BAB III
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

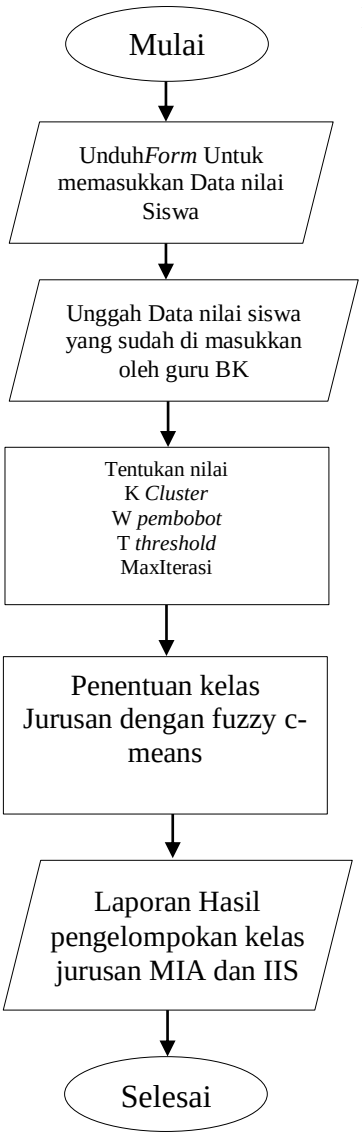
3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan sebuah proses yang digunakan untuk melihat keseluruhan masalah dengan cara sistematis, menetapkan tujuan sistem, mengidentifikasi hambatan untuk mengidentifikasikan pemecahan masalah tersebut. Analisis ini diperlukan sebagai dasar bagi tahapan perancangan sistem Penentuan Kelas Jurusan yang akan dibuat merupakan aplikasi yang dapat digunakan untuk Menentukan kelas jurusan dalam penerimaan peserta didik baru di MAN 2 Gresik. Hal ini berguna untuk memudahkan guru Bimbingan Konseling yang bertindak sebagai penanggung jawab secara penuh terhadap peserta didik baru untuk menempatkannya kedalam kelas yang sesuai dengan minat dan bakat siswa tersebut agar potensi yang ada dalam diri siswa tersebut dapat berkembang maksimal sehingga mampu menghasilkan alumni yang berkualitas dan mampu bersaing untuk masuk ke perguruan tinggi.

Aplikasi ini merupakan sistem pengambil keputusan yang nantinya akan digunakan saat penerimaan peserta didik baru untuk menentukan kelas jurusan yang tepat dan sesuai dengan minat dan bakat peserta didik baru tersebut dengan cepat dan mudah. Proses dari aplikasi ini adalah guru bimbingak konseling (BK) yang bertindak sebagai user melakukan login terlebih dahulu untuk masuk kedalam sistem aplikasi, user mengunduh form isian data siswa pada menu "Download form" dalam bentuk format *.xls, input data nilai rapor mata pelajaran IPA dan IPS siswa kelas VII sampai dengan IX semester I dan II SMP/MTs, nilai Ijasah IPA dan IPS SMP/MTs, nilai tes IQ kelas X, dan minat siswa dari angket peminatan. Kemudian nilai tersebut akan digunakan sebagai data masukan awal sebagai kelompok data yang nantinya akan diproses dengan perhitungan metode *Fuzzy C-Menas*. Sehingga sistem mampu melakukan pengelompokan peserta didik baru

tersebut kedalam kelas Matematika Ilmu Alam (MIA) dan kelas Ilmu ilmu sosial (IIS).

Aplikasi ini ditujukan untuk digunakan oleh guru BK atau tim yang sudah di bentuk sebagai tim peminatan oleh kepala sekolah agar dalam penerimaan peserta didik baru tersebut siswa dapat secara tepat masuk kedalam kelas yang sesuai dengan minat dan bakatnya sehingga memudahkan untuk mengembangkan potensi yang dimilikinya secara maksimal dan untuk memperjelas alur sistemnya, maka dapat digambarkan dengan flowchart Sistem. seperti pada Gambar 3.1



Keterangan umum proses yang terjadi pada gambar 3.1:

1. Guru BK mengunduh form isian data nilai siswa dari halaman Download Form kemudian guru BK mengisi form tersebut dengan data siswa beserta nilainya.
2. Guru BK Memasukkan atau mengunggah form data nilai siswa kedalam sistem pengambil keputusan.
3. Menentukan jumlah klastr (K), Pembobot (W), Threshold (T), dan Max Iterasi.
4. Setelah kriteria sudah di masukan, sistem akan memulai melakukan proses perhitungan clustering menggunakan metode *Fuzzy C-Means* (FCM) untuk menentukan kelas jurusan MIA dan IIS
5. Setelah proses *clustering* selesai dengan menampilkan hasil akhir dari clustering, maka system akan menampilkan data (output) berupa laporan nama-nama siswa yang masuk ke dalam kelas penjurusan MIA atau IIS

Gambar 3.1 Diagram Alir Analisis Sistem

3.2 Hasil Analisis

Hasil analisis yang terkumpul dari penelitian yang telah dilakukan adalah menghasilkan keputusan untuk membuat sistem pemilihan jurusan kepada peserta didik baru yang masuk di kelas X dan diharapkan mampu mengelompokkan peserta didik baru tersebut kedalam kelas yang sesuai dengan minat dan bakat yang didukung oleh nilai akademiknya sesuai dengan saran dari sistem, agar potensi yang ada dalam diri siswa tersebut dapat berkembang maksimal sehingga mampu menghasilkan alumni yang berkualitas dan mampu bersaing untuk masuk ke perguruan tinggi.

Secara umum sistem yang akan di buat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Guru BK mengunduh form isian nilai siswa dari sistem dan memasukkan data nilai siswa dari angket peminatan kedalam form isian nilai siswa.
b. Guru BK mengunggah form isian nilai siswa ke dalam sistem
c. Sistem melakukan proses penjurusan dengan metode *fuzzy C-means*
d. Sistem akan memberikan rekomendasi jurusan bagi masing-masing peserta didik baru untuk masuk ke dalam kelas MIA atau IIS

3.2.1. Kebutuhan Masukan Data

Input sistem atau kriteria-kriteria yang dibutuhkan yaitu data nilai siswa yang meliputi

- Nilai Raport kelas VII sampai IX mata pelajaran IPA dan IPS semester I dan II
- Nilai Ijasah kelas IX mata pelajaran IPA dan IPS
- Nilai tes IQ yang dilaksanakan saat penerimaan peserta didi baru di MAN 2 Gresik
- Minat siswa sesuai rekomendasi saat tes IQ di MAN 2 Gresik

3.2.2. Proses

Proses yang terjadi dalam pengambilan keputusan ini adalah mengumpulkan data nilai siswa yang berasal dari angket peminatan siswa yang telah disebarkan sebelumnya sebagai pembanding antara nilai parameter

mata pelajaran IPA dan IPS sehingga sistem akan dapat mengelompokkan kecenderungan siswa tersebut untuk masuk ke kelas MIA atau IIS.

3.2.3. Kebutuhan Keluaran Data

Output sistem yang dihasilkan dari penelitian ini adalah sebuah rekomendasi atau saran yang diberikan oleh sistem yaitu penjurusan MIA dan IIS untuk dicocokan dengan minat siswa yang didapat dari angket peminatan, Hasil akhir yang dikeluarkan oleh program yaitu kecocokan antara saran dari sistem yang berasal dari kecenderungan data yang mengikuti kelas tertentu dengan minat siswa berasal dari angket peminatan.

3.2.4 Spesifikasi Kebutuhan Pembuatan Sistem

Dalam pembuatan aplikasi Pemilihan jenis kayu untuk bahan baku meubel dengan metode *simple additive weighting* (SAW) dibutuhkan Spesifikasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak sebagai berikut:

3.2.5 Kebutuhan perangkat keras

Perangkat keras adalah komponen fisik peralatan yang membentuk sistem komputer, serta peralatan lain yang mendukung komputer dalam menjalankan tugasnya. Adapun perangkat keras yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi ini yaitu :

1. Prosesor intel Pentium dual core
2. RAM 1GB
3. Monitor
4. Keyboard
5. Mouse

3.2.6 Kebutuhan perangkat lunak

Perangkat lunak (software) merupakan kebalikan dari perangkat keras dimana fisiknya mempunyai bentuk fisik yang tidak dapat dipegang. Adapun perangkat lunak yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem ini yaitu :

1. Microsoft Windows 7
2. SQLyog Enterprise

3. Mozilla Firefox 3.6
4. Adobe dreamwever CS5
5. Xampp

3.3 Representasi Data

Data yang diolah pada Aplikasi penentuan jurusan dalam penerimaan peserta didik baru di MAN 2 Gresik adalah hasil dari angket yang telah disebarkan di kelas X-1 dan kelas X-2 Tahun pelajaran 2013/2014 meliputi nilai raport siswa saat duduk di bangku SMP/MTs kelas VI, VII dan VIII semester I dan II, nilai Ijasah SMP/MTs, nilai tes IQ yang diambil dari BK sebagai sampel data yang akan diuji.

3.3.1 Nilai Raport siswa

Nilai raport siswa ini diambil dari siswa-siswi MAN 2 Gresik saat duduk di bangku SMP/MTs meliputi nilai mata pelajaran IPA dan IPS semester I dan II kelas VII, VIII, dan IX yang berfungsi untuk mengukur kemampuan akademik siswa disetiap semester

Tabel 3.1 Tabel variable nilai raport IPA dan IPS SMP/MTs

NO	NILAI RAPORT												
	DATA SISWA	IPA						IPS					
		kelas 1		kelas 2		kelas 3		kelas 1		kelas 2		kelas 3	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1	SA'IDAH	70	70	76	71	81	85	75	79	72	80	84	84
2	LILIK MUTAMMIMAH	70	70	70	70	85	72	73	76	70	78	74	78
3	NUR CHAMDI	82	80	70	78	80	78	77	81	79	76	77	84
4	AYU CAHYA NASRULLAH	79	80	81	84	82	82	90	85	79	83	84	85
5	EMI KHOLISHOH	78	77	75	82	84	82	79	80	76	75	81	87
6	ELLY INDAH LUTHFIANAH	76	81	84	87	90	82	76	72	84	88	79	87
7	NUR AZIZAH	80	81	82	85	82	86	83	85	78	80	81	86
8	SHEYLA LABIBA WAHYUDI PUTRI	76	77	75	77	76	76	80	82	76	78	78	80
9	NUR ZUHRINA	87	80	79	81	84	81	79	83	81	84	81	83
10	NADIA PURNAMA SARI	79	74	82	83	84	83	76	74	82	76	79	87
11	DITA ARIANI FADHILAH	83	76	82	87	81	79	77	74	82	78	79	85
12	LAILATUL MARDIYAH PUJI L	85	80	85	80	90	95	90	90	90	90	85	85
13	RIKA NOVITA SARI	75	75	81	83	83	84	78	79	79	78	76	86

Lanjutan tabel 3.1 variable nilai raport IPA dan IPS SMP/MTs

NO	DATA SISWA	NILAI RAPORT											
		IPA						IPS					
		kelas 1		kelas 2		kelas 3		kelas 1		kelas 2		kelas 3	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
14	BAHRUL ULUM	80	72	75	75	79	79	70	71	75	76	78	85
15	SILVANA APRILIYANTI	82	90	81	80	75	89	90	90	84	87	84	91
16	NUR LAILATUL FAIZAH	80	80	80	80	93	88	85	85	85	90	82	83
17	SURYANI DWI YANTI	84	86	85	85	87	88	79	79	87	84	91	92
18	SITI MUFARROHAH	75	72	77	86	84	80	73	70	73	70	77	77
19	NAVIRO MELATI	95	87	88	89	98	99	84	88	86	85	88	93
20	FERY INDRAWATI	78	73	80	81	84	83	74	79	84	75	80	86
21	DESI FATONATUZ ZUHRIAN	75	82	83	88	87	87	86	82	78	84	85	85
22	NAILIL MUROD	83	86	85	87	87	95	75	80	78	87	78	82
23	DEWI WIJAYANTI	76	75	77	77	81	76	76	82	79	86	82	86
24	ISMIATUL HAMIDAH	82	73	79	81	82	84	78	79	77	86	82	84
25	DHUIN DINIATI	75	75	76	76	76	79	75	78	78	82	75	85
26	NURUL HIDAYAH	82	77	77	77	76	75	72	71	75	78	83	87
27	YESI YUSNIATI	74	74	75	76	75	85	74	71	82	80	81	86
28	DIANA NUR HAYATI	67	85	87	78	86	90	72	86	85	80	90	94
29	ERLIEN NUR SYAFITRI	92	96	86	80	96	90	83	81	81	85	94	94
30	VIRANIDA RISTHA ANGGITA	81	78	79	79	82	83	84	83	84	91	81	80
31	KHALIMATUS SA'DIYAH	82	77	78	85	82	78	78	72	82	76	77	85
32	ISMATUL NAZZA	78	83	84	81	81	79	76	81	85	85	87	93
33	LILIK MUTHOHAROH	92	76	82	80	90	86	74	80	79	80	90	84
34	DESY ERLANDA PRATASARI	85	80	81	92	91	98	81	81	82	99	91	86
35	ALFIAH VIVI ERVINA	81	83	83	91	85	83	83	80	78	80	88	83
36	ISLAHUL MUKMIN	79	76	79	75	76	75	76	76	76	75	76	86
37	LAILATUL KHOLIDAH	77	78	80	77	79	80	74	71	81	75	81	82
38	MIFTAKHUL JANNAH	81	87	79	80	86	92	81	82	80	80	81	82
39	SITI RODLIYAH LUTFILLAH	75	75	79	78	83	89	75	75	75	75	80	83
40	ZUHROTUN NISA'	84	82	82	84	81	82	77	83	86	86	81	84
41	LEA NAFA ARBIK BASRI	69	70	75	70	80	84	69	74	75	77	83	84
42	ZAHROTURROFI'AH	83	79	83	83	79	82	78	81	76	76	76	86
43	HERDANTI RAHMANIA FIRDAUS	65	70	84	86	89	86	66	70	75	75	89	84
44	MUNANDAR PRIYO SUDARMO	84	87	91	90	87	91	81	81	90	85	88	85
45	RUSFAIDAH	78	76	76	80	80	80	73	71	82	76	79	86
46	MUFATICHATUS ZULIA	79	76	75	75	70	75	76	74	76	75	77	84

Lanjutan tabel 3.1 variable nilai raport IPA dan IPS SMP/MTs

NO	DATA SISWA	NILAI RAPORT											
		IPA						IPS					
		kelas 1		kelas 2		kelas 3		kelas 1		kelas 2		kelas 3	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
47	SITI MUNAFI'AH	77	78	79	82	78	85	71	71	78	78	77	85
48	KHOMSATUN NAZIYAH	77	75	82	79	82	84	77	80	86	83	84	84
49	NIDAUL KHASANAH	78	80	80	82	80	76	80	78	83	80	80	82
50	DWI FITROTUN NISA'	77	74	77	82	82	80	73	71	75	75	76	86
51	KHOLIFAH	82	82	80	80	81	81	79	81	85	82	84	93
52	ALUNG ERWINA SAHARA	82	76	81	84	81	76	77	71	82	77	79	88
53	NOFA NUR FAIZAH ARDHEVA	81	80	80	75	85	85	72	81	81	78	83	86
54	NOER ADEKTYA EKAVIANA	93	91	92	87	85	88	83	85	92	90	88	94
55	AGUS SUSANTO	75	77	79	75	76	80	72	71	80	78	77	84
56	ZULIATI	75	74	80	76	81	83	72	71	80	78	81	89
57	IKA ROHMATUL JANNAH	84	83	75	80	84	85	94	83	75	82	85	85
58	YESI YUSNIATI	82	78	86	86	85	80	75	77	86	86	88	89
59	HANIK KIBTIYAH	82	74	76	76	84	80	80	80	78	76	80	82
60	CITRA DEWI LESTARI	77	76	76	79	77	75	79	82	75	84	74	77
61	DERBY ARIEL SEPTIAWAN	77	76	75	75	76	79	79	83	77	75	75	78
62	M. WASI'UL FIKRI	80	72	77	77	76	79	70	72	75	72	76	82
63	MUNDZAR FAHMAN	70	81	71	77	73	71	74	78	85	83	80	72
64	SUSANA	82	86	86	92	86	90	77	77	79	83	89	90
65	FATIKAH NUR ALFAIZAH	76	77	75	75	80	83	71	72	83	77	78	85
66	SUGIARTO	75	75	77	75	75	75	75	77	76	79	76	79
67	DINDA PERMATASARI	88	95	84	90	95	90	80	84	81	85	84	90
68	TERI YULANDARI	75	85	85	78	82	82	78	71	78	87	80	68
69	ACHMAD RIDWAN	74	74	74	74	80	84	72	73	70	70	77	80
70	ANDRI PRATAMA	80	81	81	80	80	78	82	77	84	90	75	75
71	ARI WAHYUDI PUTRA	92	84	85	84	89	82	83	75	80	82	72	76
72	DIAH AYU LESTARI	79	85	85	77	78	72	72	85	75	80	83	80
73	DIANA NURHAYATI	80	84	76	76	76	90	78	79	75	80	83	89
74	DIMAS RAKA PRAMUJA	75	77	81	76	85	75	77	80	77	76	77	78
75	FIKRI ARDIANSYAH	86	76	84	73	79	72	89	89	77	76	90	77
76	FILDZA ARIBAH	76	75	85	94	90	83	78	78	92	73	83	71
77	MUHAMMAD SOLIKHIN	76	95	84	75	77	83	76	76	75	86	75	75
78	NEMU RIYA	75	82	77	84	76	77	88	70	75	80	80	72
79	ZAMRONI	77	80	76	80	76	79	80	79	90	75	78	92
80	ANGGUN JELITA FATMAWATI	71	80	77	77	73	85	74	90	78	95	76	75

3.3.2 Nilai Ijasah, Nilai IQ dan Minat

Nilai Ijasah diambil saat siswa tersebut telah mengikuti ujian kelulusan SMP/MTs di sekolahnya masing-masing, nilai ini digunakan sebagai tolak ukur perkembangan siswa selama satu tahun di SMP/MTs, Nilai IQ diambil ketika dinyatakan diterima di MAN 2 Gresik kemudian diadakan tes IQ untuk mengukur tingkat kecerdasan siswa. Minat siswa diambil dari angket peminatan berdasarkan hasil dari rekomendasi dari tes IQ siswa.

table 3.2 variabel Nilai Ijasah SMP/MTs, IQ dan Minat Siswa

NO	NILAI IJASAH		NILAI IQ	MINAT SISWA
	IPA	IPS		
1	7.8	7.8	92	IIS
2	9.0	7.8	85	IIS
3	8.8	9.0	115	MIA
4	7.6	7.6	87	MIA
5	8.0	8.2	105	MIA
6	9.0	8.5	116	MIA
7	8.3	8.0	105	MIA
8	7.8	7.7	92	MIA
9	7.8	7.8	92	MIA
10	9.5	8.6	116	MIA
11	8.3	8.5	116	MIA
12	9.0	8.8	105	MIA
13	8.5	8.5	116	MIA
14	9.3	8.6	105	IIS
15	9.5	8.8	105	MIA
16	9.2	8.9	105	MIA
17	8.0	8.0	105	MIA
18	8.5	8.5	92	IIS
19	8.8	8.5	105	MIA
20	8.5	8.0	105	MIA
21	8.0	7.6	92	MIA
22	8.3	8.0	105	MIA
23	8.6	8.0	105	IIS
24	9.5	8.6	92	MIA
25	8.0	7.6	92	IIS
26	9.5	9.4	105	IIS
27	8.4	8.4	105	IIS
28	9.0	9.4	92	IIS
29	9.0	8.4	105	MIA
30	8.0	7.8	111	MIA
31	8.9	8.4	105	MIA
32	9.0	8.6	114	MIA
33	9.8	8.4	100	IIS
34	9.5	8.6	100	IIS
35	8.5	8.5	105	MIA
36	8.0	8.5	116	MIA
37	7.6	7.6	92	MIA
38	8.8	8.5	107	MIA
39	9.0	7.6	92	MIA
40	9.3	8.8	105	MIA
41	9.3	9.3	92	IIS
42	9.0	8.2	105	MIA
43	8.8	8.4	92	IIS
44	9.5	9.0	108	MIA
45	9.0	8.5	105	MIA
46	9.5	7.8	100	IIS
47	7.6	8.5	92	MIA
48	9.8	8.4	105	MIA
49	8.3	8.1	92	IIS
50	9.0	8.0	105	MIA
51	8.3	8.4	116	MIA
52	8.3	8.4	116	MIA
53	8.8	9.8	112	IIS
54	8.3	9.6	92	MIA
55	8.5	8.0	116	MIA
56	7.6	8.0	92	IIS
57	8.0	7.6	92	MIA

Lanjutan table 3.2

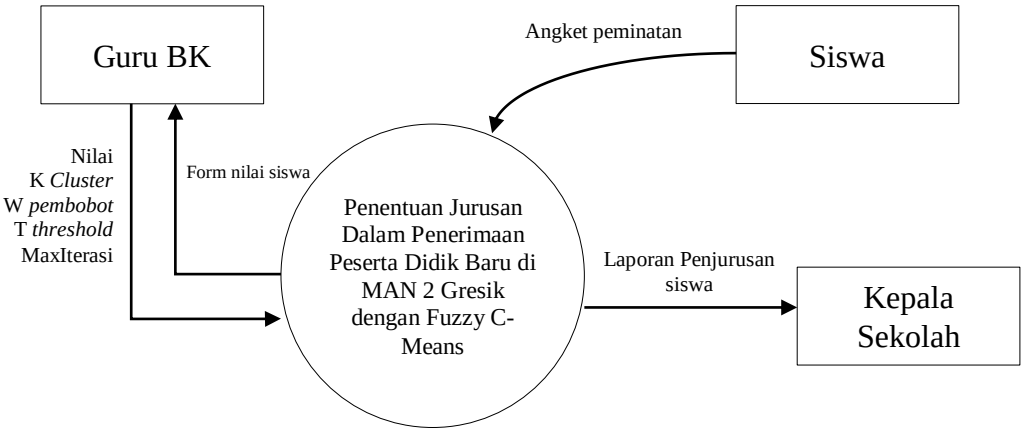
NO	NILAI IJASAH		NILAI IQ	MINAT SISWA
58	8.0	8.5	105	MIA
59	9.3	7.8	92	IIS
60	8.8	9.0	87	IIS
61	8.7	8.4	116	MIA
62	9.5	7.6	92	IIS
63	9.5	9.5	110	IIS
64	9.0	9.5	88	IIS
65	9.5	8.2	92	IIS
66	7.6	7.6	88	IIS
67	8.0	9.5	92	IIS
68	9.3	9.3	116	MIA
69	8.5	8.8	116	MIA
70	7.6	8.0	92	IIS
71	8.3	8.4	105	MIA
72	8.7	8.4	105	IIS
73	8.3	8.4	110	MIA
74	9.0	9.3	116	IIS
75	8.3	8.0	92	IIS
76	8.3	8.4	110	MIA
77	8.3	9.6	92	IIS
78	8.3	8.4	105	IIS
79	7.6	8.4	92	IIS
80	8.8	8.5	105	IIS

3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa. Pada tahap ini akan dibahas tentang komponen-komponen perangkat keras dan perangkat lunak dari suatu rancangan sistem aplikasi yang dibangun.

3.4.1 Diagram Konteks

Berdasarkan dari arus proses data yang telah disiapkan, maka sistem dapat dijelaskan dengan diagram konteks sebagai berikut :

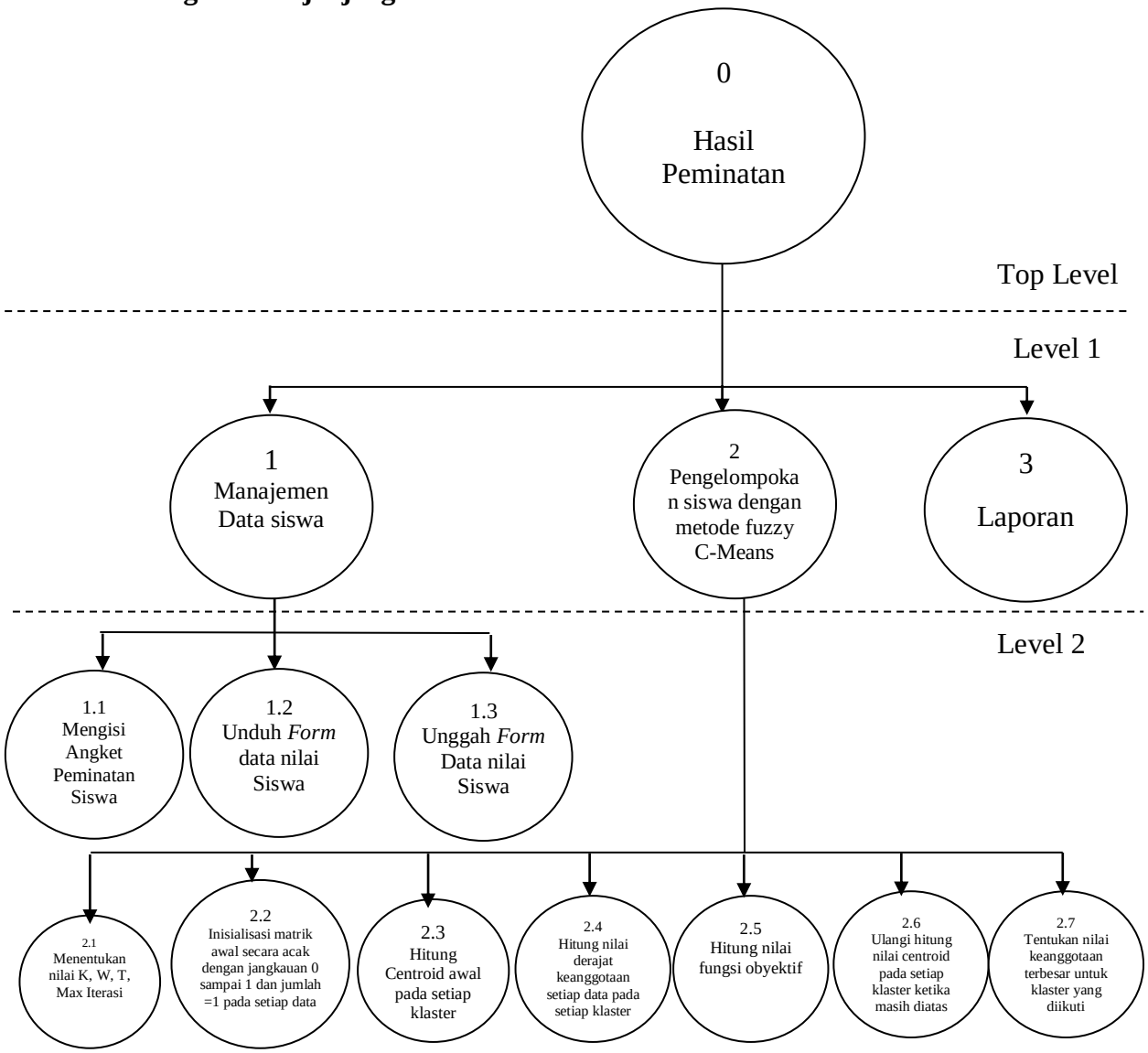


Gambar 3.2 Diagram Konteks Aplikasi penjurusan/peminatan

Keterangan :

Diagram yang berhubungan langsung dengan semua entitas. Entitas yang terlibat dalam sistem ini adalah Siswa, Guru BK dan kepala sekolah. Guru BK mengunduh form nilai siswa dari "menu *download* form", Siswa dan guru BK mengisi form nilai siswa meliputi nilai raport kelas VII,VIII dan IX semester I dan II SMP/MTs, nilai ijasah SMP/MTs serta nilai tes IQ saat di kelas X SMA/MA, guru BK melakukan unggah file pada menu "*Upload* data" kemudian sistem menerima inputan nilai cluster, pembobot, threshold, dan MaxIterasi yang nantinya akan diproses oleh sistem untuk menghasilkan laporan Penjurusan siswa kelas MIA dan IIS.

3.4.2 Diagram Berjenjeng Porses

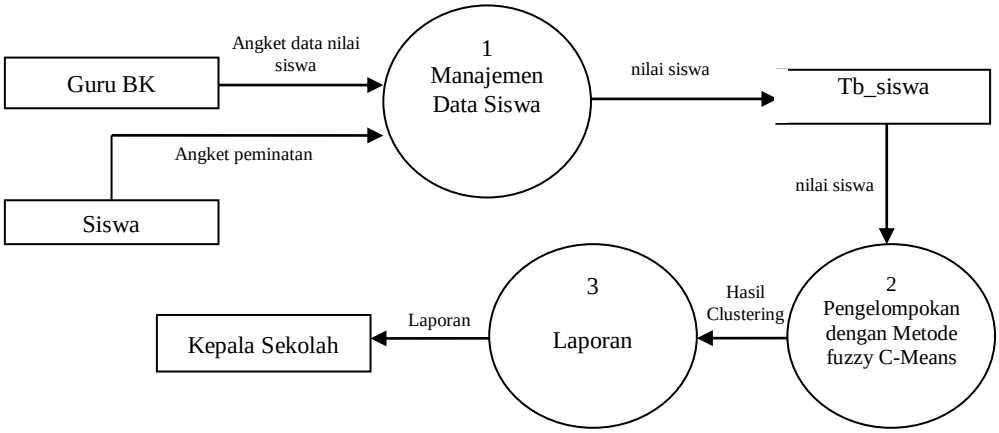


Gambar 3.3 Diagram Berjenjang Proses

Keterangan:

- *Top Level* : Aplikasi Penentuan kelas jurusan pada penerimaan siswa baru di MAN 2 Gresik dengan Metode *Fuzzy C-Means*
- Level 1 : Merupakan sub proses dari sistem Aplikasi Penentuan kelas jurusan pada penerimaan siswa baru di MAN 2 Gresik dengan Metode *Fuzzy C-Means*yang sudah dibagi menjadi beberapa sub proses antara lain;
  1. Manajemen Data siswa.
  2. Proses klastering penjurusan menggunakan metode*Fuzzy C-Means*.
  3. Laporan hasil klastering penjurusan siswa MAN 2 Gresik
- Level 2 : Merupakan sub proses dari Level 1 sistem Aplikasi Penentuan kelas jurusan pada penerimaan siswa baru di MAN 2 Gresik dengan Metode *Fuzzy C-Means* yang sudah dibagi menjadi beberapa sub proses antara lain;
  1. Manajemen data siswa yang meliputi pengumpulan angket peminatan siswa ke guru BK yang berisi nilai raport kelas VII,VIII dan IX semester I dan II SMP/MTs, nilai ijasah SMP/MTs serta nilai tes IQ saat di kelas X SMA/MA, Mengunduh *file* form input data nilai siswa yang digunakan untuk inputan ke dalam sistem yang meliputi nilai raport, ijasah dan tes IQ, Unggah *form* data nilai siswa yang sudah dientri oleh guru BK.
  2. Proses klastering yang meliputi :
     2.1 Menentukan nilai K *cluster*, W *pembobot*, T *threshold*, dan Maximum Iterasi.
     2.2 Menginisialisasi matrik awal secara acak dengan jangkauan 0-1
     2.3 Menghitung centroid awal pada setiap cluster.
     2.4 Menghitung nilai derajat kenggotaan setiap pada setiap cluster.
     2.5 Menghitung nilai fungsi objektif
     2.6 Mengulangi perhitungan centroid jika masih diatas T
     2.7 Menentukan cluster yang diikuti.

3.4.3 DFD Level 1

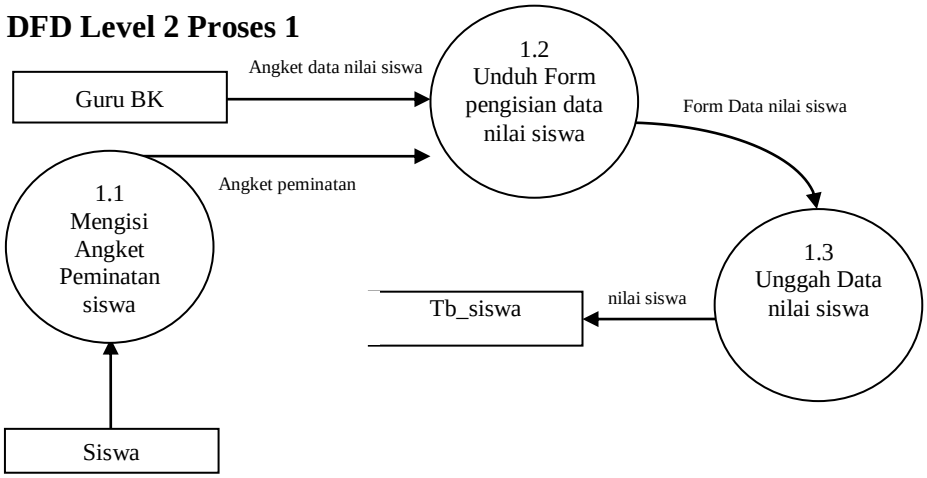


Gambar 3.4 Data Flow Diagram Level 1

Keterangan :

Guru BK dan siswa mengolah data siswa melalui angket peminatan, sistem menyimpan hasil inputan dari guru BK di tb_siswa.Sistem melakukan proses pengelompokan data siswa dengan menggunakan fuzzy c-means dari tb_siswa. Hasil pengelompokan diolah menjadi laporan, kepala sekolah menerima hasil laporan penjurusan dengan menggunakan FCM di MAN 2 Gresik

3.4.4 DFD Level 2 Proses 1



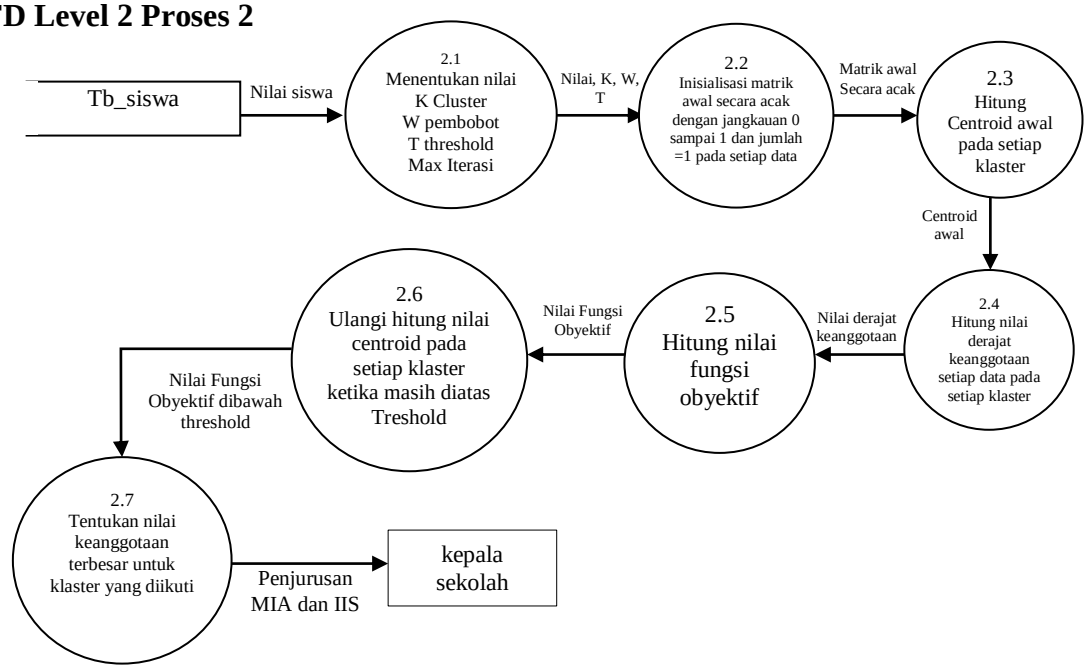
Gambar 3.5 Data Flow Diagram *Level* 2 Proses 1

Keretangan :

Siswa mengisi angket peminatan, guru BK mengunduh form pengisian data nilai siswa, guru BK mengunggah data nilai siswa ke

sistem, sistem menyimpan data siswa di tb_siswa untuk di proses dengan metode *Fuzzy C-Means*

3.4.5 DFD Level 2 Proses 2



Gambar 3.6 Data Flow Diagram Level 2 Proses 2

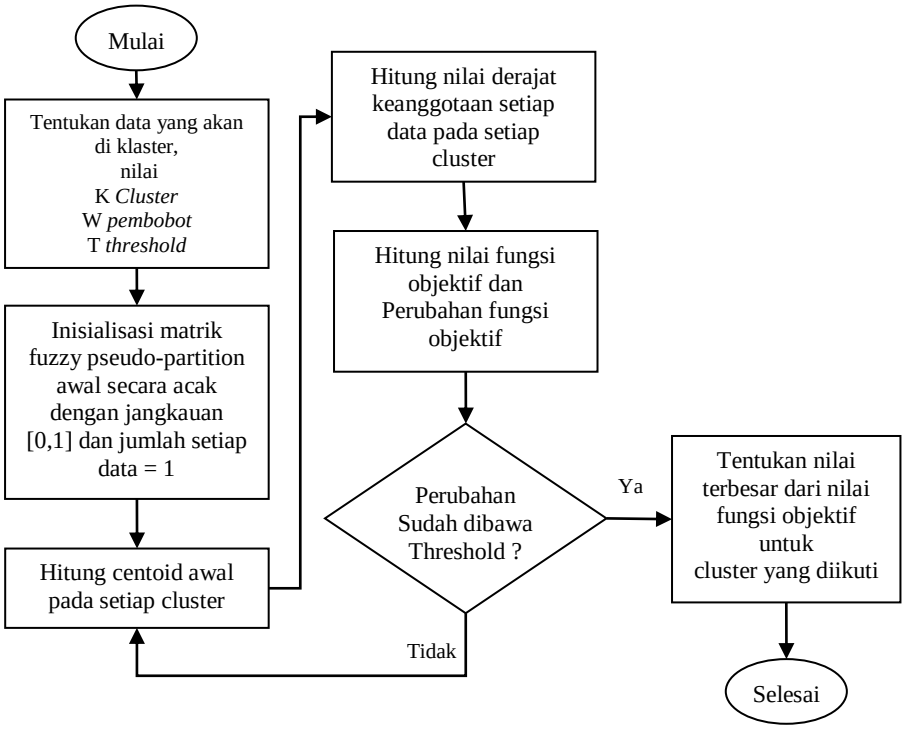
Keterangan :

dari gambar 3.5 diatas, dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Proses 2.1 adalah proses menentukan nilai K (cluster), W (pembobot), T (threshold) dan MaxItr (Maximum Iterasi).
- Proses 2.2 adalah proses inisialisasi matrik secara acak dengan jangkauan [0,1] dan jumlah setiap data adalah 1.
- Proses 2.3 adalah proses perhitungan centroid awal pada setiap cluster.
- Proses 2.4 adalah proses perhitungan nilai derajat keanggotaan setiap data pada setiap cluster.
- Proses 2.5 adalah proses menghitung nilai fungsi objektif.
- Proses 2.6 adalah proses menghitung kembali centroid awal jika nilai fungsi objektif masih diatas T threshold.
- Proses 2.7 adalah proses menentukan nilai terbesar pada setiap data untuk cluater yang diikuti.

◦ Proses 2.8 adalah proses pembuatan laporan hasil clustering penjurusan peserta didik baru kelas MIA dan IIS.

3.5 Diagram Alir Algoritma *Fuzzy C-Means*



Gambar 3.7 Diagram Alir Algoritma *fuzzy c-means clustering*

Dengan penjelasan sebagai berikut :

1. Input data yang akan dicluster X, berupa matriks berukuran n x m (n = jumlah sampel data, m = atribut setiap data). Xij = data sampel ke-I (i=1,2,…,n), attribute ke-j (j=1,2,…m).
2. Tentukan :
   - Jumlah cluster = c;*(klaster yang akan dibentuk)*
   - Pangkat = w;*(w>1 umumnya adalah 2)*
   - Maksimum iterasi = MaxIter;
   - Error terkecil yang diharapkan = ζ ;
   - Fungsi obyektif awal = $P_0 = 0$;

- Iterasi awal = t= 1;

3. Bangkitkan nilai acak μ_{ik}, i = 1,2,…,n; k = 1,2,…,c; sebagai elemen-elemen matriks partisi awal μ.

   μ_{ik}, adalah derajat keanggotaan yang merujuk pada seberapa besar kemungkinan suatu data bisa menjadi anggota ke dalam suatu *cluster*. Posisi dan nilai matriks dibangun secara *random*.Dimana nilai keanggotaanya terletak pada interval 0 sampai dengan 1.Pada posisi awal matriks partisi μmasih belum akurat begitu juga pusat *cluster*nya. Sehingga kecenderungan data untuk masuk suatu *cluster* juga belum akurat dengan menggunakan persamaan 2.1 pada Bab II halaman 17
4. Hitung pusat *cluster*ke-k: Vkj, dengan k=1,2,…,c dan j=1,2,…,m menggunakan persamaan 2.3 pada Bab II halaman 18
5. Hitung fungsi obyektif pada iterasi ke-t, Pt

   Fungsi obyektif digunakan sebagai syarat perulangan untuk mendapatkan pusat klaster yang tepat. Sehingga diperoleh kecenderungan data untuk masuk ke klaster mana pada *step* akhir dengan menggunakan persamaan 2.4 pada Bab II.halaman 18
6. Hitung perubahan matriks partisi dengan : i=1,2,…,n dan k=1,2,…c dengan menggunakan persamaan 2.5 pada Bab II. halaman 18
7. Cek kondisi berhenti :
   - Jika : ($|P_t - P_{t-1}| < \zeta$) atau (t > maxIter) maka berhenti;
   - Jika tidak : t = t +1, ulangi langkah ke -4

3.6 Penyelesaian kasus

Dalam penelitian tentang penentuan kelas peminatan/jurusan dilakukan pengambilan data dari kelas X-1 dan X-2 sebanyak 80 siswa untuk dijadikan sampel data dengan *variabel* penilaian berupa nilai akademik yaitu rapor siswa – siswi kelas X-1 dan X-2 saat masih duduk di bangku SMP/MTs kelas VII, VIII, IX semester I dan II, Nilai Ijasah SMP/MTs serta nilai IQ dan Minat Siswa yang diambil dari kuesioner, hasilnya dapat dilihat dibawah ini :

1. Input data yang akan*dicluster* X, berupa *matriks* berukuran n x m (n = jumlah sampel data, m = atribut setiap data). Xij = data sampel ke-I (i=1,2,…,n), *attribute* ke-j (j=1,2,…m).
2. Menentukan :
   - Jumlah cluster : c= 2;*(klaster yang akan dibentuk)*
   - Pangkat : w= 2;*(w>1 umumnya adalah 2)*
   - Maksimum iterasi : MaxIter= 100;
   - *Error* terkecil yang diharapkan : ζ = 0,01;
   - Fungsi obyektif awal : P_0 = 0;
   - Iterasi awal : t = 1;
3. Membangkitkan Nilai Acak μ_{ik}, i = 1,2,…,n; k = 1,2,…,c; sebagai elemen-elemen matriks partisi awal μ. Dengan menggunakan persamaan 2.1 pada Bab II halaman 17

   Tabel 3.3 Matrik Pseudo Awal

Data ke-	μ1	μ2
1	0.35	0.65
2	0.37	0.63
3	0.46	0.54
4	0.54	0.46
5	0.41	0.59
6	0.60	0.40
7	0.74	0.26
8	0.31	0.69
9	0.55	0.45
10	0.51	0.49
11	0.54	0.46
12	0.65	0.35
13	0.52	0.48
14	0.29	0.71
15	0.63	0.37
16	0.69	0.31
17	0.71	0.29
18	0.35	0.65
19	0.63	0.37
20	0.41	0.59
21	0.61	0.39
22	0.66	0.34
23	0.41	0.59
24	0.43	0.57
25	0.27	0.73
26	0.33	0.67
27	0.32	0.68
28	0.54	0.46
29	0.63	0.37
30	0.64	0.36
31	0.39	0.61
32	0.63	0.37
33	0.59	0.41
34	0.62	0.38
35	0.70	0.30
36	0.40	0.60
37	0.27	0.73
38	0.70	0.30
39	0.33	0.67
40	0.75	0.25
41	0.34	0.66
42	0.48	0.52
43	0.43	0.57

44	0.69	0.31
45	0.28	0.72
46	0.29	0.71
47	0.31	0.69
48	0.60	0.40
49	0.37	0.63
50	0.29	0.71
51	0.63	0.37
52	0.49	0.51
53	0.56	0.44
54	0.61	0.39
55	0.40	0.60
56	0.31	0.69
57	0.55	0.45
58	0.67	0.33
59	0.33	0.67
60	0.37	0.63
61	0.42	0.58
62	0.29	0.71

63	0.42	0.58
64	0.58	0.42
65	0.29	0.71
66	0.31	0.69
67	0.62	0.38
68	0.52	0.48
69	0.40	0.60
70	0.47	0.53
71	0.58	0.42
72	0.46	0.54
73	0.53	0.47
74	0.44	0.56
75	0.48	0.52
76	0.55	0.45
77	0.47	0.53
78	0.44	0.56
79	0.43	0.57
80	0.49	0.51

4. Menghitung pusat cluster ke-k: Vkj, dengan k=1,2,…,c dan j=1,2,…,m dengan menggunakan rumus : $V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^{n}((\mu_{ik})^{W} * \times_{ij})}{\sum_{i=1}^{n}(\mu_{ik})^{W}}$

Tabel 3.5 Perhitungan Nilai Pusat klaster ke-1 (c1)

Data Ke-	Cluster1 (u1) $\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_j}$	Nilai didapat dari ($u1*x_{ij}$)														
		IPA						**IPS**						**IPA**	**IPS**	**NILAI IQ**
		kelas 1		**kelas 2**		**kelas 3**		**kelas 1**		**kelas 2**		**kelas 3**				
		I	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**			
1	0.12	8.6900	8.6900	9.4349	8.8142	10.0556	10.5522	9.3108	9.8073	8.9383	9.9315	10.4281	10.4281	0.9621	0.9683	11.4212
2	0.14	9.4697	9.4697	9.4697	9.4697	11.4989	9.7403	9.8756	10.2814	9.4697	10.5520	10.0108	10.5520	1.2175	1.0552	11.4989
3	0.21	17.2130	16.7931	14.6940	16.3733	16.7931	16.3733	16.1634	17.0031	16.5832	15.9535	16.1634	17.6328	1.8368	1.8892	24.1402
4	0.29	22.8840	23.1736	23.4633	24.3323	23.7530	23.7530	26.0703	24.6220	22.8840	24.0426	24.3323	24.6220	2.2015	2.2015	25.2013
5	0.16	12.8002	12.6361	12.3079	13.4566	13.7849	13.4566	12.9643	13.1284	12.4720	12.3079	13.2925	14.2772	1.3128	1.3457	17.2311
6	0.36	27.5428	29.3549	30.4421	31.5293	32.6165	29.7173	27.5428	26.0932	30.4421	31.8917	28.6300	31.5293	3.2617	3.0804	41.8579
7	0.55	44.3313	44.8854	45.4396	47.1020	45.4396	47.6561	45.9937	47.1020	43.2230	44.3313	44.8854	47.6561	4.5717	4.4331	58.1848
8	0.09	7.1377	7.2316	7.0437	7.2316	7.1377	7.1377	7.5133	7.7012	7.1377	7.3255	7.3255	7.5133	0.7279	0.7232	8.6403
9	0.30	26.2352	24.1243	23.8228	24.4259	25.3305	24.4259	23.8228	25.0290	24.4259	25.3305	24.4259	25.0290	2.3370	2.3370	27.7430
10	0.26	20.8762	19.5549	21.6689	21.9332	22.1974	21.9332	20.0834	19.5549	21.6689	20.0834	20.8762	22.9902	2.5104	2.2726	30.5215
11	0.29	23.7706	21.7658	23.4842	24.9161	23.1978	22.6250	22.0522	21.1930	23.4842	22.3386	22.6250	24.3433	2.3627	2.4343	33.0783
12	0.42	36.0918	33.9687	36.0918	33.9687	38.2148	40.3379	38.2148	38.2148	38.2148	38.2148	36.0918	36.0918	3.8215	3.7366	44.5839
13	0.27	19.9550	19.9550	21.5514	22.0835	22.0835	22.3496	20.7532	21.0193	21.0193	20.7532	20.2211	22.8817	2.2616	2.2616	30.7307
14	0.08	6.6266	5.9639	6.2124	6.2124	6.5437	6.5437	5.7982	5.8811	6.2124	6.2952	6.4609	7.0407	0.7662	0.7124	8.6974

Lanjutan Tabel 3.5 Perhitungan Nilai Pusat klaster ke-1 (c1)

Data Ke-	Cluster1 (u1) $\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_j}$	Nilai didapat dari ($u1*x_{ij}$)														
		IPA						IPS						IPA	IPS	NILAI IQ
		kelas 1		kelas 2		kelas 3		kelas 1		kelas 2		kelas 3				
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II			
15	0.40	32.6543	35.8401	32.2561	31.8578	29.8667	35.4418	35.8401	35.8401	33.4507	34.6454	33.4507	36.2383	3.7831	3.5044	41.8134
16	0.47	37.7801	37.7801	37.7801	37.7801	43.9194	41.5581	40.1414	40.1414	40.1414	42.5026	38.7246	39.1969	4.3447	4.2030	49.5864
17	0.50	42.0608	43.0622	42.5615	42.5615	43.5630	44.0637	39.5572	39.5572	43.5630	42.0608	45.5658	46.0666	4.0058	4.0058	52.5760
18	0.12	9.0382	8.6767	9.2792	10.3638	10.1228	9.6407	8.7972	8.4356	8.7972	8.4356	9.2792	9.2792	1.0243	1.0243	11.0868
19	0.40	37.5610	34.3980	34.7933	35.1887	38.7471	39.1425	33.2118	34.7933	34.0026	33.6072	34.7933	36.7702	3.4596	3.3607	41.5148
20	0.17	13.0906	12.2515	13.4263	13.5941	14.0976	13.9297	12.4193	13.2584	14.0976	12.5871	13.4263	14.4332	1.4265	1.3426	17.6220
21	0.37	27.6896	30.2740	30.6432	32.4891	32.1199	32.1199	31.7507	30.2740	28.7972	31.0124	31.3815	31.3815	2.9536	2.8059	33.9659
22	0.44	36.5943	37.9170	37.4761	38.3579	38.3579	41.8851	33.0672	35.2717	34.3899	38.3579	34.3899	36.1535	3.6374	3.5272	46.2941
23	0.16	12.5036	12.3391	12.6682	12.6682	13.3262	12.5036	12.5036	13.4908	12.9972	14.1488	13.4908	14.1488	1.4132	1.3162	17.2748
24	0.19	15.5074	13.8053	14.9400	15.3183	15.5074	15.8856	14.7509	14.9400	14.5618	16.2638	15.5074	15.8856	1.7966	1.6264	17.3985
25	0.08	5.6312	5.6312	5.7063	5.7063	5.7063	5.9315	5.6312	5.8564	5.8564	6.1568	5.6312	6.3820	0.6007	0.5706	6.9076
26	0.11	8.6635	8.1352	8.1352	8.1352	8.0296	7.9239	7.6070	7.5013	7.9239	8.2409	8.7691	9.1918	1.0037	0.9931	11.0935
27	0.11	7.8073	7.8073	7.9128	8.0183	7.9128	8.9679	7.8073	7.4908	8.6513	8.4403	8.5458	9.0734	0.8862	0.8862	11.0779
28	0.29	19.5126	24.7547	25.3372	22.7161	25.0460	26.2109	20.9687	25.0460	24.7547	23.2986	26.2109	27.3758	2.6211	2.7376	26.7934
29	0.39	36.1048	37.6746	33.7501	31.3955	37.6746	35.3199	32.5728	31.7879	31.7879	33.3577	36.8897	36.8897	3.5320	3.2965	41.2066
30	0.41	33.1358	31.9085	32.3176	32.3176	33.5449	33.9539	34.3630	33.9539	34.3630	37.2266	33.1358	32.7267	3.2727	3.1909	45.4083
31	0.15	12.6674	11.8950	12.0495	13.1309	12.6674	12.0495	12.0495	11.1226	12.6674	11.7406	11.8950	13.1309	1.3749	1.2976	16.2205
32	0.39	30.6117	32.5739	32.9664	31.7890	31.7890	31.0041	29.8267	31.7890	33.3589	33.3589	34.1438	36.4985	3.5321	3.3751	44.7401
33	0.35	32.3941	26.7603	28.8730	28.1688	31.6899	30.2814	26.0561	28.1688	27.8167	28.1688	31.6899	29.5772	3.4331	2.9577	35.2110
34	0.39	33.0082	31.0666	31.4549	35.7266	35.3382	38.0566	31.4549	31.4549	31.8432	38.4449	35.3382	33.3966	3.6892	3.3397	38.8332
35	0.49	39.9068	40.8922	40.8922	44.8336	41.8775	40.8922	40.8922	39.4141	38.4288	39.4141	43.3556	40.8922	4.1878	4.1878	51.7311
36	0.16	12.6900	12.2081	12.6900	12.0475	12.2081	12.0475	12.2081	12.2081	12.2081	12.0475	12.2081	13.8144	1.2851	1.3654	18.5531
37	0.07	5.7421	5.8166	5.9658	5.7421	5.8912	5.9658	5.5183	5.2946	6.0403	5.5929	6.0403	6.1149	0.5667	0.5667	6.8606
38	0.49	39.5508	42.4805	38.5742	39.0625	41.9922	44.9219	39.5508	40.0391	39.0625	39.0625	39.5508	40.0391	4.2725	4.1650	52.2461
39	0.11	8.2200	8.2200	8.6584	8.5488	9.0968	9.7544	8.2200	8.2200	8.2200	8.2200	8.7680	9.0968	0.9864	0.8330	10.0832
40	0.57	47.4983	46.3674	46.3674	47.4983	45.8019	46.3674	43.5401	46.9328	48.6292	48.6292	45.8019	47.4983	5.2305	4.9760	59.3729
41	0.11	7.7629	7.8754	8.4379	7.8754	9.0004	9.4504	7.7629	8.3254	8.4379	8.6629	9.3379	9.4504	1.0407	1.0407	10.3505
42	0.23	19.2453	18.3178	19.2453	19.2453	18.3178	19.0135	18.0860	18.7816	17.6222	17.6222	17.6222	19.9409	2.0868	1.9037	24.3465
43	0.19	12.2136	13.1531	15.7838	16.1596	16.7233	16.1596	12.4015	13.1531	14.0926	14.0926	16.7233	15.7838	1.6441	1.5784	17.2870
44	0.47	39.5097	40.9208	42.8022	42.3318	40.9208	42.8022	38.0987	38.0987	42.3318	39.9801	41.3911	39.9801	4.4684	4.2332	50.7982
45	0.08	6.0971	5.9408	5.9408	6.2534	6.2534	6.2534	5.7063	5.5499	6.4098	5.9408	6.1753	6.7224	0.7035	0.6644	8.2076
46	0.08	6.4473	6.2024	6.1208	6.1208	5.7128	6.1208	6.2024	6.0392	6.2024	6.1208	6.2841	6.8553	0.7753	0.6366	8.1611
47	0.10	7.4319	7.5284	7.6250	7.9145	7.5284	8.2041	6.8528	6.8528	7.5284	7.5284	7.4319	8.2041	0.7335	0.8204	8.8797
48	0.36	27.5808	26.8645	29.3718	28.2972	29.3718	30.0882	27.5808	28.6554	30.8046	29.7300	30.0882	30.0882	3.4924	3.0088	37.6102
49	0.14	10.8036	11.0806	11.0806	11.3576	11.0806	10.5266	11.0806	10.8036	11.4961	11.0806	11.0806	11.3576	1.1427	1.1274	12.7427
50	0.08	6.4889	6.2361	6.4889	6.9102	6.9102	6.7417	6.1518	5.9833	6.3203	6.3203	6.4046	7.2473	0.7584	0.6742	8.8485

Lanjutan Tabel 3.5 Perhitungan Nilai Pusat klaster ke-1 (c1)

Data Ke-	Cluster1 (u1) $\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_j}$	Nilai didapat dari ($u1*x_{ij}$)														
		IPA						**IPS**						**IPA**	**IPS**	**NILAI IQ**
		kelas 1		**kelas 2**		**kelas 3**		**kelas 1**		**kelas 2**		**kelas 3**				
		I	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**			
51	0.40	32.5923	32.5923	31.7973	31.7973	32.1948	32.1948	31.3999	32.1948	33.7847	32.5923	33.3872	36.9644	3.2791	3.3387	45.9074
52	0.24	19.5342	18.1049	19.2960	20.0107	19.2960	18.1049	18.3431	16.9138	19.5342	18.3431	18.8196	20.9636	1.9653	2.0011	27.5147
53	0.32	25.5534	25.2379	25.2379	23.6605	26.8153	26.8153	22.7141	25.5534	25.5534	24.6070	26.1843	27.1308	2.7604	3.0916	35.3331
54	0.38	35.1481	34.3922	34.7701	32.8805	32.1246	33.2584	31.3687	32.1246	34.7701	34.0143	33.2584	35.5260	3.1180	3.6282	34.7701
55	0.16	11.9355	12.2538	12.5721	11.9355	12.0947	12.7312	11.4581	11.2990	12.7312	12.4129	12.2538	13.3678	1.3527	1.2731	18.3807
56	0.10	7.3101	7.2126	7.7974	7.4076	7.8949	8.0898	7.0177	6.9202	7.7974	7.6025	7.8949	8.6747	0.7408	0.7797	8.9671
57	0.31	25.8010	25.4938	23.0366	24.5723	25.8010	26.1081	28.8725	25.4938	23.0366	25.1866	26.1081	26.1081	2.4572	2.3344	28.2582
58	0.44	36.4294	34.6523	38.2064	38.2064	37.7622	35.5409	33.3196	34.2081	38.2064	38.2064	39.0949	39.5392	3.5541	3.7762	46.6474
59	0.11	8.9553	8.0816	8.3000	8.3000	9.1737	8.7369	8.7369	8.7369	8.5184	8.3000	8.7369	8.9553	1.0102	0.8518	10.0474
60	0.14	10.5789	10.4415	10.4415	10.8537	10.5789	10.3041	10.8537	11.2659	10.3041	11.5406	10.1668	10.5789	1.2021	1.2365	11.9528
61	0.18	13.8028	13.6235	13.4443	13.4443	13.6235	14.1613	14.1613	14.8783	13.8028	13.4443	13.4443	13.9821	1.5595	1.5058	20.7042
62	0.09	6.8529	6.1676	6.5959	6.5959	6.5103	6.7673	5.9963	6.1676	6.4246	6.1676	6.5103	7.0243	0.8138	0.6510	7.8809
63	0.18	12.3481	14.2885	12.5245	13.5829	12.8773	12.5245	13.0537	13.7593	14.9941	14.6413	14.1121	12.7009	1.6758	1.6758	19.4042
64	0.34	27.7826	29.1379	29.1379	31.1707	29.1379	30.4931	26.0886	26.0886	26.7662	28.1214	30.1543	30.4931	3.0493	3.2187	29.6461
65	0.09	6.5444	6.6305	6.4583	6.4583	6.8888	7.1471	6.1138	6.1999	7.1471	6.6305	6.7166	7.3194	0.8180	0.7061	7.9221
66	0.10	7.2558	7.2558	7.4493	7.2558	7.2558	7.2558	7.2558	7.4493	7.3526	7.6428	7.3526	7.6428	0.7353	0.7353	8.4651
67	0.39	33.8932	36.5892	32.3526	34.6635	36.5892	34.6635	30.8120	32.3526	31.1971	32.7377	32.3526	34.6635	3.0812	3.6589	35.4338
68	0.27	19.9372	22.5955	22.5955	20.7347	21.7980	21.7980	20.7347	18.8739	20.7347	23.1272	21.2664	18.0764	2.4589	2.4722	30.7033
69	0.16	11.6777	11.6777	11.6777	11.6777	12.6246	13.2558	11.3621	11.5199	11.0465	11.0465	12.1512	12.6246	1.3414	1.3871	18.3057
70	0.22	17.7678	17.9899	17.9899	17.7678	17.7678	17.3236	18.2120	17.1015	18.6562	19.9888	16.6573	16.6573	1.6879	1.7768	20.4330
71	0.34	30.8941	28.2077	28.5435	28.2077	29.8867	27.5360	27.8718	25.1854	26.8644	27.5360	24.1780	25.5212	2.7704	2.8208	35.2596
72	0.21	16.9021	18.1858	18.1858	16.4742	16.6881	15.4044	15.4044	18.1858	16.0463	17.1160	17.7579	17.1160	1.8614	1.7972	22.4648
73	0.28	22.7681	23.9065	21.6297	21.6297	21.6297	25.6141	22.1989	22.4835	21.3451	22.7681	23.6219	25.3295	2.3480	2.3906	31.3061
74	0.20	14.8169	15.2121	16.0023	15.0145	16.7925	14.8169	15.2121	15.8047	15.2121	15.0145	15.2121	15.4096	1.7780	1.8373	22.8181
75	0.24	20.2247	17.8730	19.7544	17.1675	18.5785	16.9323	20.9302	20.9302	18.1082	17.8730	21.1654	18.1082	1.9402	1.8814	21.6357
76	0.30	22.6328	22.3350	25.3130	27.9932	26.8020	24.7174	23.2284	23.2284	27.3976	21.7394	24.7174	21.1438	2.4568	2.5015	32.7580
77	0.22	16.7492	20.9364	18.5122	16.5288	16.9695	18.2918	16.7492	16.7492	16.5288	18.9530	16.5288	16.5288	1.8182	2.1157	20.2753
78	0.19	14.4811	15.8326	14.8672	16.2188	14.6742	14.8672	16.9911	13.5157	14.4811	15.4465	15.4465	13.9018	1.5929	1.6219	20.2735
79	0.18	13.9359	14.4789	13.7549	14.4789	13.7549	14.2979	14.4789	14.2979	16.2887	13.5739	14.1169	16.6507	1.3755	1.5203	16.6507
80	0.24	17.1681	19.3443	18.6189	18.6189	17.6517	20.5533	17.8935	21.7623	18.8607	22.9713	18.3771	18.1353	2.1158	2.0626	25.3894
∑	**20.15**	**1,627.10**	**1,632.95**	**1,642.36**	**1,654.64**	**1,688.60**	**1,698.09**	**1,595.22**	**1,612.40**	**1,637.32**	**1,660.80**	**1,664.04**	**1,706.31**	**174.03**	**171.24**	**2,081.74**

Tabel 3.6 Perhitungan Nilai Pusat Kluster II

Data Ke-	Cluster1 (U_2) $\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_j}$	Nilai didapat dari (u_2*x_{ij})														
		IPA						IPS						IPA	IPS	NILAI IQ
		kelas 1		kelas 2		kelas 3		kelas 1		kelas 2		kelas 3				
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II			
1	0.4195	29.3624	29.3624	31.8792	29.7819	33.9765	35.6544	31.4598	33.1376	30.2014	33.5571	35.2349	35.2349	3.2508	3.2718	38.5906
2	0.3997	27.9768	27.9768	27.9768	27.9768	33.9718	28.7761	29.1758	30.3748	27.9768	31.1742	29.5755	31.1742	3.5970	3.1174	33.9718
3	0.2936	24.0741	23.4869	20.5510	22.8997	23.4869	22.8997	22.6061	23.7805	23.1933	22.3125	22.6061	24.6612	2.5689	2.6423	33.7624
4	0.2132	16.8467	17.0600	17.2732	17.9130	17.4865	17.4865	19.1925	18.1262	16.8467	17.6997	17.9130	18.1262	1.6207	1.6207	18.5527
5	0.3539	27.6047	27.2508	26.5430	29.0204	29.7282	29.0204	27.9586	28.3125	26.8969	26.5430	28.6665	30.7899	2.8313	2.9020	37.1602
6	0.1584	12.0386	12.8306	13.3058	13.7811	14.2563	12.9890	12.0386	11.4050	13.3058	13.9395	12.5138	13.7811	1.4256	1.3464	18.2955
7	0.0653	5.2262	5.2916	5.3569	5.5529	5.3569	5.6182	5.4222	5.5529	5.0956	5.2262	5.2916	5.6182	0.5390	0.5226	6.8594
8	0.4810	36.5560	37.0370	36.0750	37.0370	36.5560	36.5560	38.4800	39.4420	36.5560	37.5180	37.5180	38.4800	3.7278	3.7037	44.2520
9	0.2033	17.6850	16.2620	16.0588	16.4653	17.0751	16.4653	16.0588	16.8719	16.4653	17.0751	16.4653	16.8719	1.5754	1.5754	18.7013
10	0.2361	18.6551	17.4744	19.3635	19.5996	19.8358	19.5996	17.9466	17.4744	19.3635	17.9466	18.6551	20.5442	2.2433	2.0308	27.2742
11	0.2161	17.9346	16.4221	17.7185	18.7989	17.5025	17.0703	16.6381	15.9899	17.7185	16.8542	17.0703	18.3668	1.7827	1.8367	24.9572
12	0.1214	10.3163	9.7095	10.3163	9.7095	10.9232	11.5300	10.9232	10.9232	10.9232	10.9232	10.3163	10.3163	1.0923	1.0680	12.7437
13	0.2344	17.5825	17.5825	18.9891	19.4580	19.4580	19.6924	18.2858	18.5203	18.5203	18.2858	17.8170	20.1613	1.9927	1.9927	27.0771
14	0.5072	40.5777	36.5199	38.0416	38.0416	40.0705	40.0705	35.5055	36.0127	38.0416	38.5488	39.5632	43.1138	4.6918	4.3621	53.2582
15	0.1361	11.1622	12.2512	11.0261	10.8900	10.2094	12.1151	12.2512	12.2512	11.4345	11.8429	11.4345	12.3874	1.2932	1.1979	14.2931
16	0.0978	7.8272	7.8272	7.8272	7.8272	9.0991	8.6099	8.3164	8.3164	8.3164	8.8056	8.0229	8.1207	0.9001	0.8708	10.2732
17	0.0855	7.1809	7.3519	7.2664	7.2664	7.4374	7.5229	6.7535	6.7535	7.4374	7.1809	7.7793	7.8648	0.6839	0.6839	8.9761
18	0.4262	31.9666	30.6879	32.8190	36.6550	35.8025	34.0977	31.1141	29.8355	31.1141	29.8355	32.8190	32.8190	3.6229	3.6229	39.2123
19	0.1378	13.0906	11.9882	12.1260	12.2638	13.5040	13.6418	11.5748	12.1260	11.8504	11.7126	12.1260	12.8150	1.2057	1.1713	14.4686
20	0.3485	27.1823	25.4399	27.8793	28.2278	29.2733	28.9248	25.7884	27.5308	29.2733	26.1368	27.8793	29.9702	2.9622	2.7879	36.5916
21	0.1540	11.5475	12.6253	12.7792	13.5491	13.3951	13.3951	13.2411	12.6253	12.0094	12.9332	13.0872	13.0872	1.2317	1.1701	14.1650
22	0.1129	9.3704	9.7091	9.5962	9.8220	9.8220	10.7251	8.4672	9.0317	8.8059	9.8220	8.8059	9.2575	0.9314	0.9032	11.8541
23	0.3533	26.8505	26.4972	27.2038	27.2038	28.6170	26.8505	26.8505	28.9703	27.9104	30.3835	28.9703	30.3835	3.0348	2.8264	37.0961
24	0.3194	26.1882	23.3139	25.2301	25.8689	26.1882	26.8270	24.9108	25.2301	24.5914	27.4657	26.1882	26.8270	3.0340	2.7466	29.3819
25	0.5271	39.5294	39.5294	40.0564	40.0564	40.0564	41.6376	39.5294	41.1105	41.1105	43.2188	39.5294	44.8000	4.2165	4.0056	48.4894
26	0.4556	37.3566	35.0787	35.0787	35.0787	34.6232	34.1676	32.8009	32.3453	34.1676	35.5343	37.8122	39.6344	4.3279	4.2823	47.8347
27	0.4559	33.7348	33.7348	34.1907	34.6466	34.1907	38.7495	33.7348	32.3672	37.3818	36.4701	36.9259	39.2053	3.8294	3.8294	47.8670
28	0.2119	14.1982	18.0126	18.4365	16.5292	18.2246	19.0722	15.2578	18.2246	18.0126	16.9531	19.0722	19.9199	1.9072	1.9920	19.4960
29	0.1395	12.8374	13.3956	12.0002	11.1630	13.3956	12.5584	11.5816	11.3025	11.3025	11.8607	13.1165	13.1165	1.2558	1.1721	14.6514
30	0.1299	10.5211	10.1315	10.2614	10.2614	10.6510	10.7809	10.9108	10.7809	10.9108	11.8201	10.5211	10.3913	1.0391	1.0131	14.4179
31	0.3684	30.2088	28.3668	28.7352	31.3140	30.2088	28.7352	28.7352	26.5248	30.2088	27.9984	28.3668	31.3140	3.2788	3.0946	38.6819
32	0.1395	10.8833	11.5809	11.7205	11.3019	11.3019	11.0228	10.6042	11.3019	11.8600	11.8600	12.1390	12.9762	1.2558	1.2000	15.9063
33	0.1653	15.2106	12.5653	13.5573	13.2267	14.8800	14.2187	12.2347	13.2267	13.0613	13.2267	14.8800	13.8880	1.6120	1.3888	16.5333
34	0.1420	12.0705	11.3605	11.5025	13.0646	12.9226	13.9166	11.5025	11.5025	11.6445	14.0586	12.9226	12.2125	1.3491	1.2213	14.2006
35	0.0889	7.1975	7.3752	7.3752	8.0861	7.5529	7.3752	7.3752	7.1086	6.9309	7.1086	7.8195	7.3752	0.7553	0.7553	9.3301
36	0.3591	28.3651	27.2880	28.3651	26.9289	27.2880	26.9289	27.2880	27.2880	27.2880	26.9289	27.2880	30.8785	2.8724	3.0519	41.4705

Lanjutan Tabel 3.6 Perhitungan Nilai Pusat Kluster II

Data Ke-	Cluster1 (U_2) $\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_j}$	Nilai didapat dari (u_2*x_{ij})												IPA	IPS	NILAI IQ
		IPA						IPS								
		kelas 1		kelas 2		kelas 3		kelas 1		kelas 2		kelas 3				
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II			
37	0.5284	40.6879	41.2163	42.2731	40.6879	41.7447	42.2731	39.1026	37.5174	42.8015	39.6311	42.8015	43.3300	4.0159	4.0159	48.6141
38	0.0907	7.3498	7.8943	7.1683	7.2591	7.8035	8.3480	7.3498	7.4406	7.2591	7.2591	7.3498	7.4406	0.7940	0.7740	9.7090
39	0.4475	33.5612	33.5612	35.3511	34.9036	37.1410	39.8259	33.5612	33.5612	33.5612	33.5612	35.7986	37.1410	4.0273	3.4009	41.1684
40	0.0615	5.1677	5.0446	5.0446	5.1677	4.9831	5.0446	4.7370	5.1062	5.2907	5.2907	4.9831	5.1677	0.5691	0.5414	6.4596
41	0.4417	30.4752	30.9168	33.1252	30.9168	35.3335	37.1002	30.4752	32.6835	33.1252	34.0085	36.6585	37.1002	4.0854	4.0854	40.6336
42	0.2688	22.3113	21.2361	22.3113	22.3113	21.2361	22.0425	20.9672	21.7737	20.4296	20.4296	20.4296	23.1177	2.4193	2.2069	28.2251
43	0.3209	20.8617	22.4664	26.9597	27.6016	28.5645	27.6016	21.1826	22.4664	24.0712	24.0712	28.5645	26.9597	2.8083	2.6960	29.5273
44	0.0987	8.2914	8.5875	8.9823	8.8836	8.5875	8.9823	7.9953	7.9953	8.8836	8.3901	8.6862	8.3901	0.9377	0.8884	10.6603
45	0.5190	40.4818	39.4438	39.4438	41.5198	41.5198	41.5198	37.8868	36.8488	42.5578	39.4438	41.0008	44.6338	4.6710	4.4115	54.4947
46	0.5103	40.3104	38.7796	38.2693	38.2693	35.7181	38.2693	38.7796	37.7591	38.7796	38.2693	39.2899	42.8617	4.8475	3.9800	51.0258
47	0.4752	36.5881	37.0633	37.5385	38.9640	37.0633	40.3895	33.7371	33.7371	37.0633	37.0633	36.5881	40.3895	3.6113	4.0389	43.7157
48	0.1612	12.4131	12.0906	13.2191	12.7355	13.2191	13.5415	12.4131	12.8967	13.8639	13.3803	13.5415	13.5415	1.5718	1.3542	16.9269
49	0.3942	30.7457	31.5341	31.5341	32.3224	31.5341	29.9574	31.5341	30.7457	32.7166	31.5341	31.5341	32.3224	3.2520	3.2086	36.2642
50	0.5037	38.7835	37.2724	38.7835	41.3019	41.3019	40.2945	36.7687	35.7614	37.7761	37.7761	38.2798	43.3166	4.5331	4.0294	52.8865
51	0.1366	11.1985	11.1985	10.9254	10.9254	11.0620	11.0620	10.7888	11.0620	11.6082	11.1985	11.4717	12.7008	1.1267	1.1472	15.7735
52	0.2621	21.4891	19.9167	21.2270	22.0132	21.2270	19.9167	20.1787	18.6064	21.4891	20.1787	20.7029	23.0614	2.1620	2.2013	30.2681
53	0.1921	15.5627	15.3706	15.3706	14.4100	16.3313	16.3313	13.8336	15.5627	15.5627	14.9863	15.9470	16.5234	1.6812	1.8829	21.5189
54	0.1484	13.8017	13.5049	13.6533	12.9113	12.6145	13.0597	12.3177	12.6145	13.6533	13.3565	13.0597	13.9501	1.2243	1.4247	13.6533
55	0.3613	27.0969	27.8195	28.5421	27.0969	27.4582	28.9034	26.0131	25.6518	28.9034	28.1808	27.8195	30.3486	3.0710	2.8903	41.7293
56	0.4731	35.4803	35.0072	37.8457	35.9534	38.3187	39.2649	34.0611	33.5880	37.8457	36.8995	38.3187	42.1033	3.5953	3.7846	43.5225
57	0.1987	16.6928	16.4941	14.9043	15.8979	16.6928	16.8916	18.6801	16.4941	14.9043	16.2954	16.8916	16.8916	1.5898	1.5103	18.2826
58	0.1112	9.1186	8.6738	9.5635	9.5635	9.4523	8.8962	8.3402	8.5626	9.5635	9.5635	9.7859	9.8971	0.8896	0.9452	11.6763
59	0.4483	36.7581	33.1720	34.0685	34.0685	37.6547	35.8616	35.8616	35.8616	34.9651	34.0685	35.8616	36.7581	4.1465	3.4965	41.2408
60	0.3961	30.4973	30.1013	30.1013	31.2895	30.4973	29.7052	31.2895	32.4777	29.7052	33.2698	29.3091	30.4973	3.4656	3.5646	34.4580
61	0.3325	25.6011	25.2686	24.9361	24.9361	25.2686	26.2661	26.2661	27.5960	25.6011	24.9361	24.9361	25.9336	2.8926	2.7928	38.4017
62	0.5003	40.0241	36.0217	38.5232	38.5232	38.0229	39.5238	35.0211	36.0217	37.5226	36.0217	38.0229	41.0247	4.7529	3.8023	46.0277
63	0.3364	23.5479	27.2482	23.8842	25.9026	24.5570	23.8842	24.8934	26.2390	28.5938	27.9210	26.9118	24.2206	3.1958	3.1958	37.0038
64	0.1747	14.3222	15.0208	15.0208	16.0688	15.0208	15.7194	13.4489	13.4489	13.7982	14.4968	15.5448	15.7194	1.5719	1.6593	15.2828
65	0.4992	37.9407	38.4399	37.4415	37.4415	39.9376	41.4352	35.4446	35.9438	41.4352	38.4399	38.9391	42.4337	4.7426	4.0936	45.9282
66	0.4747	35.6002	35.6002	36.5495	35.6002	35.6002	35.6002	35.6002	36.5495	36.0748	37.4988	36.0748	37.4988	3.6075	3.6075	41.5335
67	0.1439	12.6668	13.6744	12.0910	12.9547	13.6744	12.9547	11.5153	12.0910	11.6592	12.2350	12.0910	12.9547	1.1515	1.3674	13.2426
68	0.2347	17.5992	19.9458	19.9458	18.3032	19.2418	19.2418	18.3032	16.6606	18.3032	20.4151	18.7725	15.9566	2.1706	2.1823	27.1028
69	0.3633	26.8848	26.8848	26.8848	26.8848	29.0646	30.5179	26.1582	26.5215	25.4315	25.4315	27.9747	29.0646	3.0881	3.1935	42.1437
70	0.2796	22.3642	22.6438	22.6438	22.3642	22.3642	21.8051	22.9233	21.5255	23.4824	25.1597	20.9664	20.9664	2.1246	2.2364	25.7188
71	0.1768	16.2685	14.8538	15.0306	14.8538	15.7380	14.5001	14.6770	13.2623	14.1465	14.5001	12.7318	13.4392	1.4589	1.4854	18.5673
72	0.2889	22.8196	24.5527	24.5527	22.2419	22.5307	20.7976	20.7976	24.5527	21.6641	23.1084	23.9750	23.1084	2.5130	2.4264	30.3298

Lanjutan Tabel 3.6 Perhitungan Nilai Pusat Kluster II

Data Ke-	Cluster1 (U_2) $\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_j}$	Nilai didapat dari (u_2*x_{ij})														
		IPA						**IPS**						**IPA**	**IPS**	**NILAI IQ**
		kelas 1		**kelas 2**		**kelas 3**		**kelas 1**		**kelas 2**		**kelas 3**				
		I	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**			
73	0.2176	17.4113	18.2818	16.5407	16.5407	16.5407	19.5877	16.9760	17.1936	16.3231	17.4113	18.0642	19.3701	1.7955	1.8282	23.9405
74	0.3086	23.1455	23.7627	24.9971	23.4541	26.2315	23.1455	23.7627	24.6885	23.7627	23.4541	23.7627	24.0713	2.7775	2.8700	35.6440
75	0.2653	22.8143	20.1614	22.2837	19.3656	20.9573	19.1003	23.6101	23.6101	20.4267	20.1614	23.8754	20.4267	2.1886	2.1223	24.4060
76	0.2064	15.6848	15.4784	17.5422	19.3996	18.5741	17.1295	16.0976	16.0976	18.9869	15.0657	17.1295	14.6529	1.7026	1.7336	22.7017
77	0.2815	21.3927	26.7409	23.6446	21.1112	21.6742	23.3631	21.3927	21.3927	21.1112	24.2075	21.1112	21.1112	2.3222	2.7022	25.8964
78	0.3143	23.5696	25.7694	24.1981	26.3980	23.8839	24.1981	27.6550	21.9983	23.5696	25.1409	25.1409	22.6268	2.5927	2.6398	32.9974
79	0.3301	25.4206	26.4110	25.0904	26.4110	25.0904	26.0808	26.4110	26.0808	29.7123	24.7603	25.7507	30.3726	2.5090	2.7732	30.3726
80	0.2583	18.3416	20.6666	19.8916	19.8916	18.8583	21.9583	19.1166	23.2500	20.1500	24.5416	19.6333	19.3750	2.2604	2.2036	27.1250
∑	**22.79**	**1,776.06**	**1,766.17**	**1,792.38**	**1,802.89**	**1,838.22**	**1,847.19**	**1,740.44**	**1,753.18**	**1,795.86**	**1,803.77**	**1,822.80**	**1,899.26**	**196.05**	**190.37**	**2,287.45**

Sehingga didapatkan nilai centroid untuk kedua klaster tersebut sebagai berikut :

Tabel 3.7 Nilai Centroid kedua kluster iterasi I

CENTROID $V_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^{n}((\mu_{ik})^w * X_{ij})}{\sum_{i=1}^{n}(\mu_{ik})^w}$		**IPA**						**IPS**						**NILAI IJASAH**		**NILAI IQ**
	kelas 1		**kelas 2**		**kelas 3**			**kelas 1**		**kelas 2**		**kelas 3**				
	I	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**		**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**IPA**	**IPS**	
c1	80.7329	81.0232	81.4900	82.0992	83.7841	84.2549		79.1510	80.0034	81.2400	82.4047	82.5654	84.6628	8.6352	8.4966	103.2909
c2	77.9172	77.4833	78.6331	79.0941	80.6441	81.0379		76.3545	76.9132	78.7859	79.1330	79.9675	83.3218	8.6010	8.3519	100.3522

5. Menghitung fungsi obyektif pada iterasi ke-t, Pt dengan menggunakan jarak *Euclidean Distance*.

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

   Tabel 3.8 Perhitungan Nilai Fungsi Obyektif

Data ke-	**Jarak ke centroid (Euclidean distance)** $D_{L2}(x2, x1) = \lvert x2 - x1 \rvert_2 = \sqrt{\sum_{j=1}^{p}(x2j - x1j)^2}$		**Matrik Pseudo Akhir** $u_{IJ} = \mu^w$		**Fungsi Obyektif** $P_t = (\mu ij)^2 D(xi, cl)^2$	
	c1	c2	μ1	μ2	c1	c2
1	22.1702	20.9646	0.4721	0.5279	109.5355	122.4957
2	32.7769	30.7642	0.4684	0.5316	235.6614	267.5049
3	19.9238	18.2652	0.4567	0.5433	82.7777	98.4936

Lanjutan Tabel 3.8 Perhitungan Nilai Fungsi Obyektif

Data ke-	**Jarak ke centroid (Euclidean distance)** $D_{L2}(x2,x1) = \lvert x2 - x1 \rvert_2 = \sqrt{\sum_{j=1}^{p}(x2j - x1j)}^{\ 2}$		**Matrik Pseudo Akhir** $u_{IJ} = \mu^w$		**Fungsi Obyektif** $P_i = (\mu ij)^2 D(xi, cl)^2$	
	c1	c2	μ1	μ2	c1	c2
4	20.1333	22.1386	0.5473	0.4527	121.4311	100.4290
5	11.2467	9.9724	0.4402	0.5598	24.5061	31.1691
6	21.1545	21.3517	0.5046	0.4954	113.9644	111.8684
7	10.4717	12.4806	0.5869	0.4131	37.7661	26.5866
8	18.0521	16.6766	0.4605	0.5395	69.0920	80.9595
9	13.2992	15.2230	0.5671	0.4329	56.8904	43.4196
10	17.8995	16.4181	0.4569	0.5431	66.8883	79.5036
11	18.2456	17.0513	0.4662	0.5338	72.3550	82.8456
12	26.2906	29.3323	0.5545	0.4455	212.5387	170.7443
13	17.2721	15.9129	0.4591	0.5409	62.8815	74.0824
14	19.3635	16.1616	0.4106	0.5894	63.2115	90.7390
15	23.8136	26.3499	0.5504	0.4496	171.8133	140.3291
16	17.9373	20.5328	0.5672	0.4328	103.4976	78.9853
17	18.6587	21.4480	0.5692	0.4308	112.8002	85.3691
18	24.3523	22.1217	0.4521	0.5479	121.2201	146.8992
19	34.3467	37.5021	0.5438	0.4562	348.8996	292.6572
20	12.0332	10.4090	0.4280	0.5720	26.5254	35.4491
21	17.3307	19.7915	0.5660	0.4340	96.2196	73.7799
22	18.6099	20.6504	0.5518	0.4482	105.4637	85.6519
23	13.0207	12.0407	0.4610	0.5390	36.0237	42.1264
24	13.3111	14.1040	0.5289	0.4711	49.5648	44.1482
25	17.5037	15.7614	0.4478	0.5522	61.4276	75.7586
26	17.8349	15.3488	0.4255	0.5745	57.5884	77.7554
27	16.9785	14.5297	0.4227	0.5773	51.5181	70.3466
28	25.8055	27.3079	0.5283	0.4717	185.8345	165.9489
29	31.0577	33.9936	0.5450	0.4550	286.5471	239.1892
30	16.5372	17.7315	0.5348	0.4652	78.2208	68.0384
31	13.5147	11.4875	0.4194	0.5806	32.1342	44.4768
32	18.7474	19.5586	0.5212	0.4788	95.4634	87.7091
33	17.9641	19.5908	0.5432	0.4568	95.2323	80.0744
34	29.2566	32.1993	0.5478	0.4522	256.8328	212.0328
35	14.4393	16.3980	0.5633	0.4367	66.1472	51.2889
36	21.6735	19.0370	0.4355	0.5645	89.0943	115.4818
37	16.5299	14.6750	0.4408	0.5592	53.0837	67.3505

Lanjutan Tabel 3.8 Perhitungan Nilai Fungsi Obyektif

Data ke-	**Jarak ke centroid (Euclidean distance)** $D_{L2}(x2,x1) = \lvert x2 - x1 \rvert_2 = \sqrt{\sum_{j=1}^{p}(x2j - x1j)^2}$		**Matrik Pseudo Akhir** $u_{IJ} = \mu^w$		**Fungsi Obyektif** $P_t = (\mu ij)^2 D(xi, cl)^2$	
	c1	c2	μ1	μ2	c1	c2
38	14.0951	15.9778	0.5624	0.4376	62.8299	48.8954
39	16.8186	15.7465	0.4671	0.5329	61.7198	70.4108
40	11.1097	13.1322	0.5829	0.4171	41.9299	30.0090
41	24.8963	22.8857	0.4580	0.5420	130.0151	153.8634
42	11.7148	10.9759	0.4675	0.5325	29.9900	34.1641
43	29.1155	28.1181	0.4826	0.5174	197.4164	211.6705
44	23.3906	26.1188	0.5549	0.4451	168.4890	135.1293
45	14.3315	11.2877	0.3828	0.6172	30.1045	48.5292
46	20.5550	17.6933	0.4256	0.5744	76.5304	103.2883
47	17.0465	15.4853	0.4521	0.5479	59.3993	71.9800
48	9.7331	10.1163	0.5193	0.4807	25.5468	23.6482
49	13.2375	13.0411	0.4925	0.5075	42.5080	43.7979
50	16.6551	13.5113	0.3969	0.6031	43.6984	66.3995
51	17.9926	18.6167	0.5170	0.4830	43.6984	66.3995
52	19.8214	18.1086	0.4549	0.5451	86.5446	80.8398
53	14.7368	14.4191	0.4891	0.5109	81.3146	97.4243
54	31.5590	34.7849	0.5485	0.4515	51.9528	54.2677
55	21.4071	18.6377	0.4312	0.5688	299.6501	246.6481
56	17.7810	16.2600	0.4554	0.5446	85.1953	112.3953
57	21.3205	23.3489	0.5453	0.4547	65.5713	78.4126
58	15.0087	16.5094	0.5475	0.4525	135.1731	112.7080
59	15.1897	14.5272	0.4777	0.5223	67.5247	55.8070
60	22.5675	21.7414	0.4814	0.5186	52.6550	57.5668
61	22.2493	20.0849	0.4490	0.5510	118.0080	127.1466
62	22.6983	20.0648	0.4386	0.5614	99.8020	122.4711
63	26.6851	24.6815	0.4611	0.5389	99.1338	126.8638
64	23.4431	25.8088	0.5479	0.4521	151.3695	176.9435
65	18.1833	16.3396	0.4467	0.5533	164.9938	136.1321
66	22.6799	20.8296	0.4576	0.5424	65.9881	81.7203
67	27.6455	30.7151	0.5525	0.4475	107.6865	127.6671
68	25.4029	24.7202	0.4864	0.5136	233.2593	188.9664
69	26.9533	24.1078	0.4444	0.5556	152.6590	161.2071
70	19.0912	19.5326	0.5114	0.4886	143.5031	179.3775

Lanjutan Tabel 3.8 Perhitungan Nilai Fungsi Obyektif

Data ke-	**Jarak ke centroid (Euclidean distance)** $D_{L2}(x2,x1) = \lvert x2 - x1 \rvert_2 = \sqrt{\sum_{j=1}^{p}(x2j - x1j)^2}$		**Matrik Pseudo Akhir** $u_{IJ} = \mu^w$		**Fungsi Obyektif** $P_t = (\mu ij)^2 D(xi, cl)^2$	
	c1	c2	μ1	μ2	c1	c2
71	21.3265	22.0954	0.5177	0.4823	95.3312	91.0709
72	18.5337	17.9417	0.4838	0.5162	121.8983	113.5622
73	16.6765	16.6984	0.5007	0.4993	80.3918	85.7840
74	20.6665	18.6324	0.4484	0.5516	69.7088	69.5266
75	26.9476	27.6185	0.5123	0.4877	85.8660	105.6376
76	27.2785	27.1652	0.4979	0.5021	190.5803	181.4332
77	24.6872	24.9177	0.5046	0.4954	184.4837	186.0262
78	22.4106	21.1245	0.4705	0.5295	155.2091	152.3518
79	19.9018	19.5331	0.4907	0.5093	111.1722	125.1211
80	25.6167	25.6275	0.5002	0.4998	95.3521	98.9855
Jumlah Setiap Klaster (c)					8497.0005	8501.5927
Nilai Fungsi Obyektif Σ (c_1 + c_2)					**16998.5932**	

8. Hitung perubahan matriks partisi dengan : i=1,2,…,n dan k=1,2,…c. pada persamaan 2.5 pada Bab II

Pada Iterasi pertama didapatkan nilai perubahan fungsi Obyektif yaitu :(($|P_t - P_{t-1}| > 0{,}01$)) Maka dilanjutkan ke Iterasi selanjutnya dengan mengubah nilai matrik pseudo awal dengan nilai matrik pseudo akhir sampai ditemukan nilai klaster yang konvergen.

Pada kasus ini perulangan berhenti pada iterasi ke- 26 dengan nilai yang sudah dianggap paling konvergendan menghasilkan centroid sebagai berikut :

Tabel 3.9 Nilai Centroid kedua kluster pada iterasi ke-26

CENTROID $V_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(\mu_{ik})^w * X_{ij})}{\sum_{i=1}^{n}(\mu_{ik})^w}$		**IPA**					**IPS**						**NILAI IJASAH**		**NILAI IQ**
	kelas 1		**kelas 2**		**kelas 3**		**kelas 1**		**kelas 2**		**kelas 3**				
	I	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**I**	**II**	**IPA**	**IPS**	
c1	80.7297	81.0195	81.4870	82.0959	83.7807	84.2512	79.1483	80.0005	81.2372	82.4013	82.5625	84.6609	8.6351	8.4965	103.2882
c2	77.9196	77.4864	78.6357	79.0968	80.6469	81.0405	76.3569	76.9159	78.7880	79.1358	79.9697	83.3230	8.6010	8.3520	100.3552

Tabel 3.10 Nilai Derajat keanggotaan yang konvergen

No	NAMA	Derajat Keanggotaan Setiap Data Pada Setiap Cluster		Kecenderungan Cluster	
		Cluster I	Cluster II	C1(MIA)	C2(IIS)
1	SA'IDAH	0.3525	0.6475		*
2	LILIK MUTAMMIMAH	0.3679	0.6321		*
3	NUR CHAMDI	0.4582	0.5418		*
4	AYU CAHYA NASRULLAH	0.5382	0.4618	*	
5	EMI KHOLISHOH	0.4052	0.5948		*
6	ELLY INDAH LUTHFIANAH	0.6019	0.3981	*	
7	NUR AZIZAH	0.7442	0.2558	*	
8	SHEYLA LABIBA WAHYUDI PUTRI	0.3066	0.6934		*
9	NUR ZUHRINA	0.5491	0.4509	*	
10	NADIA PURNAMA SARI	0.5140	0.4860	*	
11	DITA ARIANI FADHILAH	0.5351	0.4649	*	
12	LAILATUL MARDIYAH PUJI L	0.6515	0.3485	*	
13	RIKA NOVITA SARI	0.5158	0.4842	*	
14	BAHRUL ULUM	0.2880	0.7120		*
15	SILVANA APRILIYANTI	0.6309	0.3691	*	
16	NUR LAILATUL FAIZAH	0.6870	0.3130	*	
17	SURYANI DWI YANTI	0.7074	0.2926	*	
18	SITI MUFARROHAH	0.3473	0.6527		*
19	NAVIRO MELATI	0.6287	0.3713	*	
20	FERY INDRAWATI	0.4097	0.5903		*
21	DESI FATONATUZ ZUHRIAN	0.6075	0.3925	*	
22	NAILIL MUROD	0.6638	0.3362	*	
23	DEWI WIJAYANTI	0.4057	0.5943		*
24	ISMIATUL HAMIDAH	0.4349	0.5651		*
25	DHUIN DINIATI	0.2742	0.7258		*
26	NURUL HIDAYAH	0.3252	0.6748		*
27	YESI YUSNIATI	0.3250	0.6750		*
28	DIANA NUR HAYATI	0.5396	0.4604	*	
29	ERLIEN NUR SYAFITRI	0.6263	0.3737	*	
30	VIRANIDA RISTHA ANGGITA	0.6395	0.3605	*	
31	KHALIMATUS SA'DIYAH	0.3931	0.6069		*
32	ISMATUL NAZZA	0.6263	0.3737	*	
33	LILIK MUTHOHAROH	0.5933	0.4067	*	
34	DESY ERLANDA PRATASARI	0.6230	0.3770	*	
35	ALFIAH VIVI ERVINA	0.7017	0.2983	*	
36	ISLAHUL MUKMIN	0.4009	0.5991		*

Lanjutan Tabel 3.10 Nilai Derajat keanggotaan yang konvergen

No	NAMA	Derajat Keanggotaan Setiap Data Pada Setiap Cluster		Kecenderungan Cluster	
		Cluster I	Cluster II	C1(MIA)	C2(IIS)
37	LAILATUL KHOLIDAH	0.2733	0.7267		*
38	MIFTAKHUL JANNAH	0.6986	0.3014	*	
39	SITI RODLIYAH LUTFILLAH	0.3312	0.6688		*
40	ZUHROTUN NISA'	0.7518	0.2482	*	
41	LEA NAFA ARBIK BASRI	0.3356	0.6644		*
42	ZAHROTURROFI'AH	0.4816	0.5184		*
43	HERDANTI RAHMANIA FIRDAUS	0.4335	0.5665		*
44	MUNANDAR PRIYO SUDARMO	0.6856	0.3144	*	
45	RUSFAIDAH	0.2798	0.7202		*
46	MUFATICHATUS ZULIA	0.2859	0.7141		*
47	SITI MUNAFI'AH	0.3108	0.6892		*
48	KHOMSATUN NAZIYAH	0.5985	0.4015	*	
49	NIDAUL KHASANAH	0.3723	0.6277		*
50	DWI FITROTUN NISA'	0.2905	0.7095		*
51	KHOLIFAH	0.6303	0.3697	*	
52	ALUNG ERWINA SAHARA	0.4881	0.5119		*
53	NOFA NUR FAIZAH ARDHEVA	0.5616	0.4384	*	
54	NOER ADEKTYA EKAVIANA	0.6146	0.3854	*	
55	AGUS SUSANTO	0.3990	0.6010		*
56	ZULIATI	0.3124	0.6876		*
57	IKA ROHMATUL JANNAH	0.5542	0.4458	*	
58	YESI YUSNIATI	0.6664	0.3336	*	
59	HANIK KIBTIYAH	0.3306	0.6694		*
60	CITRA DEWI LESTARI	0.3708	0.6292		*
61	DERBY ARIEF SEPTIAWAN	0.4235	0.5765		*
62	M. WASI'UL FIKRI	0.2929	0.7071		*
63	MUNDZAR FAHMAN	0.4201	0.5799		*
64	SUSANA	0.5820	0.4180	*	
65	FATIKAH NUR ALFAIZAH	0.2936	0.7064		*
66	SUGIARTO	0.3112	0.6888		*
67	DINDA PERMATASARI	0.6205	0.3795	*	
68	TERI YULANDARI	0.5156	0.4844	*	
69	ACHMAD RIDWAN	0.3974	0.6026		*
70	ANDRI PRATAMA	0.4713	0.5287		*
71	ARI WAHYUDI PUTRA	0.5794	0.4206	*	

Lanjutan Tabel 3.10 Nilai Derajat keanggotaan yang konvergen

No	NAMA	Derajat Keanggotaan Setiap Data Pada Setiap Cluster		Kecenderungan Cluster	
		Cluster I	Cluster II	C1(MIA)	C2(IIS)
72	DIAH AYU LESTARI	0.4626	0.5374		*
73	DIANA NURHAYATI	0.5335	0.4665	*	
74	DIMAS RAKA PRAMUJA	0.4445	0.5555		*
75	FIKRI ARDIANSYAH	0.4850	0.5150		*
76	FILDZA ARIBAH	0.5457	0.4543	*	
77	MUHAMMAD SOLIKHIN	0.4695	0.5305		*
78	NEMU RIYA	0.4395	0.5605		*
79	ZAMRONI	0.4255	0.5745		*
80	ANGGUN JELITA FATMAWATI	0.4918	0.5082		*

Dari tabel diatas didapatkan kecenderungan data yang mengikuti klasternya masing-masing yang diukur dari nilai derajat keanggotaannya terbesar dari klaster yang diikuti, dan didapatkan kecenderungan Cluster I yaitu Datake :

(4,6,7,9,10,11,12,13,15,16,17,19,21,22,28,29,30,32,33,34,35,38,40,44,48,51,53,54,57,58,64,67,68,71,73,76,) dan dikategorikan sebagai data yang mengikuti kelas peminatan MIA (Matematika Ilmu Alam). Sedangkan kecenderungan data yang mengikuti cluster II yaitu (1,2,3,5,8,14,18,20,23,24,25,26,27,31,36,37,39,41,42,43,45,46,47,49,50,52,55,56,59,60,61,62,63,65,66,69,70,7274,75,77,78,79,80) dan dikategorikan sebagai data yang berkecenderungan mengikuti kelas peminatan IIS (Ilmu Ilmu Sosial).

Setelah itu bandingkan antara minat siswa dengan saran yang dikeluarkan oleh *system* proses ini dilakukan diluar sistem penentuan kelas jurusan yaitu oleh guru BK Lihat tabel 3.9

Tabel 3.11 Perbandingan saran dari sistem dengan minat siswa

No	NAMA	Saran dari sistem	Minat Siswa dari angket	Kecocokan
1	SA'IDAH	IIS	IIS	SESUAI
2	LILIK MUTAMMIMAH	IIS	IIS	SESUAI
3	NUR CHAMDI	IIS	MIA	TIDAK SESUAI
4	AYU CAHYA NASRULLAH	MIA	MIA	SESUAI
5	EMI KHOLISHOH	IIS	MIA	TIDAK SESUAI
6	ELLY INDAH LUTHFIANAH	MIA	MIA	SESUAI
7	NUR AZIZAH	MIA	MIA	SESUAI
8	SHEYLA LABIBA WAHYUDI PUTRI	IIS	MIA	TIDAK SESUAI
9	NUR ZUHRINA	MIA	MIA	SESUAI
10	NADIA PURNAMA SARI	MIA	MIA	SESUAI
11	DITA ARIANI FADHILAH	MIA	MIA	SESUAI
12	LAILATUL MARDIYAH PUJI L	MIA	MIA	SESUAI
13	RIKA NOVITA SARI	MIA	MIA	SESUAI
14	BAHRUL ULUM	IIS	IIS	SESUAI
15	SILVANA APRILIYANTI	MIA	MIA	SESUAI
16	NUR LAILATUL FAIZAH	MIA	MIA	SESUAI
17	SURYANI DWI YANTI	MIA	MIA	SESUAI
18	SITI MUFARROHAH	IIS	IIS	SESUAI
19	NAVIRO MELATI	MIA	MIA	SESUAI
20	FERY INDRAWATI	IIS	MIA	TIDAK SESUAI
21	DESI FATONATUZ ZUHRIAN	MIA	MIA	SESUAI
22	NAILIL MUROD	MIA	MIA	SESUAI
23	DEWI WIJAYANTI	IIS	IIS	SESUAI
24	ISMIATUL HAMIDAH	IIS	MIA	TIDAK SESUAI
25	DHUIN DINIATI	IIS	IIS	SESUAI
26	NURUL HIDAYAH	IIS	IIS	SESUAI
27	YESI YUSNIATI	IIS	IIS	SESUAI
28	DIANA NUR HAYATI	MIA	IIS	TIDAK SESUAI
29	ERLIEN NUR SYAFITRI	MIA	MIA	SESUAI
30	VIRANIDA RISTHA ANGGITA	MIA	MIA	SESUAI
31	KHALIMATUS SA'DIYAH	IIS	MIA	TIDAK SESUAI
32	ISMATUL NAZZA	MIA	MIA	SESUAI
33	LILIK MUTHOHAROH	MIA	IIS	TIDAK SESUAI
34	DESY ERLANDA PRATASARI	MIA	IIS	TIDAK SESUAI
35	ALFIAH VIVI ERVINA	MIA	MIA	SESUAI
36	ISLAHUL MUKMIN	IIS	MIA	TIDAK SESUAI

Lanjutan tabel 3.11 Perbandingan saran dari sistem dengan minat siswa

No	NAMA	Saran dari sistem	Minat Siswa dari angket	Kecocokan
37	LAILATUL KHOLIDAH	IIS	MIA	TIDAK SESUAI
38	MIFTAKHUL JANNAH	MIA	MIA	SESUAI
39	SITI RODLIYAH LUTFILLAH	IIS	MIA	TIDAK SESUAI
40	ZUHROTUN NISA'	MIA	MIA	SESUAI
41	LEA NAFA ARBIK BASRI	IIS	IIS	SESUAI
42	ZAHROTURROFI'AH	IIS	MIA	TIDAK SESUAI
43	HERDANTI RAHMANIA FIRDAUS	IIS	IIS	SESUAI
44	MUNANDAR PRIYO SUDARMO	MIA	MIA	SESUAI
45	RUSFAIDAH	IIS	MIA	TIDAK SESUAI
46	MUFATICHATUS ZULIA	IIS	IIS	SESUAI
47	SITI MUNAFI'AH	IIS	MIA	TIDAK SESUAI
48	KHOMSATUN NAZIYAH	MIA	MIA	SESUAI
49	NIDAUL KHASANAH	IIS	IIS	SESUAI
50	DWI FITROTUN NISA'	IIS	MIA	TIDAK SESUAI
51	KHOLIFAH	MIA	MIA	SESUAI
52	ALUNG ERWINA SAHARA	IIS	MIA	TIDAK SESUAI
53	NOFA NUR FAIZAH ARDHEVA	MIA	IIS	TIDAK SESUAI
54	NOER ADEKTYA EKAVIANA	MIA	MIA	SESUAI
55	AGUS SUSANTO	IIS	MIA	TIDAK SESUAI
56	ZULIATI	IIS	IIS	SESUAI
57	IKA ROHMATUL JANNAH	MIA	MIA	SESUAI
58	YESI YUSNIATI	MIA	MIA	SESUAI
59	HANIK KIBTIYAH	IIS	IIS	SESUAI
60	CITRA DEWI LESTARI	IIS	IIS	SESUAI
61	DERBY ARIEF SEPTIAWAN	IIS	MIA	TIDAK SESUAI
62	M. WASI'UL FIKRI	IIS	IIS	SESUAI
63	MUNDZAR FAHMAN	IIS	IIS	SESUAI
64	SUSANA	MIA	IIS	TIDAK SESUAI
65	FATIKAH NUR ALFAIZAH	IIS	IIS	SESUAI
66	SUGIARTO	IIS	IIS	SESUAI
67	DINDA PERMATASARI	MIA	IIS	TIDAK SESUAI
68	TERI YULANDARI	MIA	MIA	SESUAI
69	ACHMAD RIDWAN	IIS	MIA	TIDAK SESUAI
70	ANDRI PRATAMA	IIS	IIS	SESUAI
71	ARI WAHYUDI PUTRA	MIA	MIA	SESUAI
72	DIAH AYU LESTARI	IIS	IIS	SESUAI
73	DIANA NURHAYATI	MIA	MIA	SESUAI
74	DIMAS RAKA PRAMUJA	IIS	IIS	SESUAI
75	FIKRI ARDIANSYAH	IIS	IIS	SESUAI

Lanjutan tabel 3.11 Perbandingan saran dari sistem dengan minat siswa

No	NAMA	Saran dari sistem	Minat Siswa dari angket	Kecocokan
76	FILDZA ARIBAH	MIA	MIA	SESUAI
77	MUHAMMAD SOLIKHIN	IIS	IIS	SESUAI
78	NEMU RIYA	IIS	IIS	SESUAI
79	ZAMRONI	IIS	IIS	SESUAI
80	ANGGUN JELITA FATMAWATI	IIS	IIS	SESUAI

Setelah hasil akhir diperoleh terdapat ketidak sesuaian antara saran dari sistem dengan minat siswa yang telah diisi dalam angket peminatan, dengan ini maka siswa yang nilai kecocokannya "Tidak Cocok" maka perlu di pertimbangkan lagi oleh guru BK untuk mendapatkan keputusan apakah masuk MIA atau Masuk IIS berdasarkan nilai dan kebijakan-kebijakan yang lain, untuk hasil pengujian validitas data yang telah diuji dapat dilihat pada tabel 3.10 menggunakan evaluasi akurasi, sensitifitas dan spesifisitas.

Tabel 3.12 Tabel Validitas keakuratan

AKURASI	**HASIL KLASTER**		
ANGKET MINAT		**MIA**	**IIS**
	MIA	30	17
	IIS	6	27

- **Akurasi** $= \frac{\text{jumlah data yang diprediksi benar}}{\text{jumlah prediksi yang dilakukan}}$

$= \frac{30+27}{30+17+6+27} = 71\ \%$

Laju Eror $= \frac{\text{jumlah data yang diprediksi salah}}{\text{jumlah prediksi yang dilakukan}}$

$= \frac{30+27}{30+17+6+27} = 29\ \%$

- **Sensitifitas dan Spesifisitas**
  - True Positif (TP) : Minat dari siswa MIA dan saran sistem MIA
  - False Negatif(FN) : Minat dari siswa MIA dan saran sistem ke IIS

- True Negatif (TN) : Minat dari siswa IIS dan saran sistem IIS
- False Positif (FP) : Minat dari siswa IIS dan saran sistem MIA

Sensitifitas $= \frac{TP}{TP+FN} = \frac{30}{30+17} = 0{,}64$

Spesifitas $= \frac{TN}{FP+TN} = \frac{27}{6+27} = 0{,}82$

3.7 Skenario Pengujian

Evaluasi kinerja sistem ini akan dilakukan dengan cara:

1. Menentukan kelas jurusan peserta didik baru di MAN 2 Gresik tahun ajaran 2013/2014 dengan menggunakan 80 data siswa dari kelas X1 dan X2, penentuan kelas jurusan tersebut menggunakan 3 variabel yang terdiri dari nilai raport kelas VII sampai kelas IX Semester I dan II SMP/MTs, nilai Ijasah SMP/MTs, nilai hasil tes IQ kelas X .
2. Pada uji hasil prediksi maka aplikasi bisa menentukan jurusan peserta didik baru di MAN 2 Gresik yaitu jurusan MIA (Matematika ilmu alam) dan IIS (Ilmu ilmu sosial)
3. Akurasi sistem diperoleh dari hasil prosentase akurasi ketepatan sistem dan hasil prosentase akurasi kesalahan sistem yaitu akurasi 71% dan *eror* 29% dari 80 data set.

3.8 Validitas Cluster

Proses validitas sangat penting agar bisa mendapatkan hasil pengelompokan yang dapat mewakili struktur nyata atau alami dari data. Pada proses validitasfuzzy clustering ini, metode yang digunakanyaitu dengan perhitungan *XBI(Xie dan Beni Index).*

3.8.1 Xie dan Beni Index (XBI)

Secara umum, nilai yang terbaik untuk Xie Beni Index (XBI) adalah nilai indeks yang semakin kecil. Nilai XBI yang semakin kecil mempunyai arti kualitas hasil clustering yang semakin baik (Wu dan Yang, 2005). Formula perhitungan XBI yang digunakan seperti terlihat pada persamaan 3.1.

$$XBI = \frac{\sum_{i=1}^{K} \sum_{i=1}^{N} U_{ij}^{m} d(Xi, Cj)^2}{\underset{i\,j}{N} \text{ x } min\ (\ d(Ci,Cj)^2\ )} = \frac{J_m(u,c)/N}{Sep\ (c)} \quad \text{.... (3.1)}$$

Dimana :

$J_m(u,c)$ = ukuran kohesi.

$Sep\ (c)$ = ukuran separasi.

m = bobot pangkat.

$d(Xi, Cj)^2$ = jarak antara data ke-i terhadap centroid cluster ke-j

N = jumlah data.

K = jumlah cluster.

3.8.2 Validitas Cluster Penentuan kelas jurusan

Dengan mengacu pada persamaan 3.1, maka perhitungan validitas cluster XBI pada penentuan kelas jurusan adalah sebagai berikut :

Langkah pertama, menentukan data set awal yang diambil dari hasil cluster terakhir sebagai perhitungan untuk mencari ukuran kohesi dengan nilai m = 2.

Tabel 3.13 Data set awal dari hasil cluster terakhir Penentuan kelas jurusan

Data Ke-1	Variabel nilai raport												Nilai ijasah		IQ	Nilai keanggotaan Yang konvergen	
	IPA						IPS						IPA	IPS		μ1	μ2
	kelas 1		kelas 2		kelas 3		kelas 1		kelas 2		kelas 3						
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II					
1	70	70	76	71	81	85	75	79	72	80	84	84	7.8	7.8	92	0.3525	0.6475
2	70	70	70	70	85	72	73	76	70	78	74	78	9.0	7.8	85	0.3679	0.6321
3	82	80	70	78	80	78	77	81	79	76	77	84	8.8	9.0	115	0.4582	0.5418
4	79	80	81	84	82	82	90	85	79	83	84	85	7.6	7.6	87	0.5382	0.4618
5	78	77	75	82	84	82	79	80	76	75	81	87	8.0	8.2	105	0.4052	0.5948
6	76	81	84	87	90	82	76	72	84	88	79	87	9.0	8.5	116	0.6019	0.3981
7	80	81	82	85	82	86	83	85	78	80	81	86	8.3	8.0	105	0.7442	0.2558
8	76	77	75	77	76	76	80	82	76	78	78	80	7.8	7.7	92	0.3066	0.6934
9	87	80	79	81	84	81	79	83	81	84	81	83	7.8	7.8	92	0.5491	0.4509

Lanjutan tabel 3.13 Data set awal dari hasil cluster terakhir Penentuan kelas jurusan

Data Ke-1	Variabel nilai raport												Nilai ijasah		IQ	Nilai keanggotaan Yang konvergen	
	IPA						IPS						IPA	IPS		μ1	μ2
	kelas 1		kelas 2		kelas 3		kelas 1		kelas 2		kelas 3						
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II					
10	79	74	82	83	84	83	76	74	82	76	79	87	9.5	8.6	116	0.5140	0.4860
11	83	76	82	87	81	79	77	74	82	78	79	85	8.3	8.5	116	0.5351	0.4649
12	85	80	85	80	90	95	90	90	90	90	85	85	9.0	8.8	105	0.6515	0.3485
13	75	75	81	83	83	84	78	79	79	78	76	86	8.5	8.5	116	0.5158	0.4842
14	80	72	75	75	79	79	70	71	75	76	78	85	9.3	8.6	105	0.2880	0.7120
15	82	90	81	80	75	89	90	90	84	87	84	91	9.5	8.8	105	0.6309	0.3691
16	80	80	80	80	93	88	85	85	85	90	82	83	9.2	8.9	105	0.6870	0.3130
17	84	86	85	85	87	88	79	79	87	84	91	92	8.0	8.0	105	0.7074	0.2926
18	75	72	77	86	84	80	73	70	73	70	77	77	8.5	8.5	92	0.3473	0.6527
19	95	87	88	89	98	99	84	88	86	85	88	93	8.8	8.5	105	0.6287	0.3713
20	78	73	80	81	84	83	74	79	84	75	80	86	8.5	8.0	105	0.4097	0.5903
21	75	82	83	88	87	87	86	82	78	84	85	85	8.0	7.6	92	0.6075	0.3925
22	83	86	85	87	87	95	75	80	78	87	78	82	8.3	8.0	105	0.6638	0.3362
23	76	75	77	77	81	76	76	82	79	86	82	86	8.6	8.0	105	0.4057	0.5943
24	82	73	79	81	82	84	78	79	77	86	82	84	9.5	8.6	92	0.4349	0.5651
25	75	75	76	76	76	79	75	78	78	82	75	85	8.0	7.6	92	0.2742	0.7258
26	82	77	77	77	76	75	72	71	75	78	83	87	9.5	9.4	105	0.3252	0.6748
27	74	74	75	76	75	85	74	71	82	80	81	86	8.4	8.4	105	0.3250	0.6750
28	67	85	87	78	86	90	72	86	85	80	90	94	9.0	9.4	92	0.5396	0.4604
29	92	96	86	80	96	90	83	81	81	85	94	94	9.0	8.4	105	0.6263	0.3737
30	81	78	79	79	82	83	84	83	84	91	81	80	8.0	7.8	111	0.6395	0.3605
31	82	77	78	85	82	78	78	72	82	76	77	85	8.9	8.4	105	0.3931	0.6069
32	78	83	84	81	81	79	76	81	85	85	87	93	9.0	8.6	114	0.6263	0.3737
33	92	76	82	80	90	86	74	80	79	80	90	84	9.8	8.4	100	0.5933	0.4067
34	85	80	81	92	91	98	81	81	82	99	91	86	9.5	8.6	100	0.6230	0.3770
35	81	83	83	91	85	83	83	80	78	80	88	83	8.5	8.5	105	0.7017	0.2983
36	79	76	79	75	76	75	76	76	76	75	76	86	8.0	8.5	116	0.4009	0.5991
37	77	78	80	77	79	80	74	71	81	75	81	82	7.6	7.6	92	0.2733	0.7267
38	81	87	79	80	86	92	81	82	80	80	81	82	8.8	8.5	107	0.6986	0.3014
39	75	75	79	78	83	89	75	75	75	75	80	83	9.0	7.6	92	0.3312	0.6688
40	84	82	82	84	81	82	77	83	86	86	81	84	9.3	8.8	105	0.7518	0.2482
41	69	70	75	70	80	84	69	74	75	77	83	84	9.3	9.3	92	0.3356	0.6644
42	83	79	83	83	79	82	78	81	76	76	76	86	9.0	8.2	105	0.4816	0.5184
43	65	70	84	86	89	86	66	70	75	75	89	84	8.8	8.4	92	0.4335	0.5665

Lanjutan tabel 3.13 Data set awal dari hasil *cluster* terakhir Penentuan kelas jurusan

Data Ke-1	Variabel nilai raport												Nilai ijasah		IQ	Nilai keanggotaan Yang konvergen	
	IPA						IPS						IPA	IPS		μ1	μ2
	kelas 1		kelas 2		kelas 3		kelas 1		kelas 2		kelas 3						
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II					
44	84	87	91	90	87	91	81	81	90	85	88	85	9.5	9.0	108	0.6856	0.3144
45	78	76	76	80	80	80	73	71	82	76	79	86	9.0	8.5	105	0.2798	0.7202
46	79	76	75	75	70	75	76	74	76	75	77	84	9.5	7.8	100	0.2859	0.7141
47	77	78	79	82	78	85	71	71	78	78	77	85	7.6	8.5	92	0.3108	0.6892
48	77	75	82	79	82	84	77	80	86	83	84	84	9.8	8.4	105	0.5985	0.4015
49	78	80	80	82	80	76	80	78	83	80	80	82	8.3	8.1	92	0.3723	0.6277
50	77	74	77	82	82	80	73	71	75	75	76	86	9.0	8.0	105	0.2905	0.7095
51	82	82	80	80	81	81	79	81	85	82	84	93	8.3	8.4	116	0.6303	0.3697
52	82	76	81	84	81	76	77	71	82	77	79	88	8.3	8.4	116	0.4881	0.5119
53	81	80	80	75	85	85	72	81	81	78	83	86	8.8	9.8	112	0.5616	0.4384
54	93	91	92	87	85	88	83	85	92	90	88	94	8.3	9.6	92	0.6146	0.3854
55	75	77	79	75	76	80	72	71	80	78	77	84	8.5	8.0	116	0.3990	0.6010
56	75	74	80	76	81	83	72	71	80	78	81	89	7.6	8.0	92	0.3124	0.6876
57	84	83	75	80	84	85	94	83	75	82	85	85	8.0	7.6	92	0.5542	0.4458
58	82	78	86	86	85	80	75	77	86	86	88	89	8.0	8.5	105	0.6664	0.3336
59	82	74	76	76	84	80	80	80	78	76	80	82	9.3	7.8	92	0.3306	0.6694
60	77	76	76	79	77	75	79	82	75	84	74	77	8.8	9.0	87	0.3708	0.6292
61	77	76	75	75	76	79	79	83	77	75	75	78	8.7	8.4	116	0.4235	0.5765
62	80	72	77	77	76	79	70	72	75	72	76	82	9.5	7.6	92	0.2929	0.7071
63	70	81	71	77	73	71	74	78	85	83	80	72	9.5	9.5	110	0.4201	0.5799
64	82	86	86	92	86	90	77	77	79	83	89	90	9.0	9.5	88	0.5820	0.4180
65	76	77	75	75	80	83	71	72	83	77	78	85	9.5	8.2	92	0.2936	0.7064
66	75	75	77	75	75	75	75	77	76	79	76	79	7.6	7.6	88	0.3112	0.6888
67	88	95	84	90	95	90	80	84	81	85	84	90	8.0	9.5	92	0.6205	0.3795
68	75	85	85	78	82	82	78	71	78	87	80	68	9.3	9.3	116	0.5156	0.4844
69	74	74	74	74	80	84	72	73	70	70	77	80	8.5	8.8	116	0.3974	0.6026
70	80	81	81	80	80	78	82	77	84	90	75	75	7.6	8.0	92	0.4713	0.5287
71	92	84	85	84	89	82	83	75	80	82	72	76	8.3	8.4	105	0.5794	0.4206
72	79	85	85	77	78	72	72	85	75	80	83	80	8.7	8.4	105	0.4626	0.5374
73	80	84	76	76	76	90	78	79	75	80	83	89	8.3	8.4	110	0.5335	0.4665
74	75	77	81	76	85	75	77	80	77	76	77	78	9.0	9.3	116	0.4445	0.5555
75	86	76	84	73	79	72	89	89	77	76	90	77	8.3	8.0	92	0.4850	0.5150
76	76	75	85	94	90	83	78	78	92	73	83	71	8.3	8.4	110	0.5457	0.4543
77	76	95	84	75	77	83	76	76	75	86	75	75	8.3	9.6	92	0.4695	0.5305
78	75	82	77	84	76	77	88	70	75	80	80	72	8.3	8.4	105	0.4395	0.5605
79	77	80	76	80	76	79	80	79	90	75	78	92	7.6	8.4	92	0.4255	0.5745
80	71	80	77	77	73	85	74	90	78	95	76	75	8.8	8.5	105	0.4918	0.5082

Tabel 3.14 Nilai *centroid* yang diambil dari iterasi terakhir

Centroid	Variabel nilai raport												Nilai ijasah		IQ
	IPA					IPS							IPA	IPS	
	kelas 1	kelas 2		kelas 3		kelas 1			kelas 2	kelas 3					
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II			
I	80.7297	81.0195	81.4870	82.0959	83.7807	84.2512	79.1483	80.0005	81.2372	82.4013	82.5625	84.6609	8.6351	8.4965	103.288
II	77.9196	77.4864	78.6357	79.0968	80.6469	81.0405	76.3569	76.9159	78.7880	79.1358	79.9697	83.3230	8.6010	8.3520	100.355

Langkah kedua, melakukan perhitungan ukuran kohesi yang diambil dari data set pada table 3.13 Dan hasil perhitungan ukuran kohesi seperti pada tabel 3.15

DATA KE-	μ1	μ2	d1	d2	U_ij^m d(Xi,C1)^2	U_ij^m d(Xi,C2)^2
1	0.124	0.419	638.5705	347.6233	79.34181848	145.7478177
2	0.135	0.399	1318.608	767.6203	178.5192046	306.6578911
3	0.210	0.294	425.1597	359.5689	89.2642089	105.5473587
4	0.290	0.213	433.6125	505.3176	125.5926295	107.7708852
5	0.164	0.354	164.3785	111.9694	26.98556722	39.61657936
6	0.362	0.158	376.8052	569.7073	136.5110345	90.28859672
7	0.554	0.065	79.09586	230.1675	43.81116936	15.05547765
8	0.094	0.481	458.1016	202.6014	43.07586935	97.39877394
9	0.302	0.203	203.9558	248.3895	61.4981834	50.49694242
10	0.264	0.236	310.4854	328.4330	82.04345766	77.56010707
11	0.286	0.216	312.6276	359.8722	89.52401763	77.77117609
12	0.424	0.121	551.7139	1031.2346	234.1506183	125.2713605
13	0.266	0.234	291.4935	310.5267	77.55408959	72.80053697
14	0.083	0.507	493.5765	199.6455	40.9382103	101.2100859
15	0.398	0.136	479.0967	818.9864	190.7091711	111.5624544
16	0.472	0.098	244.8486	537.4919	115.5712633	52.64723597
17	0.500	0.086	246.1151	595.0444	123.1630134	50.94121067
18	0.121	0.426	744.2039	395.9841	89.76241228	168.6975187
19	0.395	0.138	968.2306	1639.1086	382.6477733	226.032186
20	0.168	0.348	178.262	123.7440	29.92788266	43.11322202
21	0.369	0.154	287.524	445.0607	106.1199245	68.55699722
22	0.441	0.113	272.31	537.7568	120.0034543	60.76749854
23	0.165	0.353	217.6734	148.5961	35.82767009	52.48276229
24	0.189	0.319	238.7043	183.7399	45.15735188	58.66584369
25	0.075	0.527	442.2316	167.0894	33.25485835	88.01488428
26	0.106	0.455	410.5334	197.8427	43.41544224	90.08919161

Lanjutan tabel 3.15 hasil perhitungan ukuran kohesi

DATA KE-	μ1	μ2	d1	d2	U_ij^m d(Xi,C1)^2	U_ij^m d(Xi,C2)^2
27	0.106	0.456	372.554	179.3522	39.34342391	81.72494413
28	0.291	0.212	667.4171	782.2975	194.3462604	165.8065043
29	0.392	0.140	802.3099	1344.7242	314.7246047	187.7757968
30	0.409	0.130	228.3285	405.0035	93.37159487	52.64003013
31	0.155	0.368	221.5622	143.5263	34.24224775	52.85992898
32	0.392	0.140	290.1381	486.3485	113.8235108	67.9030354
33	0.352	0.165	303.7037	443.0500	106.9056811	73.28215282
34	0.388	0.142	723.8313	1196.3160	280.970078	170.0010142
35	0.492	0.089	154.9751	364.6175	76.31520039	32.43660476
36	0.161	0.359	533.3633	356.8907	85.71675336	128.1013312
37	0.075	0.528	393.3039	147.9013	29.37301269	78.10963346
38	0.488	0.091	149.4252	346.3516	72.92656866	31.46244002
39	0.110	0.447	388.7661	192.5377	42.64946976	86.11646895
40	0.565	0.062	83.87037	254.0248	47.40201496	15.65054038
41	0.113	0.441	797.8302	402.9685	89.84879373	177.8900389
42	0.232	0.269	158.9909	147.6806	36.86993558	39.69365496
43	0.188	0.321	956.6011	732.1530	179.8049771	234.9258359
44	0.470	0.099	396.1951	864.0929	186.2474619	85.39630226
45	0.078	0.519	277.429	107.7576	21.71229048	55.89968013
46	0.082	0.510	567.6605	227.2466	46.39282659	115.8889536
47	0.097	0.475	400.004	180.4249	38.65087296	85.68939452
48	0.358	0.161	97.56919	145.4134	34.94389324	23.44657912
49	0.139	0.394	248.0327	147.1042	34.37668556	57.96259447
50	0.084	0.503	365.2317	149.5211	30.81598899	75.27348281
51	0.397	0.137	263.7153	449.6612	104.7776255	61.44951005
52	0.238	0.262	394.9931	376.6160	94.10059381	98.69226606
53	0.315	0.192	206.841	264.9927	65.24187795	50.9247787
54	0.378	0.148	859.2675	1370.5301	324.619541	203.5234548
55	0.159	0.361	517.9144	343.8683	82.46065042	124.1974288
56	0.098	0.473	433.79	197.0601	42.32769374	93.17629812
57	0.307	0.199	465.0216	578.0254	142.8102022	114.8908395
58	0.444	0.111	179.4726	358.4832	79.69709874	39.89989849
59	0.109	0.448	330.3901	163.1920	36.11652377	73.11964813
60	0.137	0.396	653.4157	385.0653	89.8382288	152.4461262
61	0.179	0.332	552.107	405.5263	99.00629136	134.7929025
62	0.086	0.500	690.0097	285.7951	59.188697	142.9023032
63	0.176	0.336	801.5799	580.6627	141.457543	195.2760601
64	0.339	0.175	522.1871	727.0456	176.8734892	127.0361167

Lanjutan tabel 3.15hasil perhitungan ukuran kohesi

DATA KE-	μ1	μ2	d1	d2	U_ij^m d(Xi,C1)^2	U_ij^m d(Xi,C2)^2
65	0.086	0.499	458.6918	190.6791	39.54953139	95.13917347
66	0.097	0.474	693.6959	313.4522	67.19316284	148.7040823
67	0.385	0.144	658.9619	1077.3332	253.6958086	155.1756394
68	0.266	0.235	634.289	675.0800	168.606194	158.4183429
69	0.158	0.363	825.0505	543.9928	130.2664053	197.5694724
70	0.222	0.280	420.3068	374.6957	93.36558263	104.7308235
71	0.336	0.177	415.3786	572.2398	139.4510856	101.2250246
72	0.214	0.289	386.2764	332.5026	82.6603997	96.0286058
73	0.285	0.218	281.485	321.8546	80.10341381	70.05618856
74	0.198	0.309	462.2174	369.9092	91.33930134	114.1323965
75	0.235	0.265	793.7719	747.4389	186.6908348	198.26364
76	0.298	0.206	694.4582	834.0620	206.7761385	172.166309
77	0.220	0.281	679.1179	601.0029	149.691256	169.1472727
78	0.193	0.314	563.6523	441.9298	108.8636314	138.8483719
79	0.181	0.330	474.0381	351.0965	85.82556152	115.8786512
80	0.242	0.258	693.6359	671.1266	167.7360112	173.3617975
∑					**8446.474819**	**8481.87496**
∑ (C1 + C2)					**16928.349779**	

Langkah ketiga, menghitung nilai terkecil dari kuadrat jarak centroid antar pasangan

$d(C_1,C_2)$ = $(80,7297-77,9196)^2$ + $(81,0195-77,4864)^2$ + $(81,4870-78,6357)^2$ + $(82,0959-79,0968)^2$ + $(83,7807-80,6469)^2$ + $(84,2512-81,0405)^2$+ $(79,1483-76,3569)^2$+ $(80,0005-76,9159)^2$+ $(81,2372-78,7880)^2$+ $(82,4013-79,1358)^2$+ $(82,5625-79,9697)^2$+ $(84,6609-83,3230)^2$+ $(8,6351-8,6010)^2$+ $(8,4965-8,3520)^2$+ $(103,288-100,355)^2$

= 108,7382958

Selanjutnya nilai kuadrat jarak tersebut dipilih yang terkecil, karena klaster pada aplikasi penentuan jurusan ini hanya menggunakan 2 klaster yaitu MIA dan IIS maka nilai kuadrat jarak diatas merupakan yang terkecil.

$Sep\ (c) = \underset{i\ j}{min}\ (\ d(Ci,Cj)^2)$

= *min* (108,7382958^2)

= 11824,01698

Langkah keempat, menghitung validitas XBI dengan memasukkan persamaan 3.1 sebelumnya.

$$XBI = \frac{\sum_{j=1}^{K} \sum_{i=1}^{N} U_{ij}^{m} d(Xi, Cj)^2}{N \underset{i\,j}{\text{x}}\ min\ (\ d(Ci,Cj)^2\ )} = \frac{J_m\,(u,c)/N}{Sep\ (c)}$$

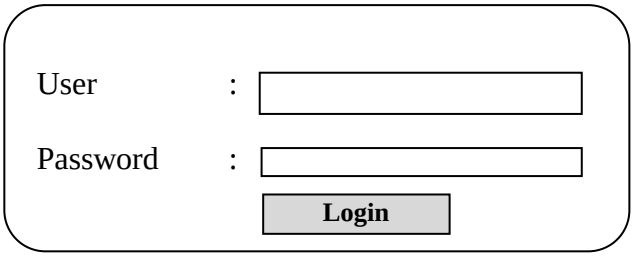
$$= \frac{16928.349779/\ 80}{11824,01698} = \mathbf{0.0179}$$

Jadi, hasil perhitungan validitas XBI untuk 2 klaster dalam aplikasi penentuan kelas jurusan adalah **0.0179**(Nilai Index yang kecil) yang menandakan bahwa cluster tersebut mempunyai kwalitas klaster yang baik (Wu dan Yang, 2005).

3.9 Inteface sistem

perancanganInterface atau antar muka bertujuan untuk memberikan gambaran tentangaplikasi yang akan dibangun,sehingga akan mudah dalam mengimplemntasikan aplikasi,Dan juga memudahkan pembuatan aplikasi yang *userfriendly*,Perancangan ini akan diimplementasikan menjadi sebuah program yang utuh dan dapat digunakan oleh lembaga MAN 2 Gresik untuk proses penjurusan siswa dalam PPDB tahun ajaran 2014/2015 Halaman yang akan dibuat adalah sebagai berikut ;

3.9.1 Halaman Login



Gambar 3.8 Antar Muka Halaman login

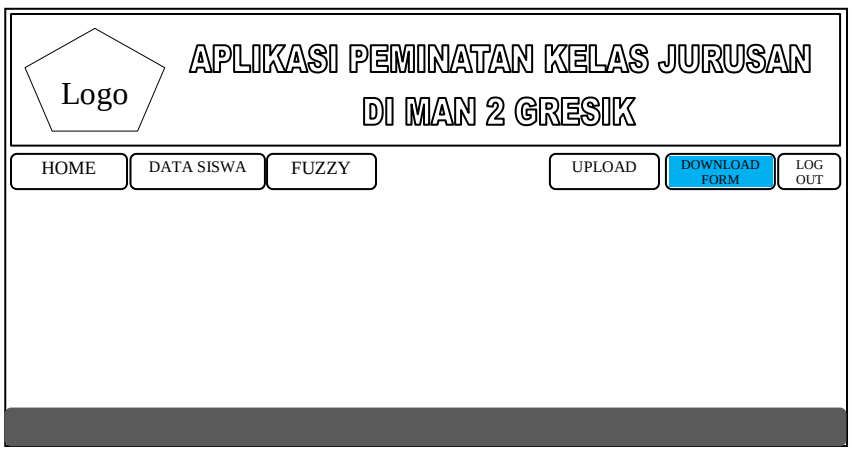
Form Login : Digunakan untuk memberi hak akses kepada *User* untuk menjalankan aplikasi penentuan jurusan

3.9.2Halaman Home

Gambar 3.9 Antar Muka Halaman Menu *Home*

Setelah *User* berhasil *login* maka akan ditujukan ke halaman *home* yang didalamnya terdapat beberapa menu yaitu Menu Data siswa, Menu Variabel siswa, Menu *Fuzzy*, Menu *Upload*, Menu *Download Form* dan *Log out*,

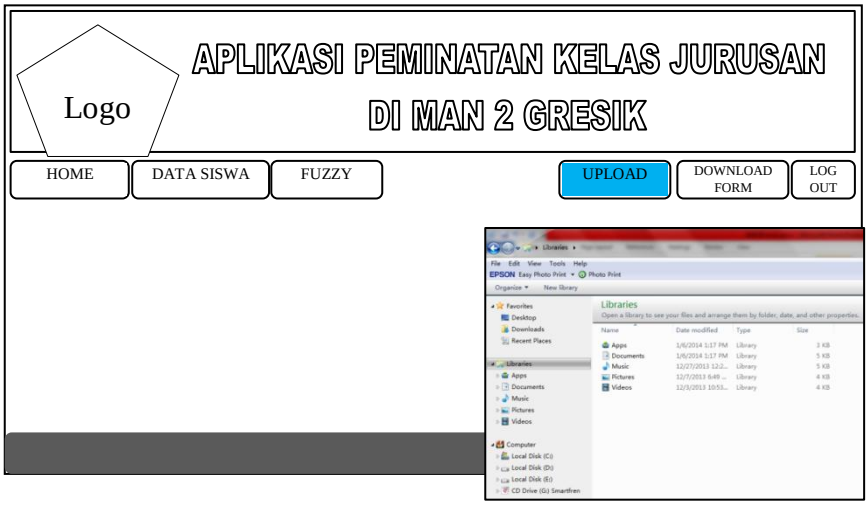
3.9.3 Download Form



Gambar 3.10 Antar Muka Halaman Menu *Download form*

Menu *DownloadForm* digunakan agar *User* mudah dalam memasukan data secara masal melalui file *berekstensi*,xls

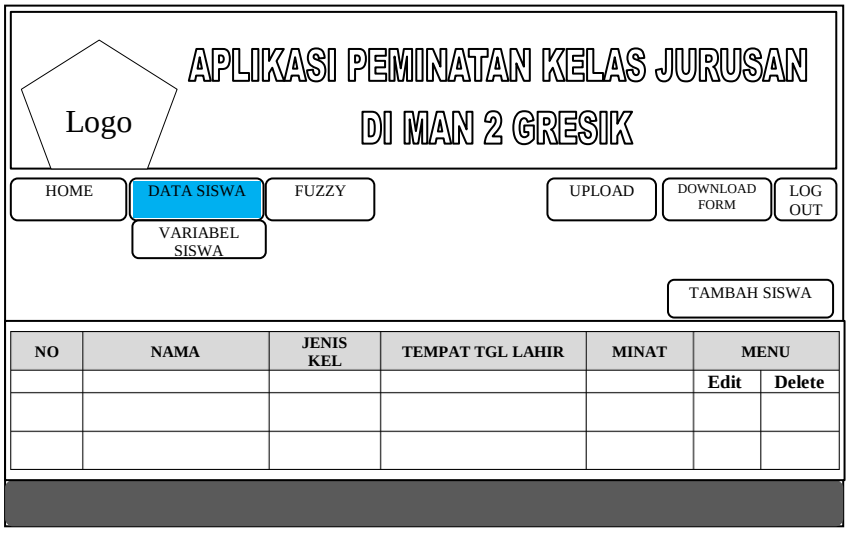
3.9.4Menu Upload



Gambar 3.11 Antar Muka Halaman menu upload

Menu *Upload* digunakan *User* untuk mengirim atau *upload* data yang berekstensi *,xls ke aplikasi sebelum dilakukan penghitungan dengan menggunakan *Fuzzy C-Means*, setelah menekan tombol *Upload* maka aplikasi akan membuka direktori penyimpanan data,

3.9.5 Halaman Data Siswa

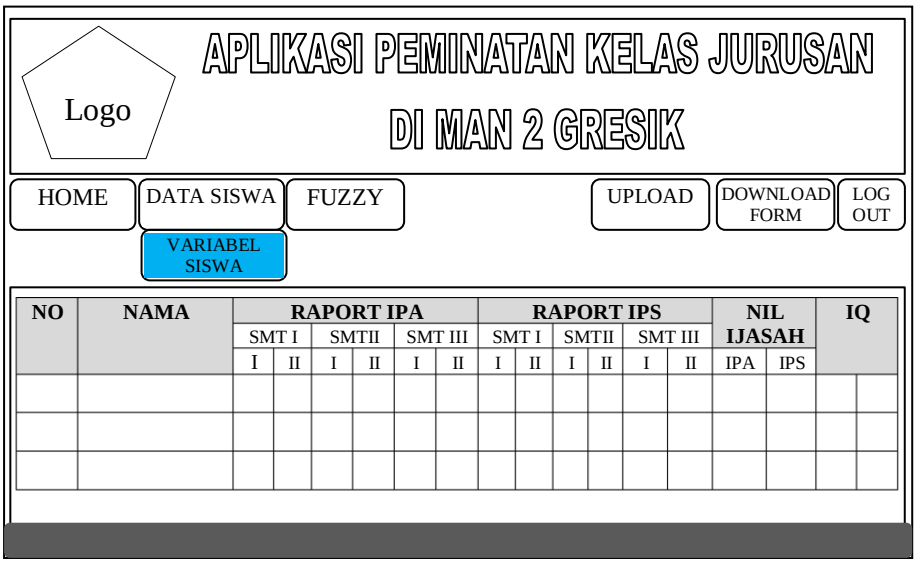


Gambar 3.12 Antar Muka Halaman Menu Data Siswa

Setelah dilakukan upload data maka pada Menu Data siswa akan muncul informasi tentang siswa-siswi yang telah siap untuk menjalani proses peminatan jurusan, data siswa digunakan untuk melihat

identitas siswa yang akan di kelompokkan menurut derajat keanggotaanya masing-masing

3.9.6 Menu Variabel Siswa



Gambar 3.13 Antar Muka Halaman menu variabel siswa

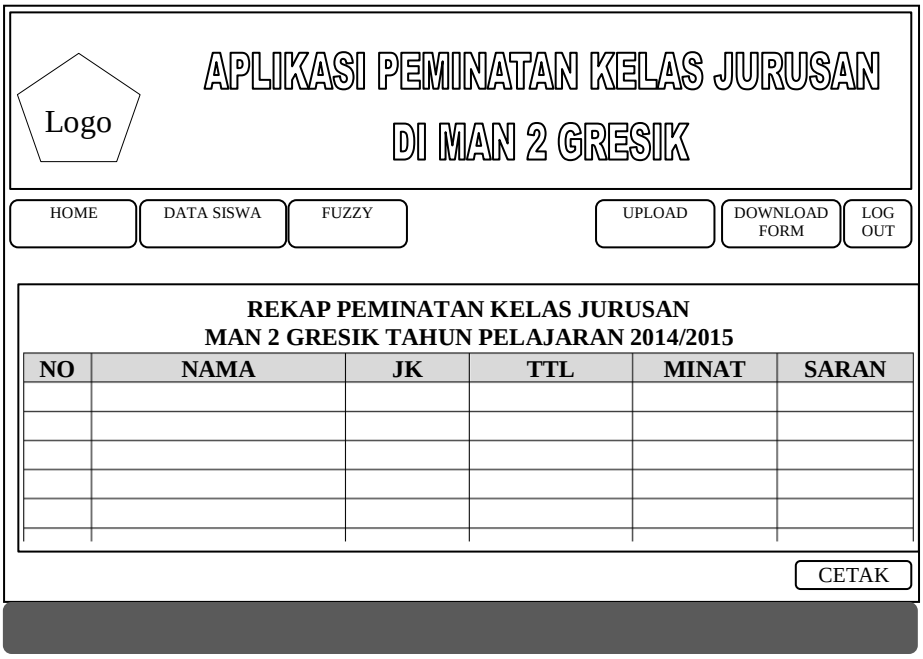
Menu Variabel siswa adalah halaman yang memberikan informasi kepada user tentang variabel-variabel yang dimiliki siswa-siswi untuk diolah aplikasi agar dapat diputuskan siswa-siswi tersebut tergolong masuk ke cluster MIA atau IIS, pada halaman ini tidak diberikan hak untuk mengubah data siswa karena menu tambah, edit, hapus sudah ada di halaman menu Data siswa,

3.9.7 MenuKlastering

Gambar 3.14 Antar Muka Halaman menu klastering

Menu klastering digunakan untuk memberikan informasi kepada *User* agar dapat memberikan nilai ketentuan yang di inginkan setelah itu tekan tombol *run* untuk menjalankan aplikasi, Pada menu ini *User* juga dapat melihat hasil dari penghitungan *fuzzyc-means* sebelum di cetak, ketika kita menekan tombol preview, Maka akan ditampilkan halaman seperti dibawah ini :

3.9.8 Halaman cetak



Gambar 3.15 Antar Muka Halaman menu cetak

Hasil Preview digunakan *User* untuk melihat hasil laporan peminatan kelas jurusan dan siap untuk dicetak dan digunakan untuk laporan atau arsip sekolah,Setelah di peroleh rekapan hasil dari sistem peminatan kelas jurusan, *User* bisa keluar dari aplikasi dengan menekan tombol *logout*,