

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Analisis mengenai sistem pengelompokan siswa alumni SMK Semen Gresik untuk memenuhi posisi pekerjaan yang sesuai kriteria perusahaan rekanan menggunakan metode fuzzy c-means adalah aplikasi yang digunakan untuk menentukan nama siswa yang sesuai dengan posisi pekerjaan yang dibutuhkan perusahaan rekanan.

Selama ini pihak sekolah hanya memberikan data alumni siswa kepada perusahaan rekanan sifatnya global, cara ini dinilai kurang efektif dikarenakan data yang diberikan terkadang tidak memenuhi standar perusahaan. Diharapkan hasil dari penilitan ini dapat digunakan pihak sekolah untuk memberikan data siswa alumni sesuai dengan posisi pekerjaan yang dibutuhkan oleh perusahaan rekanan.

Pengelompokan dilakukan dengan menggunakan metode fuzzy c-means untuk mendapat hasil daftar nama alumni yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

3.2 Hasil Analisis

Hasil Analisis sistem tersebut adalah pengelompokan alumni siswa yang telah dicluster menggunakan metode fuzzy c-means. Siswa alumni yang masuk dalam kelompok lolos adalah alumni yang memenuhi standar kriteria untuk posisi pekerjaan yang diajukan perusahaan. Data tersebut kemudian diberikan kepada perusahaan rekanan.

3.2.1 Kebutuhan Fungsional Sistem

Kebutuhan fungsional untuk sistem pengelompokan alumni siswa SMK Semen Gresik menggunakan metode Fuzzy C-Means adalah :

1. Sistem dapat melakukan input data alumni siswa SMK Semen Gresik setiap mata pelajaran serta nilai rata – rata nilai dari teknik kejuruan yang diajukan sebagai persyaratan.
2. Sistem harus dapat melakukan proses *clustering* sesuai dengan algoritma.
3. Sistem harus dapat mengolah fitur persyaratan seleksi alumni siswa :

Tabel 3.1 Fitur seleksi Alumni Siswa SMK Semen Gresik

PersyaratanSeleksiSiswa Alumni SMK Semen Gresik	
1.	Umur Minimal
2.	Jarak tempat tinggal
3.	Nilai Minimal Matematika
4.	Nilai Mininaml Bahasa Indonesia
5.	Nilai Minimal BahasaInggris
6.	Nilai Minimal Rata – rata Kejuruan

3.2.2 Sumber Data

Tahapan awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menyiapkan data,dimana data diperoleh dari nilai Siswa alumni SMK Semen Gresik. Data yang di gunakan berjumlah 244 *record*. Data yang digunakan tersebut dibagi menjadi enam fitur seperti tampak pada table 3.2 .

Tabel 3.2 Tabel Fitur Penelitian

NO	FITUR	KETERANGAN
1.	Umur	Umur Siswa Alumni
2.	Jarak	Jarak Tempat Tinggal
3.	Nilai Matematika	Nilai 1
4.	Nilai Bahasa Indonesia	Nilai 2
5.	Nilai BahasaInggris	Nilai 3
6.	Nilai Rata – Rata Kejuruan	Nilai 4

Berikut ini contoh isi tabel data siswa alumni SMK Semen Gresik untuk kriteria posisi tenaga kerja.

Tabel 3.3 Contoh Tampilan Tabel data siswa alumni

No.	Data siswa alumni					
	Umur	Jarak	Nilai 1	Nilai 2	Nilai 3	Nilai 4
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						

3.2.3 Algoritma Metode Fuzzy C-Means

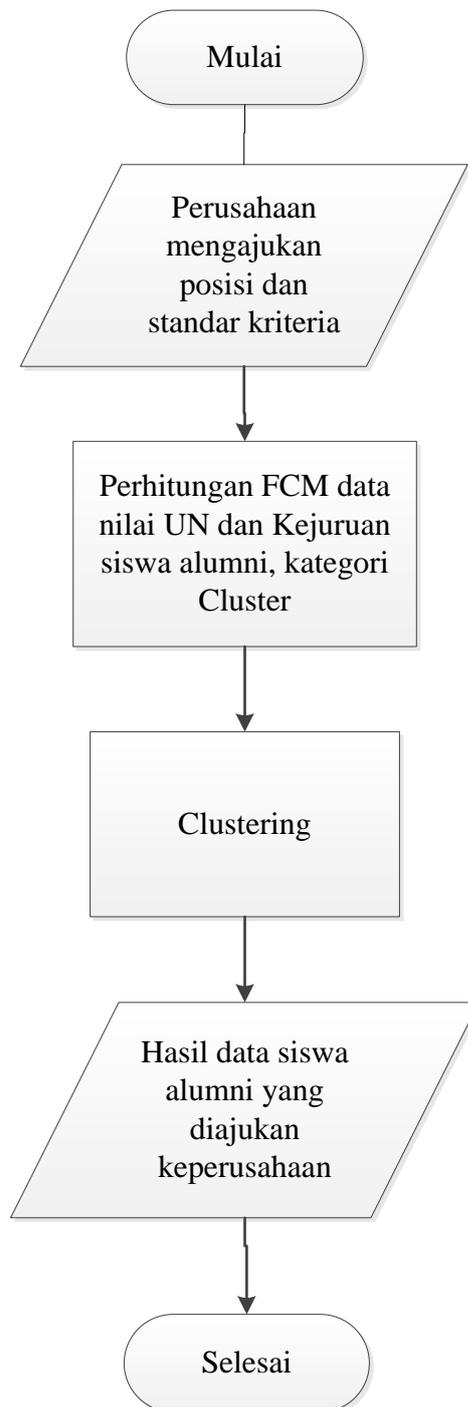
Sistem yang akan dibangun ini merupakan sistem yang dapat mengelompokkan siswa alumni SMK Semen Gresik untuk mengikuti tahap seleksi dari sekolah berdasarkan data Nilai setiap mata pelajaran siswa alumni SMK Semen Gresik dengan menerapkan teknik data mining dan metode clustering Fuzzy C-Means.

Sistem pengelompokan ini untuk mengelompokkan siswa alumni mana yang berhak persyaratannya untuk diajukan kepada perusahaan rekanan dalam penyeleksian tenaga kerja kedalam 2 cluster, yaitu cluster siswa alumni yang lolos dan siswa alumni yang tidak lolos. Atribut yang digunakan untuk mengelompokkan siswa alumni SMK Semen Gresik adalah Umur, Jarak tempat tinggal, Nilai Matematika, Nilai Bahasa

Indonesia, Nilai Bahasa Inggris, dan Nilai rata – rata setiap mata pelajaran.

Berikut ini adalah penjelasan *flowchart* dari sistem pengelompokan :

1. Perusahaan rekanan mengajukan permintaan kebutuhan tenaga kerja kepada pihak sekolah berisi posisi pekerjaan, standar kriteria dan kuota tenaga kerja.
2. Sekolah mengolah data nilai siswa dan mengelompokan data tersebut menggunakan metode Fuzzy C-Means
3. Setelah proses perhitungan Fuzzy C-means, kemudian dilakukan voting centroid untuk menentukan cluster mana yang mendapat kategori lolos dan yang tidak lolos.
4. Setelah proses voting centroid maka akan didapatkan hasil pengelompokan berupa daftar siswa alumni yang lolos dan tidak lolos dari standar kriteria posisi tenaga kerja yang telah diajukan perusahaan.
5. Kemudian pihak sekolah memberikan data yang telah dilakukan proses FCM sesuai dengan posisi tenaga kerja, standar kriteria dan kuota tenaga kerja.



Gambar 3.1 Flowchart Sistem

3.3 Representasi Model

Berikut adalah contoh data dari siswa alumni yang ditunjukkan pada tabel

Tabel 3.4 Tabel Representasi Model

No.	Data siswa alumni						
	NamaSiswa Alumni	Umur	Jarak	Nilai 1	Nilai 2	Nilai 3	Nilai 4
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							

3.3.1 Proses Inisialisasi

Pada kasus diatas ditentukan jumlah cluster adalah 2 cluster dengan menggunakan bobot (w) = 2, nilai treshold = 0.1, nilai fungsi objektif awal = 1000.

3.3.2 Proses Pembangkitan Pseudo Awal

Proses pembangkitan pseudo awal adalah nilai acak yang digunakan untuk menghitung nilai centroid pada masing – masing cluster. Langkah pembangkitan matrik pseudo awal adalah melakukan random nilai pada pseudo awal. Dengan syarat jumlah dari random matrik tersebut harus bernilai 1.

Tabel 3.5. Tabel pseudo awal

No.	u1	u2
1	0.84	0.16
2	0.90	0.10
3	0.49	0.51
4	0.96	0.04
5	0.26	0.74
6	0.26	0.74
7	0.17	0.83
8	0.48	0.52
9	0.70	0.30
10	0.25	0.75
11	0.02	0.98
12	0.29	0.71
13	0.90	0.10
14	0.23	0.77
15	0.30	0.70
16	0.49	0.51
17	0.24	0.76
18	0.73	0.27
19	0.80	0.20
20	0.87	0.13
21	0.77	0.23
22	0.72	0.28
23	0.36	0.64
24	0.94	0.06
25	0.74	0.236

Dari Tabel pseudo awal pada **Tabel 3.5** terdapat 25 data. Dan jumlah u_1 dan u_2 harus 1

3.3.3 Proses Perhitungan Centroid pada masing-masing Cluster

Setelah menentukan nilai pseudo awal maka dapat di lanjutkan proses selanjutnya yaitu perhitungan Centroid pada masing-masing cluster sesuai dengan persamaan (2.2). Berikut ini adalah contoh cara perhitungan centroid pada cluster 1.

- Perhitungan $(ui1)^w$
 Nilai pseudo awal (u1) di pangkatkan w(bobot). Pada contoh ini nilai bobotnya adalah 2.
 Contoh : $0.3340^2 = 0.11156$
- Perhitungan $(ui1)^w * xi1$
 Hasil dari perhitungan ui1 di kalikan dengan data fitur pertama.
 Contoh : $0.11156 * 5.33 = 0.59461$
- Perhitungan $(ui1)^w * xi2$
 Hasil dari perhitungan ui1 di kalikan dengan data fitur kedua.
 Contoh : $0.11156 * 4 = 0.44624$
- Perhitungan $(ui1)^w * xi3 - (ui1)^w * xi4$
 Sama dengan langkah yang di lakukan pada perhitungan $(ui1)^w * xi1$ dan $(ui1)^w * xi2$.

Tabel 3.6. Perhitungan cluster 1

Iterasi 1	Cluster 1						
Data ke-	$(ui1)^w$	$(ui1)^w * xi1$	$(ui1)^w * xi2$	$(ui1)^w * xi3$	$(ui1)^w * xi4$	$(ui1)^w * xi5$	$(ui1)^w * xi6$
1	0.704	0.080	0.246	0.061	0.247	0.077	0.077
2	0.817	0.161	0.286	0.394	0.465	0.466	0.445
3	0.239	0.076	0.084	0.079	0.173	0.157	0.129
4	0.914	0.432	0.320	0.683	0.625	0.561	0.670
5	0.065	0.031	0.023	0.049	0.026	0.048	0.045
6	0.069	0.033	0.024	0.050	0.034	0.042	0.046

Iterasi 1	Cluster 1						
Data ke-	(ui1)^w	(ui1)^w*xi1	(ui1)^w*xi2	(ui1)^w*xi3	(ui1)^w*xi4	(ui1)^w*xi5	(ui1)^w*xi6
7	0.030	0.019	0.010	0.021	0.013	0.018	0.019
8	0.229	0.144	0.080	0.129	0.113	0.120	0.126
9	0.496	0.313	0.173	0.300	0.246	0.215	0.270
10	0.062	0.047	0.022	0.045	0.034	0.027	0.039
11	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	0.084	0.064	0.029	0.061	0.061	0.058	0.063
13	0.802	0.614	0.280	0.578	0.582	0.558	0.604
14	0.051	0.039	0.018	0.027	0.010	0.027	0.022
15	0.090	0.069	0.031	0.060	0.058	0.055	0.061
16	0.245	0.211	0.086	0.162	0.065	0.171	0.145
17	0.057	0.053	0.020	0.021	0.043	0.040	0.034
18	0.528	0.487	0.185	0.380	0.261	0.422	0.385
19	0.635	0.125	0.224	0.062	0.252	0.362	0.148
20	0.757	0.149	0.267	0.058	0.518	0.263	0.165
21	0.593	0.117	0.209	0.058	0.352	0.284	0.152
22	0.523	0.103	0.185	0.045	0.335	0.274	0.138
23	0.130	0.041	0.046	0.066	0.083	0.043	0.065
24	0.884	0.282	0.312	0.052	0.236	0.114	0.075
25	0.543	0.256	0.192	0.406	0.414	0.356	0.416
Jumlah	9.55	3.95	3.35	3.85	5.25	4.76	4.34

Tabel 3.7. Perhitungan cluster 2

Iterasi 1	Cluster 2						
	Data ke-	$(ui_2)^w$	$(ui_2)^w * xi_1$	$(ui_2)^w * xi_2$	$(ui_2)^w * xi_3$	$(ui_2)^w * xi_4$	$(ui_2)^w * xi_5$
1	0.026	0.003	0.009	0.002	0.009	0.003	0.003
2	0.009	0.002	0.003	0.004	0.005	0.005	0.005
3	0.261	0.083	0.091	0.086	0.189	0.171	0.141
4	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
5	0.554	0.262	0.194	0.414	0.220	0.406	0.386
6	0.545	0.257	0.191	0.393	0.270	0.335	0.364
7	0.685	0.432	0.239	0.474	0.305	0.421	0.436
8	0.272	0.172	0.095	0.154	0.135	0.143	0.150
9	0.088	0.056	0.031	0.053	0.044	0.038	0.048
10	0.563	0.431	0.197	0.406	0.307	0.244	0.353
11	0.959	0.734	0.335	0.664	0.381	0.460	0.557
12	0.504	0.386	0.176	0.363	0.365	0.351	0.379
13	0.011	0.008	0.004	0.008	0.008	0.008	0.008
14	0.598	0.458	0.209	0.317	0.118	0.314	0.257
15	0.490	0.375	0.171	0.327	0.313	0.301	0.332
16	0.255	0.220	0.089	0.169	0.068	0.178	0.151
17	0.581	0.536	0.203	0.210	0.443	0.404	0.342
18	0.075	0.069	0.026	0.054	0.037	0.060	0.055
19	0.041	0.008	0.014	0.004	0.016	0.023	0.010
20	0.017	0.003	0.006	0.001	0.012	0.006	0.004
21	0.053	0.010	0.019	0.005	0.031	0.025	0.014

Iterasi 1	Cluster 2						
Data ke-	(ui2) ^w	(ui2) ^w *xi1	(ui2) ^w *xi2	(ui2) ^w *xi3	(ui2) ^w *xi4	(ui2) ^w *xi5	(ui2) ^w *xi6
22	0.077	0.015	0.027	0.007	0.049	0.040	0.020
23	0.409	0.130	0.144	0.208	0.262	0.134	0.204
24	0.004	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000
25	0.069	0.033	0.024	0.052	0.053	0.045	0.053
Jumlah	7.15	4.69	2.50	4.38	3.64	4.12	4.27

Pada **Tabel 3.6.** dan **Tabel 3.7.** adalah hasil perhitungan cluster 1 dan cluster 2 pada iterasi 1. Untuk baris jumlah adalah total penjumlahan dari tiap kolomnya.

Didapatkan centroid sebagai berikut :

- Perhitungan fitur xi1 dicentroid 1

Di dapat dari perhitungan cluster 1

$$c_{1j} = \frac{\sum_{i=1}^N (u_{i1})^w x_{i1}}{\sum_{i=1}^N (u_{i1})^w} = \frac{3.95}{9.55} = 0.413$$

- Perhitungan fitur xi2 dicentroid 1

$$c_{1j} = \frac{\sum_{i=1}^N (u_{i1})^w x_{i2}}{\sum_{i=1}^N (u_{i1})^w} = \frac{3.35}{9.55} = 0.351$$

Tabel 3.8 Perhitungan centroid

Centroid 1					
Fitur xi1	Fitur xi2	Fitur xi3	Fitur xi4	Fitur xi5	Fitur xi6
0.413	0.351	0.403	0.549	0.498	0.454
Centroid 2					
Fitur xi1	Fitur xi2	Fitur xi3	Fitur xi4	Fitur xi5	Fitur xi6
0.655	0.350	0.612	0.510	0.576	0.598

Pada **Tabel 3.8** adalah tabel hasil perhitungan centroid 1 dan centroid 2 pada iterasi 1. Setelah menghitung nilai fitur-fitur pada centroid maka di lakukan proses menghitung nilai derajat keanggotaan.

3.3.4 Proses Menghitung Jarak antara Data dan Centroid

Proses menghitung jarak antara data dan centroid sesuai dengan persamaan (2.3). Berikut ini adalah contoh cara perhitungan jarak antara data dan centroid.

- Perhitungan Jarak antara Data dan Centroid

Akar (data ke-1 fitur pertama (*umur*) dikali dengan nilai fitur x_{i1} pada centroid 1 dipangkatkan bobot (w), ditambah data ke-1 fitur kedua (*jarak*) dikali dengan nilai fitur x_{i2} pada centroid 1 dipangkatkan bobot, ditambah data ke-1 fitur ketiga (*nilai 1*) dikali dengan nilai fitur x_{i3} pada centroid 1 dipangkat bobot, ditambah data ke-1 fitur keempat (*nilai 2*) dikali dengan nilai fitur x_{i4} pada centroid 1 dipangkat bobot, ditambah data ke-1 fitur kelima (*nilai3*) dikali dengan nilai fitur x_{i5} pada centroid 1 dipangkat bobot, ditambah data ke-1 fitur keenam (*nilai4*) dikali dengan nilai fitur x_{i6} pada centroid 1 dipangkat bobot.

Contoh :

$$D = \sqrt{(0.114 - 0.413)^2 + (0.35 - 0.351)^2 + (0.087 - 0.403)^2 + (0.351 - 0.549)^2 + (0.11 - 0.498)^2 + (0.11 - 0.498)^2} \\ = 0.0706$$

- Perhitungan Jarak antara Data dan Centroid

Akar (data ke-1 fitur pertama (*umur*) dikali dengan nilai fitur x_{i1} pada centroid 2 dipangkatkan bobot (w), ditambah data ke-1 fitur kedua (*jarak*) dikali dengan nilai fitur x_{i2} pada centroid 2 dipangkatkan bobot, ditambah data ke-1 fitur ketiga (*nilai 1*) dikali dengan nilai fitur x_{i3} pada centroid 2 dipangkat bobot, ditambah data ke-1 fitur keempat (*nilai 2*) dikali dengan nilai fitur x_{i4} pada centroid 2 dipangkat bobot, ditambah data ke-1 fitur kelima (*nilai3*) dikali dengan nilai fitur x_{i5} pada centroid 2 dipangkat

bobot, ditambah data ke-1 fitur keenam (*nilai4*) dikali dengan nilai fitur x_{i6} pada centroid 2 dipangkat bobot.

Contoh :

$$D = \sqrt{(0.114 - 0.655)^2 + (0.35 - 0.350)^2 + (0.087 - 0.612)^2 + (0.351 - 0.510)^2 + (0.11 - 0.576)^2 + (0.11 - 0.576)^2} + (0.11 - 0.576)$$

$$= 1.025$$

Tabel 3.9. Perhitungan Jarak antara Data dan Centroid

Data ke-	centroid 1	centroid 2
1	0.706	1.025
2	0.258	0.483
3	0.278	0.499
4	0.481	0.319
5	0.509	0.314
6	0.407	0.228
7	0.434	0.118
8	0.294	0.089
9	0.321	0.155
10	0.509	0.215
11	0.497	0.202
12	0.620	0.330
13	0.620	0.330
14	0.516	0.384
15	0.515	0.200
16	0.637	0.344

Data ke-	centroid 1	centroid 2
17	0.603	0.461
18	0.727	0.388
19	0.466	0.787
20	0.500	0.851
21	0.426	0.780
22	0.438	0.786
23	0.245	0.461
24	0.693	0.970
25	0.538	0.388

pada **Tabel 3.9.** adalah hasil dari perhitungan jarak antara data dan centroid.

3.3.5 Proses Menghitung Nilai Keanggotaan Matrik pseudo baru

Setelah itu di lakukan perhitungan nilai keanggotaan matrik pseudo baru sesuai dengan persamaan (2.4). Contoh cara perhitungan Nilai keanggotaan matrik pseudo baru sebagai berikut.

- Perhitungan u_1 data ke-1

1per nilai centroid 1 data ke-1 dari perhitungan derajat nilai keanggotaan dipangkat bobot, dibagi 1per nilai centroid 1 data ke-1 pangkat bobot ditambah nilai centroid 2 data ke-1 pangkat bobot.

$$\text{Contoh : } u_{ij} = \frac{0.706^{\frac{-2}{2-1}}}{0.706^{\frac{-2}{2-1}} + 1.025^{\frac{-2}{2-1}}} = 0.678$$

- Perhitungan u2 data ke-1

1per nilai centroid 2 data ke-1 dari perhitungan derajat nilai keanggotaan dipangkat bobot, dibagi 1per nilai centroid 2 data ke-1 pangkat bobot ditambah nilai centroid 1 data ke-1 pangkat bobot.

$$\text{Contoh : } u_{ij} = \frac{1.025^{\frac{-2}{2-1}}}{1.025^{\frac{-2}{2-1}} + 0.706^{\frac{-2}{2-1}}} = 0.322$$

Tabel 3.10 Tabel nilai keanggotaan pseudo baru

Data ke-	u1	u2
1	0.678	0.322
2	0.778	0.222
3	0.763	0.237
4	0.305	0.695
5	0.276	0.724
6	0.239	0.761
7	0.069	0.931
8	0.084	0.916
9	0.189	0.811
10	0.151	0.849
11	0.142	0.858
12	0.221	0.779
13	0.221	0.779
14	0.356	0.644

Data ke-	u1	u2
15	0.131	0.869
16	0.226	0.774
17	0.369	0.631
18	0.222	0.778
19	0.740	0.260
20	0.743	0.257
21	0.770	0.230
22	0.763	0.237
23	0.780	0.220
24	0.662	0.338
25	0.342	0.658

Tabel 3.10. adalah hasil perhitungan nilai keanggotaan matrik pseudo baru. Hasil perhitungan ini juga di gunakan untuk nilai matrik pseudo partition awal untuk iterasi ke 2.

3.3.6 Proses Menghitung Nilai Fungsi Objektive

Dilakukan perhitungan fungsi objektive sesuai persamaan (2.5).

Contoh perhitungan fungsi objektive.

- Perhitungan cluster 1 data ke-1

Data ke-1 centroid 1 dari hasil perhitungan derajat nilai keanggotaan dipangkat 2 dikali u1 data ke-1 dari hasil perhitungan nilai keanggotaan pseudo baru dipangkat 2.

$$\text{Contoh : } J = 0.076^2 * 0.678^2 = 0.229$$

- Perhitungan cluster 2 data ke-1

Data ke-1 centroid 2 dari hasil perhitungan derajat nilai keanggotaan dipangkat 2 dikali u_2 data ke-1 dari hasil perhitungan nilai keanggotaan pseudo baru dipangkat 2.

$$\text{Contoh : } J = 1.025^2 * 0.322^2 = 0.109$$

Tabel 3.11. perhitungan fungsi objektive

Data ke-	Cluster 1	Cluster 2
1	0.229	0.109
2	0.040	0.011
3	0.045	0.014
4	0.022	0.049
5	0.020	0.052
6	0.009	0.030
7	0.001	0.012
8	0.001	0.007
9	0.004	0.016
10	0.006	0.033
11	0.005	0.030
12	0.019	0.066
13	0.019	0.066
14	0.034	0.061
15	0.005	0.030
16	0.021	0.071
17	0.050	0.085
18	0.026	0.091

Data ke-	Cluster 1	Cluster 2
19	0.119	0.042
20	0.138	0.048
21	0.108	0.032
22	0.112	0.035
23	0.037	0.010
24	0.210	0.107
25	0.034	0.065

Pada **Tabel 3.11.** adalah hasil perhitungan fungsi objektive.

Kemudian dilakukan perhitungan nilai fungsi objektive (j) yaitu dengan menjumlahkan

hasil perhitungan fungsi objektive cluster 1 dan cluster 2. Dari contoh hasil perhitungan fungsi objektive pada tabel 3.10 dapat di temukan hasil totalnya 2.486 Setelah di temukan nilai fungsi objektive maka langkah selanjutnya adalah menghitung perubahan fungsi objektive. Contoh perhitungan perubahan fungsi objektive sebagai berikut.

- Perhitungan perubahan fungsi objektive

Nilai fungsi objektive awal dikurangi nilai fungsi objektive (j) pada iterasi.

Contoh : telah di tentukan diawal nilai fungsi objektive awal adalah 10000 maka $10000 - 2.486 = 9775.514$

Kemudian apabila nilai perubahan fungsi objektive masih belum mencapai memenuhi treshold maka lakukan perhitungan cluster iterasi 2 dan seterusnya sampai nilai mencapai nilai treshold atau lebih kecil dari treshold yaitu pada contoh ini nilai tresholdnya adalah 0,1.

3.3.7 Proses Voting Cluster

Setelah nilai perubahan fungsi objektif mencapai nilai treshold maka di lakukan proses voting cluster. Proses voting ini dilakukan bertujuan untuk menentukan cluster mana yang akan dikategorikan cluster yang terbaik. Berikut adalah langkah – langkah proses voting.

1. Apabila nilai fungsi objektive telah mencapai nilai treshold yang telah di tentukan maka iterasi akan berhenti.
2. Kemudian akan dilakukan pengelompokan sesuai dengan kategori yang di inginkan.
3. Bagaimana cara mengetahui bahwa cluster 1 baik atau cluster 2 tidak baik?
4. Maka dilakukan poses voting cluster untuk menentukan cluster mana yang baik dan cluster mana yang tidak baik, melihat dari nilai centroid akhir pada iterasi.
5. Perhitungan vote cluster yaitu menentukan nilai terbesar dari tiap – tiap nilai fitur yang di peroleh dari perhitungan centroid 1 dan centroid 2 pada iterasi terakhir.

Contoh : fitur x_{i1} pada centroid 1 dengan fitur x_{i1} pada centroid 2, nilai fitur x_{i1} $C_1 = 0.232$ dan nilai fitur x_{i1} $C_2 = 0.673$. Maka nilai yang terbesar adalah fitur x_{i1} pada centroid 2.

Tabel 3.12 Hasil perhitungan centroid pada iterasi 5

Centroid 1					
Fitur x_1	Fitur x_2	Fitur x_3	Fitur x_4	Fitur x_5	Fitur x_6
0.232	0.352	0.159	0.525	0.408	0.267
Centroid 2					
Fitur x_1	Fitur x_2	Fitur x_3	Fitur x_4	Fitur x_5	Fitur x_6
0.673	0.350	0.661	0.540	0.608	0.644

Tabel 3.13 vote cluster

Fitur	Centroid 1	Centroid 2	Besar
x_{i1}	0.232	0.673	C2
x_{i2}	0.352	0.350	C1

Fitur	Centroid 1	Centroid 2	Besar
xi3	0.159	0.661	C2
xi4	0.525	0.540	C2
xi5	0.408	0.608	C2
xi6	0.267	0.644	C2

Tabel 3.13 vote cluster

Pada **tabel 3.13** adalah tabel hasil perhitungan vote dari perhitungan sebelumnya, didapatkan centroid 1 dan centroid 2 pada iterasi terakhir yaitu iterasi ke- 5. Kemudian ditentukan cluster mana yang mendapat kategori cluster siap dan cluster yang tidak siap.

6. Dari contoh di atas hasil vote tersebut didapatkan 5 poin untuk centroid 2 (C2) dan 1 poin untuk centroid 1 (C1). Maka disimpulkan cluster 2 adalah cluster yang lolos dan cluster 1 di kategorikan tidak lolos.
7. Setelah didapatkan hasil voting maka dilakukan pengelompokan sesuai Cluster yang besar dari proses perhitungan jarak antara centroid dengan data. Pada contoh diatas di dapatkan perhitungan jarak antara centroid dengan data yang dapat dilihat pada **tabel 3.14**.

Tabel 3.14. Tabel hasil pengelompokan cluster.

Data ke-	Cluster 1	Cluster 2	cluster yg di ikuti	Kategori
1	0.404	1.101	2	Lolos
2	0.459	0.52	2	Lolos
3	0.462	0.53	2	Lolos
4	0.829	0.276	1	Tidak Lolos
5	0.842	0.294	1	Tidak Lolos
6	0.759	0.215	1	Tidak Lolos

Data ke-	Cluster 1	Cluster 2	cluster yg di ikuti	Kategori
7	0.793	0.108	1	Tidak Lolos
8	0.647	0.169	1	Tidak Lolos
9	0.66	0.217	1	Tidak Lolos
10	0.854	0.207	1	Tidak Lolos
11	0.83	0.225	1	Tidak Lolos
12	0.979	0.257	1	Tidak Lolos
13	0.979	0.257	1	Tidak Lolos
14	0.755	0.443	1	Tidak Lolos
15	0.876	0.14	1	Tidak Lolos
16	0.951	0.348	1	Tidak Lolos
17	0.872	0.461	1	Tidak Lolos
18	1.077	0.334	1	Tidak Lolos
19	0.221	0.856	2	Lolos
20	0.198	0.915	2	Lolos
21	0.121	0.845	2	Lolos
22	0.182	0.847	2	Lolos
23	0.452	0.508	2	Lolos
24	0.442	1.051	2	Lolos
25	0.878	0.338	1	Tidak Lolos

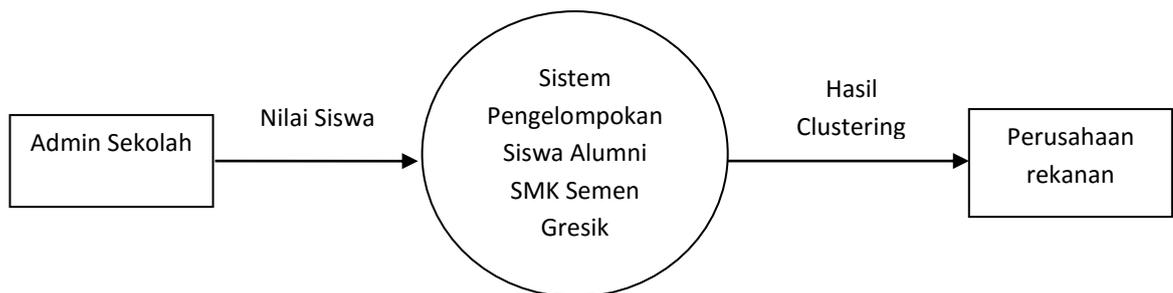
Dari **tabel 3.14** di ketahui pada data ke-1 cluster 1 bernilai 0,404 sedangkan cluster 2 bernilai 1,101 maka dapat disimpulkan bahwa cluster yang terbesar adalah cluster 2.

8. Setelah mengetahui cluster mana yang diikuti maka tinggal menyesuaikan dengan hasil votingnya. Pada kasus diatas cluster 2 adalah cluster yang terbaik, maka apabila cluster yang diikuti adalah cluster 2 maka termasuk kategori yang lolos sedangkan cluster 1 tidak lolos untuk diberikan datanya kepada perusahaan rekanan.

3.4 Perancangan Sistem

3.4.1 Diagram Konteks

Berdasarkan dari gambaran umum beserta data yang telah disiapkan diatas, maka dapat dimodelkan sebuah Diagram Konteks (Context Diagram) sebagai berikut :



Gambar 3.2 Diagram Konteks Pengelompokan Siswa Alumni Untuk Pengajuan Calon tenaga kerja

3.4.2 Diagram Berjenjang

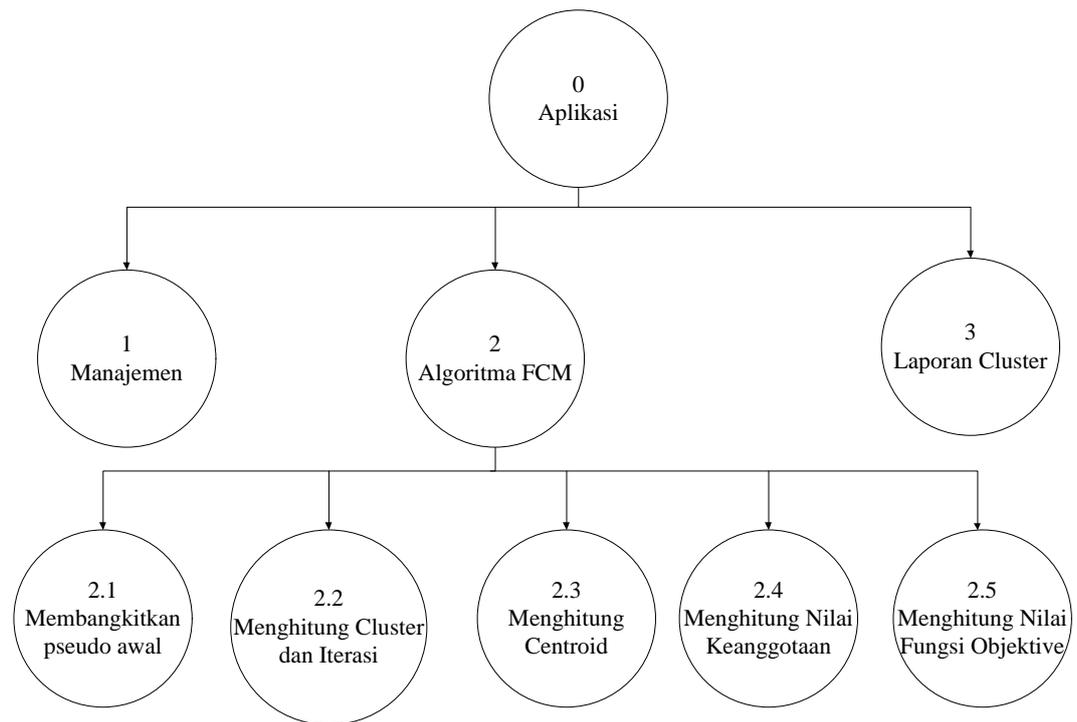
Diagram berjenjang ditunjukkan padagambar 3.2 dapat dijelaskan sebagai berikut:

Top Level :Sistem Pengelompokan Siswa Alumni Untuk Pengajuan Seleksi

- 1 Pengolahan data, merupakan proses pengolahan data siswa yang akan di gunakan dalam pengelompokan
- 2 Pengelompokan siswa menggunakan metode Fuzzy C-Means
 - a. Membangkitkan nilai awal matriks pseudeo partisi

- b. Menghitung pusat Cluster
- c. Menghitung fungsi bjektif
- d. Menghitung kembali matrik spseudeo partisi
- e. Cek kondisi jika $P_t < t$, maka $P_t > t$

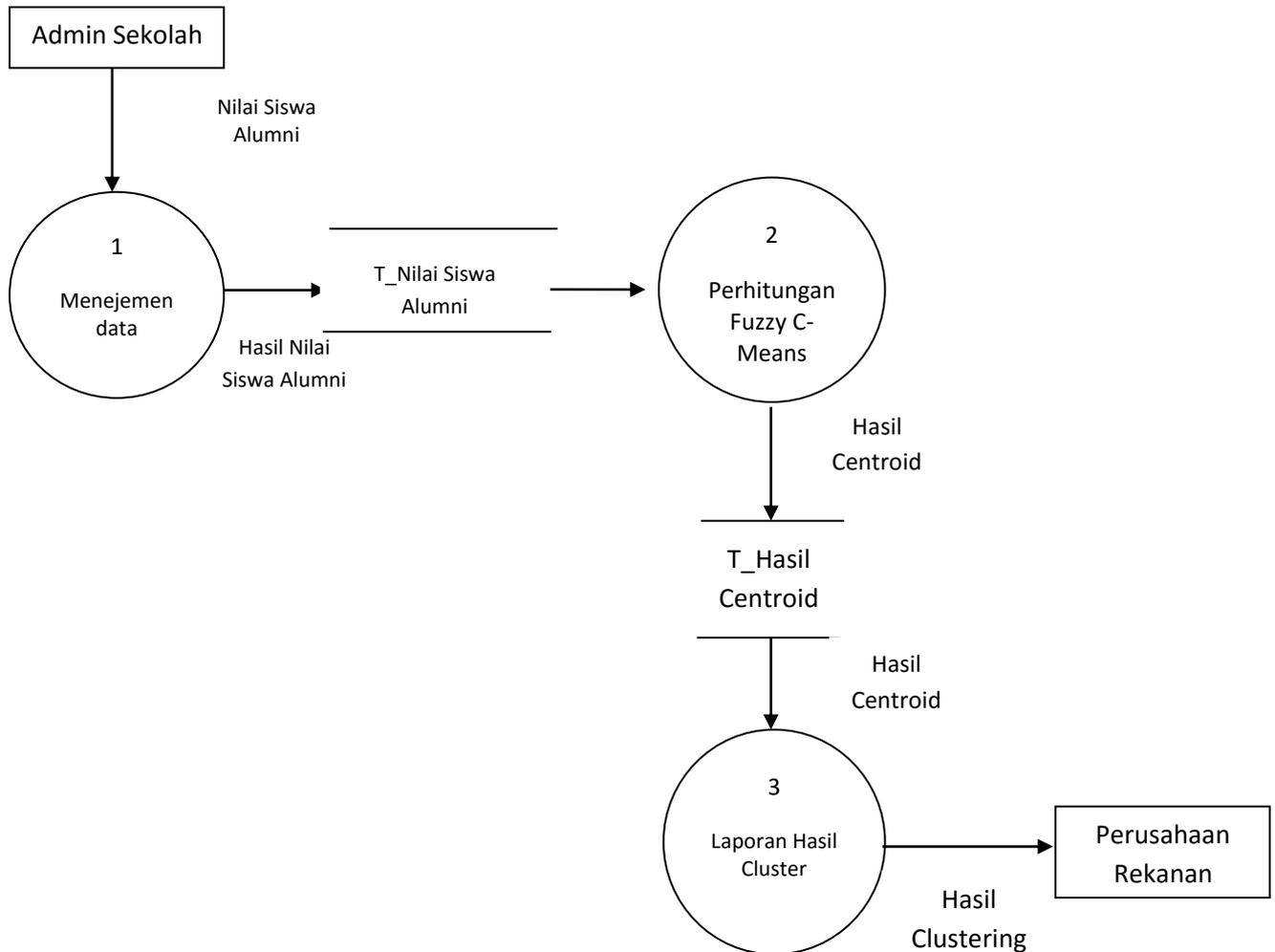
3 Pembuatan laporan



Gambar 3.3 Diagram berjenjang

3.4.3 Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram Level 0



Gambar 3.4. Daigram alir data level 0 Proses manejemen data

Adapun keterangan dari Gambar 3.4 adalah sebagai berikut :

Proses 1 menejemen data yaitu proses mengolah data siswa alumni

Proses 2 perhitungan Fuzzy C-Means yaitu proses perhitungan fuzzy.

Proses 3 pembuatan laporan yaitu proses penentuan Cluster terbaik dan terendah.

Data Flow Diagram Level 1

Adapun keterangan dari Gambar 3.5 dibawah ini adalah sebagai berikut :

Proses 2.1 : proses menghitung bobot, max Iterasi, nilai fungsi objektif.

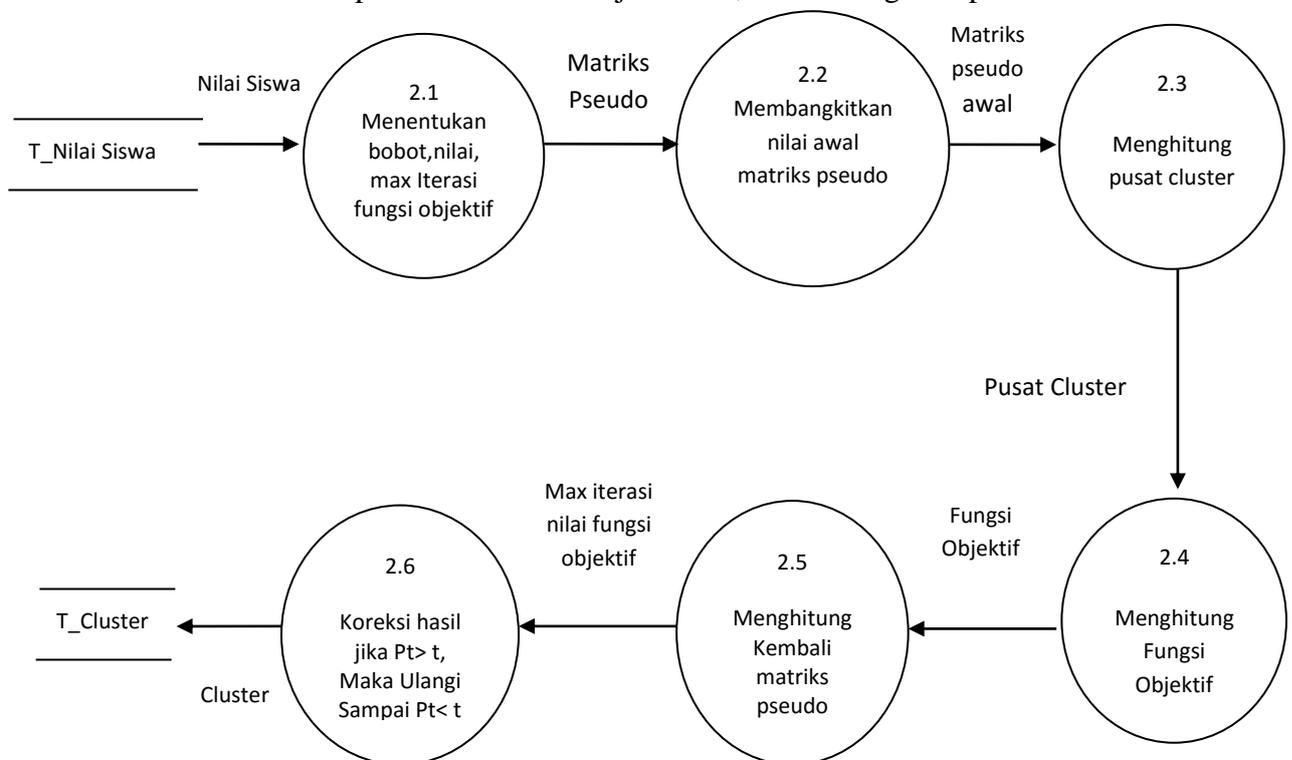
Proses 2.2 : proses membangkitkan nilai awal matriks pseudo partisi.

Proses 2.3 : proses menghitung pusat cluster.

Proses 2.4 : proses menghitung fungsi objektif.

Proses 2.5 : proses menghitung kembali matriks pseudo partisi.

Proses 2.6 : proses koreksi hasil jika $P_t > t$, maka ulangi sampai $P_t < t$.



Gambar 3.5 Diagram alir data level 1 proses data yang diolah pada sistem

3.5 Perancangan Basis Data

3.5.1 Tabel Login

Tabel ini digunakan untuk mengakses menu pada sistem. Deskripsi tabel login dapat dilihat pada tabel 3.15.

Tabel 3.15 Deskripsi Tabel Login

Field	Type	Key	Keterangan
Id_login	Int(10)	Auto inc	Untuk Login
Nama_user	Varchar(100)		Pengguna
Pasword	Varchar(50)		Pasword

3.5.2 Tabel Nilai Siswa Alumni

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data nilai siswa alumni SMK Semen Gresik. Tabel ini akan menyimpan input nilai dari setiap siswa alumni untuk dimasukkan datanya kepada pihak sekolah. Deskripsi tabel siswa dapat dilihat pada tabel 3.16.

Tabel 3.16 Deskripsi Tabel Data set matematika

Field	Type	Key	Keterangan
No_KTP	Int(20)	PRI	No.KTP Siswa
Nilai_1	Float		Nilai Matematika
Nilai_2	Float		Nilai Bahasa Indonesia
Nilai_3	Float		Nilai Bahasa Inggris
Nilai_3	Float		Nilai rata – rata

3.5.3 Tabel Hasil Cluster Nilai Siswa Alumni

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data hasil clustering pada Tabel siswa alumni. Deskripsi table siswa alumni dapat dilihat pada Tabel 3.17.

Tabel 3.17 Deskripsi Tabel Siswa Alumni

Field	Type	Key	Keterangan
No_KTP	Int(20)	PRI	No.KTP Siswa
Nama_Siswa_Alumni	Varchar		Nama Siswa Alumni
Anggota_cluster	Int		Berada Pada anggota cluster mana
Kategori	Varchar		Lolos dan tidak lolos

3.5.4 Tabel Data set Umur

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data umur siswa alumni SMK Semen Gresik. Deskripsi tabel data set umur dapat dilihat pada tabel 3.18.

Tabel 3.18 Deskripsi Tabel Data set umur

Field	Type	Key	Keterangan
No_KTP	Int(20)	PRI	No.KTP Siswa
Umur	Float		Umur

3.5.5 Tabel Data set Jarak tempat tinggal

Tabel ini digunakan untuk menyimpan data jarak tempat tinggal siswa alumni SMK Semen Gresik dengan jarak perusahaan rekanan. Deskripsi tabel data set jarak tempat tinggal dapat dilihat pada tabel 3.19.

Tabel 3.19 Deskripsi Tabel Data set jarak tempat tinggal

Field	Type	Key	Keterangan
No_KTP	Int(20)	PRI	No.KTP Siswa
Jarak	Float		Jarak tempat tinggal dengan perusahaan rekanan

3.6 Desain Antarmuka Sistem

Antarmuka merupakan bagian yang menghubungkan user dengan sistem untuk melakukan proses pengelompokan siswa alumni yang dapat diajukan kepada pihak perusahaan rekanan untuk mengikuti seleksi lebih lanjut dengan

menggunakan metode Fuzzy C-Means (FCM). Interface juga memberikan kemudahan pada user untuk menjalankan sistem, dan halaman yang akan dibuat adalah sebagai berikut :

3.6.1 Antarmuka Halaman utama



Gambar 3.6 Halaman muka awal sistem

Pada halaman ini merupakan halaman awal yang muncul saat pertama kali aplikasi dijalankan.

Penjelasan **Gambar 3.6** sebagai berikut :

1. Header, merupakan tempat yang berisi gambar atau tulisan yang mempunyai arti yang terkait dengan aplikasi ini.
2. Logo sekolah, dapat diisi gambar yang terkait dengan system.
3. Profil sekolah, untuk mendeskripsikan Sekolah SMK Semen Gresik serta visi dan misi Sekolah menjalin kerjasama dengan perusahaan rekanan.

4. Footer, merupakan tempat yang berisi dengan sesuatu yang berhubungan dengan pembuat sistem.
5. Login, merupakan tombol yang diperuntukan hanya untuk admin

3.6.2 Antar muka Halaman Login

Halaman login akan muncul ketika user menekan tombol login pada halaman utama. Halaman login merupakan halaman awal sebelum user dapat menggunakan sistem. Halaman ini mengharuskan user mengisi username dan pasword yang sesuai dengan akun yang dimiliki user tersebut. Hal ini dilakukan untuk memberikan hak akses yang telah disesuaikan dengan peran serta fungsi yang dimiliki user tersebut. Rancangan halaman login

SMK SEMEN GRESIK SEMEN INDONESIA FOUNDATIONS	
USER NAME	<input type="text"/>
PASSWORD	<input type="text"/>
<input type="button" value="LOGIN"/>	
Jl. Arif Rahman Hakim No. 90 Gresik	

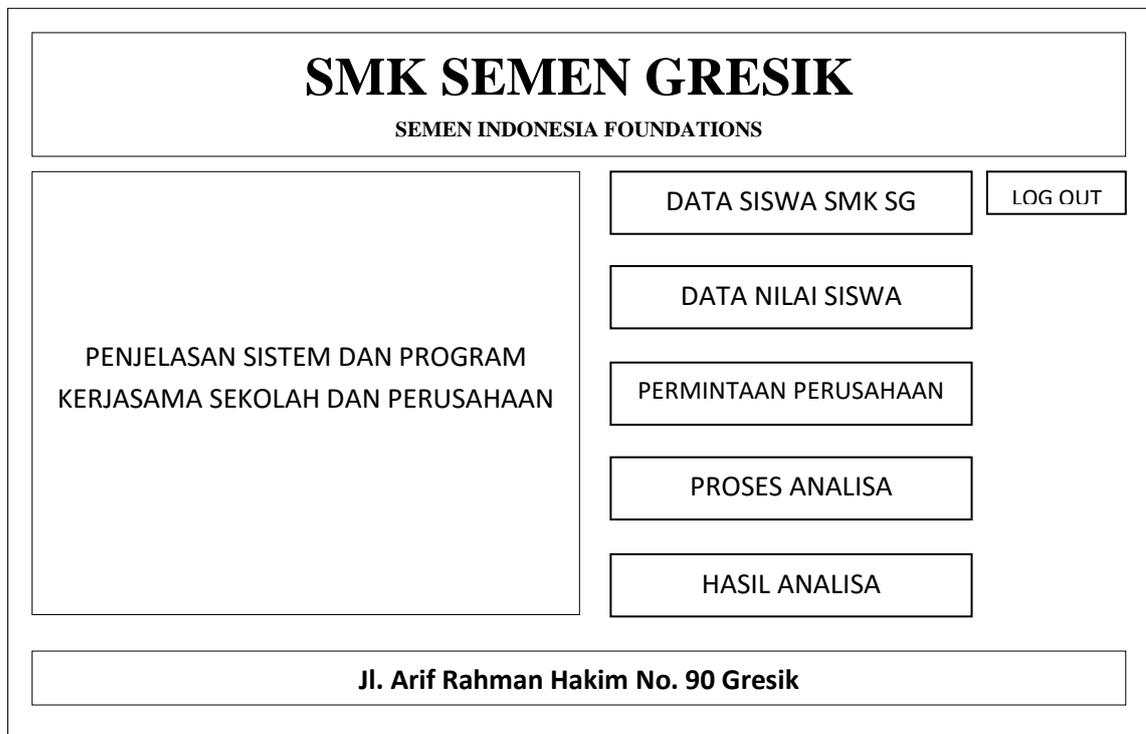
Gambar 3.7 Antar Muka Halaman Login

Penjelasan Gambar 3.7 sebagai berikut :

1. User name, untuk mengisi nama pengguna system yang berisikan huruf dan angka.

2. Password, untuk mengisi password user name.

3.6.3 Antarmuka Halaman Menu



Gambar 3.8 Halaman antar muka menu utama

Pada halaman ini diberikan beberapa menu bagi admin untuk mengolah data siswa alumni SMK Semen gresik.

Penjelasan Gambar 3.9 sebagai berikut :

1. Penjelasan system dan program kerja sama yang dilakukan pihak sekolah dan perusahaan
2. Tombol data siswa SMK SG adalah untuk memunculkan tabel data siswa .
3. Tombol data nilai siswa adalah untuk memasukan data persyaratan.
4. Tombol standat perusahaan adalah untuk memunculkan table standart yang diberikan oleh perusahaan kepada pihak sekolah.

5. Tombol Proses analisa adalah tombol yang digunakan untuk melakukan proses pengelompokan menggunakan fuzzy C- Means.
6. Tombol hasil Analisa adalah tombol yang digunakan untuk memunculkan hasil akhir pengelompokan siswa alumni yang memenuhi persyaratan dan tidak memenuhi persyaratan.

3.6.4 Antarmuka Data Siswa

<h2 style="margin: 0;">SMK SEMEN GRESIK</h2> <p style="margin: 0;">SEMEN INDONESIA FOUNDATIONS</p>		
DATA SISWA SMK SG		
NO. KTP	:	
NAMA	:	
KELAMIN	:	
ALAMAT	:	
NO. HAND PHONE	:	
E-MAIL	:	
JURUSAN	:	
TAHUN KELULUSAN	:	
<p>Jl. Arif Rahman Hakim No. 90 Gresik</p>		

Gambar 3.9 Antar Muka Data Siswa

Pada **Gambar 3.9** merupakan halaman untuk memasukan data yang terkait dengan kelengkapan persyaratan guna mengikuti tahapan seleksi.

3.6.5 Antarmuka Nilai siswa

<h2 style="margin: 0;">SMK SEMEN GRESIK</h2> <p style="margin: 0; font-size: small;">SEMEN INDONESIA FOUNDATIONS</p>			
NO. KTP	:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	
MATEMATIKA	:	<input style="width: 50%;" type="text"/>	RATA-RATA NILAI :
BHS.INDONESIA	:	<input style="width: 50%;" type="text"/>	UMUR :
BHS.INGGRIS	:	<input style="width: 50%;" type="text"/>	JARAK :
Jl. Arif Rahman Hakim No. 90 Gresik			

Gambar 3.10 Antar Muka Nilai Siswa

Pada **Gambar 3.10** merupakan halaman untuk memasukan data yang terkait dengan kelengkapan persyaratan guna mengikuti tahapan seleksi.

3.6.6 Antar Muka Standart Perusahaan

<h2 style="margin: 0;">SMK SEMEN GRESIK</h2> <p style="margin: 0; font-size: small;">SEMEN INDONESIA FOUNDATIONS</p>			
PROFIL PERUSAHAAN REKANAN DAN PERSYARATAN DARI PERUSAHAAN REKANAN			
MATEMATIKA	:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	RATA-RATA NILAI :
BHS.INDONESIA	:	<input style="width: 50%;" type="text"/>	UMUR :
BHS.INGGRIS	:	<input style="width: 50%;" type="text"/>	JARAK TEMPAT TINGGAL :
Jl. Arif Rahman Hakim No. 90 Gresik			

Pada **Gambar 3.11** rancangan antar muka standart perusahaan merupakan halaman dimana perusahaan memberikan standart minimal pada sekolah untuk digunakan melakukan tahap pengelompokan siswa alumni.

3.6.7 Antarmuka Halaman Proses

<h2 style="margin: 0;">SMK SEMEN GRESIK</h2> <p style="margin: 0;">SEMEN INDONESIA FOUNDATIONS</p>							
PROSES FCM							
TRESHOLD		: <input style="width: 150px; height: 20px;" type="text"/>					
PROSES							
NO	NO.KTP	MTK	B.IND	B.ING	AVG	JARAK	UMUR
Jl. Arif Rahman Hakim No. 90 Gresik							

Gambar 3.12 Antarmuka Proses FCM

Penjelasan **Gambar 3.12** sebagai berikut :

1. Treshold, Batasan untuk menentukan nilai maksimal Iterasi
2. Tombol Proses, untuk menjalankan system FCM

3.6.8 Antarmuka Laporan Hasil Proses

Halaman laporan hasil proses yang terlihat pada **Gambar 3.13** akan menampilkan hasil pengelompokan cluster beserta kategori cluster tersebut.

<h1 style="margin: 0;">SMK SEMEN GRESIK</h1> <p style="margin: 0;">SEMEN INDONESIA FOUNDATIONS</p>				
HASIL ANALISA SISTEM MENGGUNAKAN FUZZY C- MEANS				
NO	NO. KTP	NAMA SISWA	CLUSTER YANG DIKUTI	KATEGORI
Jl. Arif Rahman Hakim No. 90 Gresik				

Gambar 3.13 Antar Muka Halaman Laporan Hasil Analisa

3.7 Evaluasi Sistem

Evaluasi pengelompokan siswa alumni SMK Semen Gresik yang dipromosikan untuk memenuhi posisi pekerjaan yang dibutuhkan oleh perusahaan rekanan. Hasil cluster sistem pengelompokan ini bertujuan untuk mengelompokan siswa yang sesuai dengan standar perusahaan. Dimana nilai yang mencakup ke enam variable yang dibutuhkan untuk sistem ini yaitu nilai UN matematika, bahasa Inggris, dan bahasa Indonesia, nilai rata-rata nilai kejuruan, jarak tempat tinggal ke perusahaan dan umur digunakan untuk menunjang kebutuhan sistem pengelompokan untuk mencapai hasil output. Dengan ini diasumsikan siswa alumni yang tidak memenuhi standar akan masuk kedalam cluster tidak lolos sedangkan alumni yang memenuhi standar akan masuk cluster lolos.

3.8 Skenario Pengujian Sistem

Berikut ini adalah skenario pengujian sistem :

1. Penginputan data kesistem berupa nilai matematika, bahasa Indonesia, bahasa Inggris, nilai rata-rata jurusan, jarak tempat tinggal dan umur.

2. Dilakukan perhitungan clustering pada data yang telah diinputkan sebanyak variabel yang digunakan.
3. Setelah didapatkan hasil cluster dilakukan voting cluster, untuk mendapatkan kategori lolos atau tidak lolos.
4. Setelah diketahui hasil voting dan pengelompokan, maka pihak sekolah dapat memberikan data siswa alumni yang memenuhi permintaan posisi dan standar kriteria yang diajukan perusahaan rekanan.