaran inti untuk jurusan IPA terdiri atas: Biologi, Fisika, Matematika , Kimia. Mata pelajaran inti untuk IPS adalah: Sosiologi, Geografi, Sejarah dan Ekonomi. Waktu penentuan penjurusan bagi peserta didik untuk program IPA dan IPS dilakukan mulai akhir semester 2 (dua) kelas X (sepuluh). Pelaksanaan penjurusan program dimulai pada semester 1 (satu) kelas XI(sebelas). Kriteria penjurusan program dilaksanakan berdasarkan nilai akademik yaitu nilai raport semester satu dan dua. Peserta didik yang naik kelas XI(sebelas) akan mengambil program tertentu yaitu: Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS).

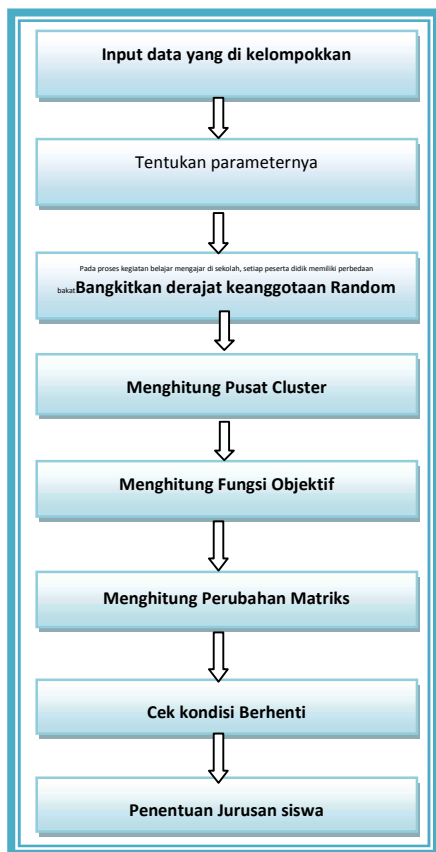
2.2 Algoritma Fuzzy C-Means

Fuzzy clustering adalah salah satu teknik untuk menentukan *cluster* optimal dalam suatu ruang vektor yang didasarkan pada bentuk normal *Euclidian* untuk antar vektor (Kusumadewi, 2004). *Fuzzy C-Means* merupakan sebuah teknik pengklusteran data yang mana keberadaan tiap-tiap titik data dalam suatu *cluster* ditentukan oleh

derajat keanggotaan. Penamaan metode ini karena clustering akan dibentuk sebanyak *c-cluster* yang sudah ditentukan sebelumnya. Teknik ini pertama kali diperkenalkan oleh *Jim Bezdek* pada tahun 1981.

3.1. Diagram Alir Pelaksanaan Penelitian

Pada penelitian ini, alur yang dipakai adalah seperti pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir pelaksanaan penelitian

3.2 Sampel Data

Sampel data yang digunakan adalah data nilai mata pelajaran siswa SMA Negeri 4 Pamekasan angkatan tahun 2012-2013 sebanyak 33 siswa. Data yang akan digunakan dalam penelitian berupa nilai mata pelajaran biologi, matematika, fisika, kimia, sosiologi, geografi, sejarah dan ekonomi. Nilai mata pelajaran siswa di kelompokkan menjadi dua kelompok yaitu bidang minat IPA dan IPS. pengelompokkan tersebut untuk memfokuskan siswa pada

bidangnya. Nilai yang digunakan untuk perhitungan adalah nilai bidang minat. Sampel data selengkapnya dapat dilihat pada tabel 3.1 untuk data siswa IPA dan tabel 3.2. untuk siswa IPS.

Tabel 3.1: Sampel Data Nilai Mata Pelajaran Bidang Minat IPA

Siswa	Nilai Mata Pelajaran			
	Matematika	Fisika	Kimia	Biologi
1	68.5	75.25	73.25	75.25
2	68	68	70	70.5
3	67	70.75	68.5	72.5
4	67.5	71.5	68.25	69
5	67.5	68.38	69.75	68.75
6	66.5	67.5	72.25	69.5
7	68.5	70	70	70.5
8	69	68	70	70
9	67.5	70	69.25	68.25
10	68	69	70	71
11	68	67.5	68.25	70
12	67	71.5	68	68.75
13	68	68	70	70.5
14	68.5	67.25	68.5	68.5
15	67	68.13	67.75	72.75
16	68	69	70.5	71
17	66	73.25	68.5	69.75
18	77.5	79	76	73
19	71	70	76	72
20	65.75	64.25	69	69

21	67.5	69.25	68.88	69.5
22	66	67.5	70	69.5
23	68	70	71	71
24	67.5	62.5	68.25	69.75
26	67	75.25	73.75	70
27	68	70	71	71
28	68	75	71.25	69.75
29	70	75.75	72.25	70.75
30	68.25	76.25	68.5	70.75
31	77	75	74	77.5
32	65.5	69.75	67.75	68.75
33	69	69	70	70.5

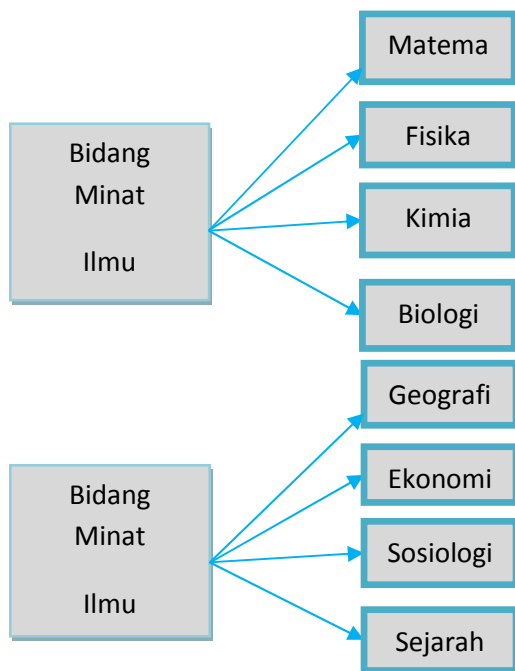
11	69	69	70	70.5
12	69.5	70	70	70.5
13	69	68	68.75	72.75
14	68	68	70	72.5
15	68	68.5	70	70.5
16	68.25	75.75	68.75	70
17	68	69	71	71
18	67.5	75.5	76.25	75.25
19	67.25	70	72	72.75
20	68	70.5	70	70.5
21	71.5	68	70	70.5
22	68	73.5	70	70
23	67.75	76.75	69	69.25
24	71.5	68	70	70.5
25	68	70.5	70	70.5
26	70	70.5	72	70.5
27	67.5	68.25	70.75	76.25
29	69	71.5	70.5	70.5
30	70	68	74	70.5
31	66.25	70.5	72.75	75.5
31	66.25	70.5	72.75	75.5
32	68.5	68	70	70.5
33	65.5	75.75	68.5	70

Tabel 3.2 : Sampel Data Nilai Mata Pelajaran Bidang Minat IPS

Siswa	Nilai Mata Pelajaran			
	Geografi	Ekonomi	Sosiologi	Sejarah
1	68	72	72.5	71
2	65.5	75.25	69.25	69.63
3	71.5	68.5	70.5	71
4	68	68.5	70	70.5
5	68	69	70	70.5
6	69	73	70	70
7	67.5	75.25	68.5	69.25
8	69	71.75	68.75	71.5
9	68	69	70	71
10	67.5	75	68.75	69.5

Penerapan *Fuzzy C-Means* dalam bidang minat jurusan

Pada tahap awal dilakukan pemetaan korelasi antara bidang minat dengan mata pelajaran, hasilnya ditunjukkan pada gambar 3.2 berikut :



Gambar 3.2. Diagram korelasi Antara Mata Pelajaran Dengan Peminatan

Setelah itu, ditentukan nilai bidang minat yang diperoleh dari nilai rata-rata mata pelajaran peminatan siswa. Data ini akan digunakan sebagai data parameter ujicoba penentuan jurusan. Pada table 3.3 disajikan nilai rata-rata dari siswa.

Tabel 3.3 : Nilai rata-rata siswa

Siswa	Nim	X _{i1}	X _{i2}
1	5347	73,06	70,88
2	5351	69,13	69,91
3	5353	69,69	70,38
4	5358	69,06	69,25
5	5362	68,59	69,38
6	5366	68,94	70,50
7	5375	69,75	70,13
8	5381	69,25	70,25
9	5388	68,75	69,50

10	5395	69,50	70,19
11	5401	68,44	69,63
12	5407	68,81	70,00
13	5419	69,13	69,63
14	5434	68,19	69,63
15	5441	68,91	69,25
16	5448	69,63	70,69
17	5459	69,38	73,63
18	5465	76,38	73,63
19	5469	72,25	70,50
20	5475	67,00	69,75
21	5491	68,78	70,00
22	5496	68,25	70,38
23	5499	70,00	70,69
24	5513	67,00	70,00
25	5522	71,19	69,75
26	5540	71,50	70,75
27	5546	71,25	70,69
28	5559	69,50	71,00
29	5565	72,19	70,38
30	5575	70,94	70,63
31	5618	75,88	71,25
32	5588	67,94	69,25
33	5599	69,63	69,94

Keterangan :

X_{i1} : nilai rata-rata untuk peminatan IPA

X_{i2} : nilai rata-rata untuk peminatan IPS

Nilai rata-rata mata pelajaran Peminatan diperoleh dari jumlah rata-rata mata pelajaran

peminatan. Misalkan nilai rata-rata untuk peminatan IPA, nilai mata pelajaran di bagi banyaknya mata pelajaran. Nilai rata-rata inilah yang akan di jadikan perhitungan metode *Fuzzy C-Means*.

Setelah nilai rata-rata peminatan diketahui, selanjutnya dilakukan perhitungan data mengikuti algoritma *Fuzzy C-Means* :

Input data yang akan di kelompokkan, yaitu “X” berupa matriks berukuran n x m (n adalah jumlah sampel data, yaitu=33, 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).

Menentukan Nilai Parameter Awal :

- Jumlah *cluster* (c) = 2
- Pangkat (w) = 2
- Maksimum iterasi (*MaxIter*) = 100
- *Error* terkecil yang diharapkan () = 10^{-5}
- Fungsi *objektif* awal (P) = 0
- *Iterasi* awal (t) = 1

Membangkitkan bilangan *random* μ_{ik} , i=1,2,...,n; k=1,2,...,c; sebagai elemen-elemen matriks partisi awal (U). Matrik partisi awal (u) secara *random*.

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

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n ((\tilde{\mu}_{ik})^w * X_{ij})}{\sum_{i=1}^n (\tilde{\mu}_{ik})^w} \dots\dots\dots 3.1$$

Dengan :

V_{kj} : Pusat *cluster* ke-k untuk atribut ke-j

$\tilde{\mu}_{ik}$: Derajat keanggotaan untuk data sampel ke-i pada *cluster* ke-k

X_{ij} : Data ke-i, atribut ke-j

Hitung fungsi objektif pada iterasi ke-t, P_t .

$$P_t = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c \left(\left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right] (\tilde{\mu}_{ik})^w \right) \dots\dots\dots 3.2$$

Dengan :

V_{kj} : Pusat *cluster* ke-k untuk atribut ke-j

$\tilde{\mu}_{ik}$: Derajat keanggotaan untuk data sampel ke-i pada *cluster* ke-k

X_{ij} : Data ke-I, atribut ke-j

P_t : Fungsi objektif pada iterasi ke-t

Hitung perubahan matriks partisi.

$$\tilde{\mu}_{ik} = \frac{\left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c \left[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}} \dots\dots\dots 3.3$$

Dengan :

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

Dimana :

V_{kj} : Pusat *cluster* ke-k untuk atribut ke-j

$\tilde{\mu}_{ik}$: Derajat keanggotaan untuk data sampel ke-i pada *cluster* ke-k

X_{ij} : Data ke-i, atribut ke-j

Cek kondisi berhenti :

Jika ($P_t - P_{t-1} < \epsilon$) atau ($t > MaxIter$) maka berhenti;

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

Keterangan :

Kriteria penghentian adalah jika perubahan nilai error kurang dari *threshold* / batas pemberhentian $Pt - Pt-1 < .$

Ketika perulangan melebihi maksimum iterasi ($t > \max t$) maka berhenti. Jika iterasi belum berhenti, kembali ke penentuan jumlah cluster.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil Akhir Perhitungan Algoritma Fuzzy C-Means

Dari matriks partisi U iterasi terakhir dapat diperoleh informasi mengenai kecenderungan siswa untuk masuk ke kelompok bidang minat tertentu. Setiap data memiliki derajat keanggotaan tertentu untuk menjadi anggota suatu kelompok. Derajat keanggotaan terbesar menunjukkan kecenderungan tertinggi seorang siswa untuk masuk menjadi anggota bidang minat tertentu. Secara detail disajikan pada table 3.4.

Tabel 3.4 Derajat Keanggotaan Tiap Data Pada Setiap *Klaster* dengan *FCM* (Pada Iterasi Terakhir)

Siswa	Nilai Rata-rata Peminatan		Derajat Keanggotaan Pada Iterasi Terakhir		Kecenderungan Data Masuk Pada Klaster	
	X _{i1}	X _{i2}	(μ ₁)	(μ ₂)	C ₁	C ₂
1	73,06	70,88	0,1545	0,8455		*
2	69,13	69,91	0,9023	0,0977	*	
3	69,69	70,38	0,8709	0,1291	*	
4	69,06	69,25	0,9804	0,0196	*	
5	68,59	69,38	0,9710	0,0290	*	

6	68,94	70,50	0,9273	0,0727	*	
7	69,75	70,13	0,8475	0,1525	*	
8	69,25	70,25	0,8331	0,1669	*	
9	68,75	69,50	0,9844	0,0156	*	
10	69,50	70,19	0,8451	0,1549	*	
11	68,44	69,63	0,9658	0,0342	*	
12	68,81	70,00	0,9833	0,0167	*	
13	69,13	69,63	0,9419	0,0581	*	
14	68,19	69,63	0,9448	0,0552	*	
15	68,91	69,25	0,9783	0,0217	*	
16	69,63	70,69	0,6643	0,3357	*	
17	69,38	73,63	0,9922	0,0078	*	
18	76,38	73,63	0,2922	0,7078		*
19	72,25	70,50	0,1391	0,8609		*
20	67,00	69,75	0,8415	0,1585	*	
21	68,78	70,00	0,9817	0,0183	*	
22	68,25	70,38	0,9118	0,0882	*	

23	70,0 0	70,6 9	0,58 03	0,41 97	*	
24	67,0 0	70,0 0	0,83 41	0,16 59	*	
25	71,1 9	69,7 5	0,47 28	0,52 72		*
26	71,5 0	70,7 5	0,11 48	0,88 52		*
27	71,2 5	70,6 9	0,15 09	0,84 91		*
28	69,5 0	71,0 0	0,58 39	0,41 61	*	
29	72,1 9	70,3 8	0,18 07	0,81 93		*
30	70,9 4	70,6 3	0,25 72	0,74 28		*
31	75,8 8	71,2 5	0,29 50	0,70 50		*
32	67,9 4	69,2 5	0,91 90	0,08 10	*	
33	69,6 3	69,9 4	0,99 68	0,00 32	*	

Dari tabel 3.4 dapat disimpulkan:

Kelompok/klaster Pertama berisi siswa nomor 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 32, dan 33

Kelompok/klaster Kedua berisi siswa nomor 1, 18, 19, 25, 26, 27, 29, 30, dan 31

Dari informasi pusat klaster V yang dihasilkan pada iterasi terakhir, dapat ditentukan kelompok peminatan.

$$V_1 = \begin{bmatrix} 69,13 & 69,73 \\ 71,50 & 70,68 \end{bmatrix}$$

Misalkan nilai tertinggi pada rata-rata kelompok mata pelajaran peminatan yang dijadikan dasar untuk menentukan peminatan, maka:

Pada klaster pertama (baris pertama), nilai tertinggi berada pada kolom kedua (peminatan IPS), sehingga klaster pertama diidentifikasi sebagai kelompok peminatan IPS.

Pada klaster kedua (baris kedua), nilai tertinggi berada pada kolom pertama (peminatan IPA), sehingga klaster kedua diidentifikasi sebagai kelompok peminatan IPA

Berdasarkan table 3.4 (kecenderungan siswa pada kelompok peminatan tertentu), berikut ini disajikan data peminatan yang telah dilakukan dan hasil peminatan/klastering dengan menggunakan *Fuzzy C-Means* (Tabel 3.5).

Tabel 3.5 Hasil Penjurusan yang Dihasilkan oleh *FCM*

Siswa	Nilai Rata-rata Peminatan		Derajat Keanggotaan		Penjurusan
	IPA	IPS	(μ_1)	(μ_2)	<i>Fuzzy C-Means</i>
1	73,06	70,88	0,1545	0,8455	IPA
2	69,13	69,91	0,9023	0,0977	IPS
3	69,69	70,38	0,8709	0,1291	IPS
4	69,06	69,25	0,9804	0,0196	IPA
5	68,59	69,38	0,9710	0,0290	IPS
6	68,94	70,50	0,9273	0,0727	IPS
7	69,75	70,13	0,8475	0,1525	IPS

8	69,2 5	70,2 5	0,833 1	0,166 9	IPS	25	71,1 9	69,7 5	0,472 8	0,527 2	IPA
9	68,7 5	69,5 0	0,984 4	0,015 6	IPS	26	71,5 0	70,7 5	0,114 8	0,885 2	IPA
10	69,5 0	70,1 9	0,845 1	0,154 9	IPS	27	71,2 5	70,6 9	0,150 9	0,849 1	IPA
11	68,4 4	69,6 3	0,965 8	0,034 2	IPS	28	69,5 0	71,0 0	0,583 9	0,416 1	IPS
12	68,8 1	70,0 0	0,983 3	0,016 7	IPS	29	72,1 9	70,3 8	0,180 7	0,819 3	IPA
13	69,1 3	69,6 3	0,941 9	0,058 1	IPS	30	70,9 4	70,6 3	0,257 2	0,742 8	IPA
14	68,1 9	69,6 3	0,944 8	0,055 2	IPS	31	75,8 8	71,2 5	0,295 0	0,705 0	IPA
15	68,9 1	69,2 5	0,978 3	0,021 7	IPS	32	67,9 4	69,2 5	0,919 0	0,081 0	IPS
16	69,6 3	70,6 9	0,664 3	0,335 7	IPS	33	69,6 3	69,9 4	0,996 8	0,003 2	IPS
17	69,3 8	73,6 3	0,992 2	0,007 8	IPA	<p>4.2 Hasil Ujicoba</p> <p>Hasil dari penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 4 Pamekasan, diimplementasikan dan didesain kedalam sebuah aplikasi komputer.</p> <p>4.2.1 Menu Utama</p> <p>Pada menu utama, terdapat beberapa menu seperti Menu Beranda, Pengaturan, Mata Pelajaran, Data Siswa, dan Hasil Penjurusan . Berikut adalah tampilan menu utama seperti pada gambar 4.1.</p>					
18	76,3 8	73,6 3	0,292 2	0,707 8	IPA						
19	72,2 5	70,5 0	0,139 1	0,860 9	IPA						
20	67,0 0	69,7 5	0,841 5	0,158 5	IPS						
21	68,7 8	70,0 0	0,981 7	0,018 3	IPS						
22	68,2 5	70,3 8	0,911 8	0,088 2	IPS						
23	70,0 0	70,6 9	0,580 3	0,419 7	IPS						
24	67,0 0	70,0 0	0,834 1	0,165 9	IPS						



Gambar 4.1. Menu utama

Pada menu beranda menampilkan informasi tentang jumlah jurusan yang ada pada SMA N 4 Pamekasan, jumlah mata pelajaran peminatan sebanyak 8, angkatan aktif sesuai dengan data yang sudah ada serta jumlah siswanya.

4.2.2 Menu Mata Pelajaran, Data Siswa dan Hasil Penjurusan

Pada menu mata pelajaran ini menampilkan informasi tentang data mata pelajaran yang berisi kelompok jurusan, nama mata pelajaran serta aksi yang dapat sunting dan hapus data. Pada data mata pelajaran ini terdapat 4 mata pelajaran kelompok jurusan IPA dan IPS seperti pada gambar 4.2.



Gambar 4.2. Menu mata pelajaran

Pada menu data siswa menampilkan data siswa sebanyak 33, dan admin juga dapat mencari siswa dengan sub menu cari data siswa apabila data hanya dilihat satu persatu. Tampilannya seperti pada gambar 4.3.



Gambar 4.3. Menu data siswa

Pada data siswa yang muncul terdapat aksi yang bisa melihat nilai, menyunting dan menghapus data. Apabila admin mengklik salah satu aksi tersebut, misalnya melihat nilai, klik aksi “nilai” maka akan muncul tampilan gambar 4.4.



Gambar 4.4. nilai mata pelajaran siswa

Pada hasil perhitungan, digunakan data sebanyak 33 siswa angkatan tahun 2012, dengan jurusan IPA dan IPS. Gambar 4.5 menunjukkan hasil perhitungan dan penjurusan dari data yang dimasukkan sebelumnya.



Gambar 4.5. Data hasil perhitungan

Adapun output dalam bentuk grafik dari hasil iterasi *Fuzzy C-means* seperti pada gambar 4.6.



Gambar 4.6. Grafik cluster

Pada cluster gambar 4.6. diatas menunjukkan bahwa nilai (C1) penjurusan IPA dan (C2) penjurusan IPS yang dapat di bedakan melalui derajat keanggotannya.

Apabila derajat keanggotaan menunjukkan lebih tinggi dan berada di cluster C1 serta nilai rerata sesuai dengan nilai centroid yang sudah di tentukan maka dikelompokkan pada penjurusan IPA.

Apabila derajat keanggotaan menunjukkan lebih tinggi di C2 serta nilai rerata sesuai dengan nilai centroid yang sudah ditentukan maka dikelompokkan pada penjurusan IPS.

4.2.3 Hasil Analisis Cluster

Dari hasil perhitungan cluster dapat diambil beberapa analisisnya. Penjurusan IPA dan IPS tidak hanya ditentukan melalui nilai *centroid* saja akan tetapi juga harus disesuaikan dengan derajat keanggotaannya. Untuk membedakan antara jurusan IPA dan IPS dapat dilihat dari warna yang ditunjukkan oleh grafik cluster. Warna merah menunjukkan bahwa siswa dikelompokkan ke *Cluster 1* yaitu penjurusan IPA dan warna biru menunjukkan bahwa siswa dikelompokkan ke *Cluster 2* yaitu penjurusan IPS.

Pada data hasil perhitungan gambar 4.5 menunjukkan bahwa siswa yang dikelompokkan dalam penjurusan IPA sebanyak 9 siswa dan IPS sebanyak 24 siswa. Penentuan ini dilihat dari kesesuaian nilai *centroid* dan derajat keanggotannya.

Analisis yang dapat diambil dari data diatas dengan jumlah siswa sebanyak 33 orang menunjukkan sebanyak 9 siswa masuk penjurusan IPA dikarenakan nilai derajat keanggotannya menunjukkan nilai tertinggi berada di C1. Sebanyak 24 siswa masuk penjurusan IPS dikarenakan nilai derajat keanggotannya menunjukkan nilai tertinggi berada di C2.

Sebanyak 33 siswa terdapat 2 siswa no.4 dan no.17 gambar 4.5 menunjukkan bahwa siswa nilai rata-rata IPA lebih tinggi daripada IPS masuk penjurusan IPS dikarenakan derajat keanggotannya menunjukkan nilai tertinggi di C1. Penentuan ini tidak dilihat dari nilai rata-rata tertinggi melainkan dilihat dari derajat keanggotaannya.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

Algoritma Fuzzy C-Means dapat membantu untuk digunakan sebagai proses penjurusan siswa.

Dari hasil cluster ternyata ditemukan dua data yang menunjukkan ketidaksesuaian penjurusan. Hal tersebut dikarenakan penjurusan ditentukan dengan nilai derajat keanggotaan tertinggi yang terdapat pada cluster.

5.2 Saran

Adapun saran yang bisa dilakukan untuk penelitian mendatang adalah :

Menggunakan atribut yang lebih banyak dengan harapan hasil klaster akan memiliki varian klaster yang lebih banyak.

Aplikasi ini dikembangkan lagi dengan sistem online sehingga siswa dan orang tua bisa mengakses penjurusan siswa maupun data lainnya melalui internet

Daftar Pustaka

- [1] Hartati, sri dan Kusumadewi, sri. (2006). *Neuro-fuzzy Integrasi sistem fuzzy dan jaringan sytukaraf*. Yogyakarta: Andi.
- [2] Kusumadewi, sri. (2002) *Analisis desain sistem fuzzy menggunakan toolbox matlab*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [3] Madcoms. 2010. *Mahir dalam 7 Hari Microsoft Visual basic 6.0 + Crystal Report 2008*. Yogyakarta : Andi Offset.P
- [4] Naba, Eeng Agus, dr. (2009). *Belajar cepat fuzzy logic menggunakan matlab*, Yogyakarta: Andi.
- [5] Purnomo, hari dan Kusumadewi, sri. (2010). *Aplikasi Logika Fuzzy untuk pendukung keputusan*, Yogyakarta: Andi.
- [6] Ruswanto. 2003. *Pemrograman Dasar Microsoft Visual Basic 6.0 (Jilid 1)*. Surabaya : Prestasi Pustaka.
- [7] Ruswanto. 2005. *Pemrograman Client-server Microsoft Visual Basic 6.0 (Jilid 2)*. Surabaya : Prestasi Pustaka.