

BAB 3

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem diperlukan sebagai tahapan awal dalam perancangan sistem. Bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan, menganalisa jalan dan kebutuhan system yang meliputi perangkat keras, perangkat lunak, serta pengguna. Dari hasil analisa tersebut nantinya akan dilakukan perancangan system seperti perancangan basis data, *Diagram Context*, Diagram Berjenjang, *Data Flow Diagram*, dan antar muka system.

3.1.1 Analisis Masalah

Teknik informatika saat ini merupakan jurusan yang sangat diminati oleh banyak calon mahasiswa yang akan melanjutkan studi di universitas. Sehingga untuk penerimaan mahasiswa baru seharusnya tidak sulit untuk melakukan promosi dalam mendapatkan calon mahasiswa yang akan melanjutkan studinya terutama di Universitas Muhammadiyah Gresik, maka dari itu dengan adanya system pencarian distribusi potensi calon mahasiswa baru ini dapat lebih mempermudah dalam melakukan promosi kampus dalam penerimaan mahasiswa baru di prodi teknik informatika. Selama ini promosi penerimaan mahasiswa baru dilakukan hanya secara acak, dengan adanya system ini diharapkan dapat membantu proses penerimaan mahasiswa baru. Sistem pencarian calon mahasiswa baru ini di tunjang dengan metode K – Modes yang akan digunakan dan diimplementasikan dalam sistem.

3.1.2 Kebutuhan Non Fungsional

Analisis kebutuhan non fungsional ini dibagi menjadi tiga yaitu analisa kebutuhan pengguna (*user*), kebutuhan perangkat lunak (*software*), dan kebutuhan perangkat keras (*hardware*)

➤ **Analisis Kebutuhan Pengguna (*User*)**

Aplikasi system pencarian distribusi potensi calon mahasiswa baru ini akan digunakan oleh BPM atau kaprodi teknik informatika dimana dalam menggunakan aplikasi ini pengguna harus bisa mengoperasikan windows.

➤ **Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)**

Adapun perangkat lunak yang dibutuhkan dalam pembangunan aplikasi tersebut adalah sebagai berikut :

1. Microsoft Win XP/Win 7
2. Mozilla Firefox 12
3. Macromedia Dreamweaver 8.
4. SQLyog Enterprise
5. Xampp

➤ **Analisis Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)**

Perangkat keras yang dibutuhkan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Prosesor Core i3
2. RAM 4 GB
3. HDD 500 GB
4. Monitor 14"

3.1.3 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional untuk aplikasi system pencarian distribusi calon mahasiswa baru teknik informatika adalah sebagai berikut :

1. Sistem dapat melakukan *entry* data.
2. Sistem dapat melakukan clustering dengan menggunakan metode *K - Modes*
3. Sistem dapat menghasilkan output dari hasil clustering.

3.1.4. Deskripsi Sistem

Sistem ini menghasilkan output berupa alamat, instansi sekolah, asal sekolah serta jurusan sekolah. Output tersebut diperoleh dari nilai modes atau nilai yang sering keluar. Data yang diolah terdiri dari empat kategorikal yaitu alamat, instansi sekolah, asal sekolah dan jurusan sekolah yang diproses menggunakan metode K – Modes.

3.1.5 Analisis Data

Data yang diolah pada kasus ini adalah data kuisisioner dengan responden adalah mahasiswa Teknik Informatika UMG angkatan 2010. Poin-poin kuisisioner yang dibagikan tersebut seperti pada tabel :

Tabel 3.1 Tabel kuisisioner

Pertanyaan	Pilihan Jawaban	Keterangan
NAMA	(nama mahasiswa)	Nama Mahasiswa yang bersangkutan
TEMPAT	(tempat kelahiran mahasiswa)	Tempat kelahiran Mahasiswa yang bersangkutan
TANGGAL LAHIR	(tanggal, bulan dan tahun kelahiran mahasiswa)	Tanggal ,bulan dan tahun kelahiran Mahasiswa yang bersangkutan.
ALAMAT	(alamat mahasiswa)	Alamat Mahasiswa yang bersangkutan
INSTANSI SEKOLAH	(SMA / SMK / MA)	Instansi Sekolah Menengah Atas mahasiswa yang bersangkutan
STATUS SEKOLAH	(Swasta / Negeri)	Status Sekolah Menengah Atas mahasiswa yang bersangkutan
JURUSAN SEKOLAH	(IPA / IPS / Bahasa / Teknik / Administrasi)	Jurusan Sekolah Menengah Atas mahasiswa yang bersangkutan

Dari data-data tersebut yang diambil dan dijadikan sebagai nilai atribut adalah alamat, instansi sekolah, status sekolah, jurusan sekolah.

Nilai atribut-atribut tersebut bertipe kategorikal, rinciannya sebagai berikut:

Tabel 3.2 Data Atribut

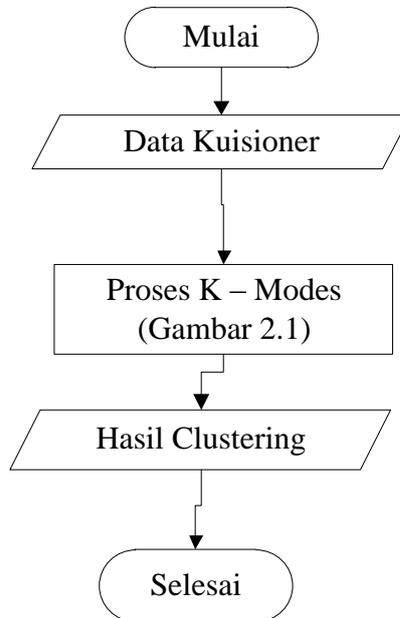
Atribut	Nilai Atribut	Tipe
Alamat	Gresik, Sangkapura ,cerme, benjeng, balongpanggung, kebomas, widang, sukodadi, kembangan, manyar, bandang kedung mulyo, dukun, ujung pangkah, karang binangun, sidayu, deket, kombe, GKB, kanor, malik Ibrahim, lumpur, kroman, babat, paciran, kalitengah, udanawu, turi, trangkil.	Kategorikal
Instansi sekolah asal	SMA, MA, SMK	Kategorikal
Status sekolah asal	Swasta, Negeri	Kategorikal
Jurusan sekolah asal	IPA ,Teknik listrik, IPS, Bahasa, Teknik, Administrasi, otomotif, komputer dan jaringan, farmasi, multimedia.	Kategorikal

3.2 Perancangan Sistem

Bagian ini akan dijelaskan rancangan diagram alir sistem (*flowchart*), *data flow diagram* (DFD), basis data (*database*), dan antar muka (*interface*).

3.2.1 Flowchart system

Gambar 3.1 merupakan gambar aliran system (flowchart) system pencarian distribusi potensi calon mahasiswa baru TI UMG.

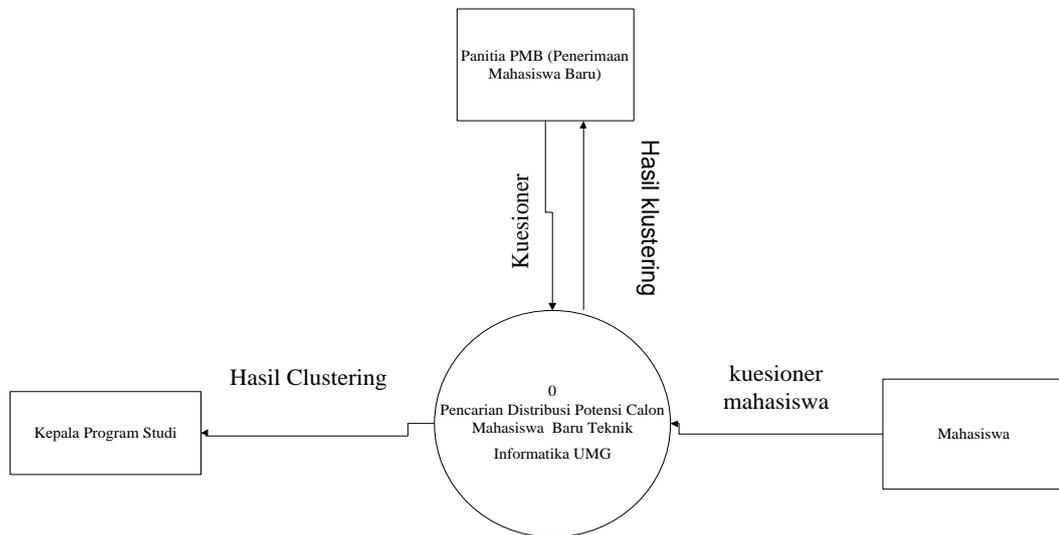


Gambar 3.1 *Flowchart System*

Penjelasan gambar 3.1:

1. Pertama menginputkan data kuisisioner yang akan disimpan didalam *database*.
2. Pengolahan data diproses dengan metode K – Modes sampai menghasilkan berdasarkan data yang telah melalui proses preprocessing.
3. Sistem mengeluarkan *output* hasil cluster.

3.2.2 Diagram Context



Gambar 3.2 *Diagram Context*

Gambar 3.2 merupakan gambar dari *diagram context*, dari gambar tersebut terlihat bahwa inputan data dilakukan oleh Panitia PMB dari data mahasiswa yaitu berupa data kuisisioner dan hasil prediksi bisa dilihat oleh panitia PMB dan kaprodi.

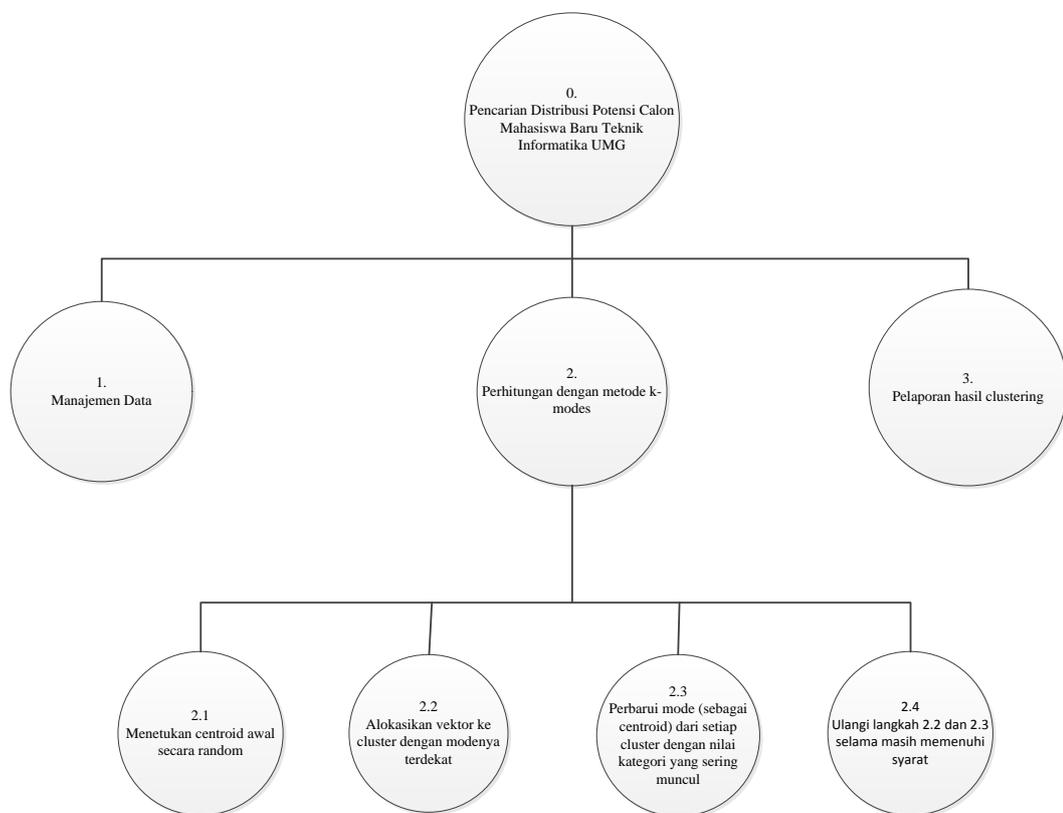
Pada gambar 3.2 terdapat tiga entitas luar yang berhubungan dengan system yaitu :

1. Admin Panitia Penerimaan Mahasiswa Baru yaitu pihak yang memasukkan data kuisisioner dan melihat laporan, menginsert hasil kuisisioner, melihat laporan semua pengelompokan database mahasiswa yang sudah dicluster, dapat melihat data semua mahasiswa berupa nama, alamat, tempat dan tgl lahir mahasiswa tersebut.
2. User Kaprodi yaitu pihak yang hanya dapat melihat hasil laporan cluster.
3. Mahasiswa yaitu pihak yang mengisi kuisisioner.

Adapun penjelasan dari diagram konteks pada gambar 3.2 adalah sebagai berikut : Mahasiswa mengisi kuisisioner yang nantinya dikumpulkan dan diserahkan ke panitia PMB. Panitia PMB menginput data kuisisioner ke dalam system, kemudian system menerima dan memproses data dalam format

kategorikal untuk dilakukan proses clustering dengan metode K - Modes dan didalam dataset tersebut terdapat 4 fitur. Setelah itu sistem akan memberikan hasil berupa pelaporan hasil clustering. Pelaporan hasil clustering dari semua data hasil cluster yang meliputi alamat, instansi sekolah, asal sekolah, jurusan sekolah. Kepala program studi disini hanya dapat melihat hasil laporan clustering mahasiswa.

3.2.3 Diagram Berjenjang



Gambar 3.3 Diagram Berjenjang

Penjelasan gambar 3.3 (Diagram berjenjang):

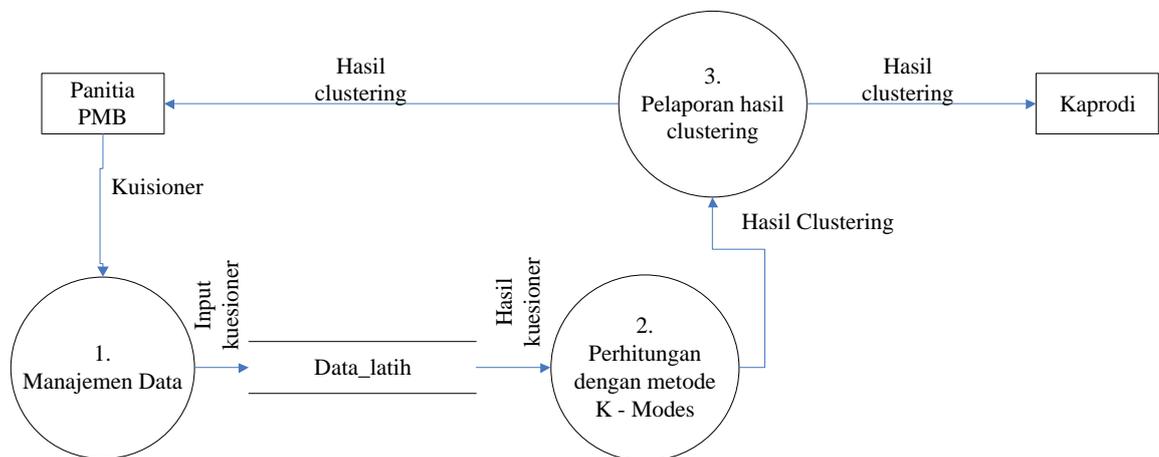
Top level (level 0): Pencarian distribusi potensi calon mahasiswa baru teknik informatika UMG

1.0 Manajemen Data.

2.0 Perhitungan menggunakan metode K - Modes berdasarkan data hasil kuisioner, yang didalamnya terdapat empat proses.

- 2.1 menentukan centroid awal sebagai secara random.
- 2.2 mengalokasikan vector ke cluster dngan modenya terekat.
- 2.3 perbarui mode (sebagai centroid) dari setiap cluster dengan nilai kategori yang sering muncul.
- 2.4 ulangi langkah 2 dan 3 selama masih memenuhi syarat :
 - a. masih ada vector yang berpindah cluster atau
 - b. perubahan nilai fungsi objective masih diatas nilai threshold.
- 3.0 Pelaporan hasil clustering.

3.2.4 Data Flow Diagram Level 1



Gambar 3.4 DFD Level 1

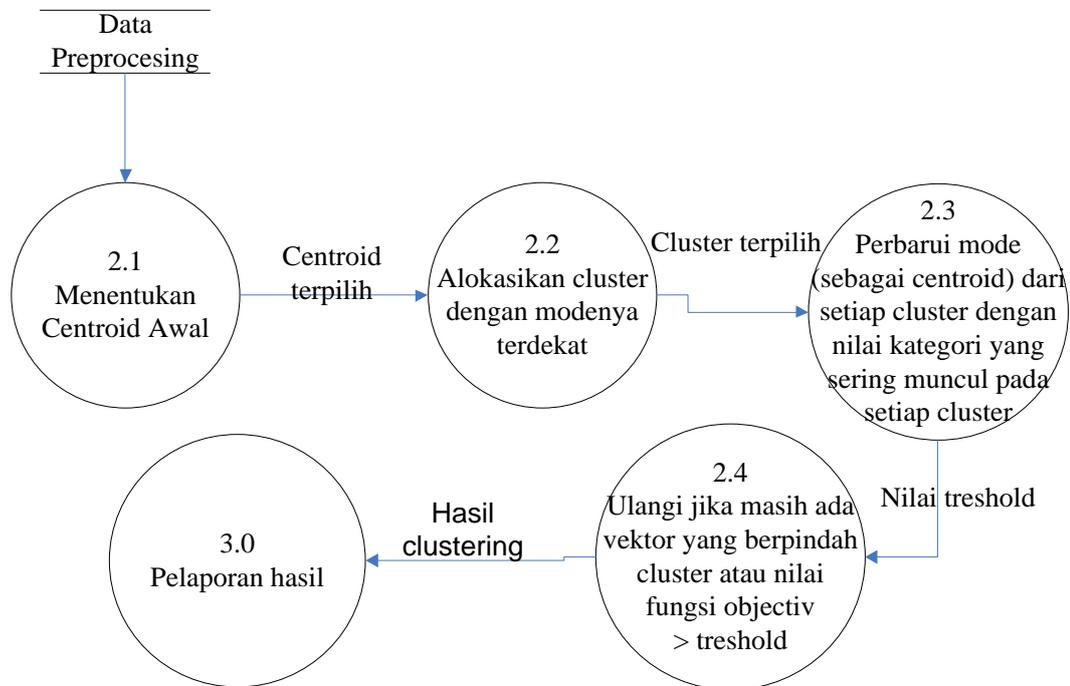
Adapun keterangan dari gambar 3.4 adalah sebagai berikut :

Proses 1 adalah manajemen data yaitu proses mengolah semua data baik input dan output

Proses 2 adalah perhitungan K - Modes yaitu proses perhitungan modes.

Proses 3 adalah pembuatan laporan yaitu proses pembuatan data cluster mahasiswa.

3.2.5 Data Flow Diagram Level 2 (proses 2)



Gambar 3.5 DFD Level 2 proses 2

Adapun keterangan dari Gambar 3.5 adalah sebagai berikut :

Proses 2.1 adalah proses penetapan centroid awal secara acak.

Proses 2.2 adalah proses mengalokasikan cluster dengan modanya terdekat.

Proses 2.3 adalah proses memperbarui mode (centroid baru) dari setiap cluster dengan nilai kategori yang sering muncul pada setiap cluster.

Proses 2.4 adalah proses menghitung ulang jika masih ada vektor yang berpindah cluster atau nilai fungsi objective $>$ nilai treshold.

3.3 Representasi Data

Pada tahap ini dilakukan proses pengambilan data dengan menerapkan pemakaian metode K – Modes

3.3.1 Kebutuhan Data

Indikator-indikator yang digunakan untuk distribusi calon mahasiswa baru TI UMG seperti dijelaskan dibawah ini:

1. Nama
2. Tempat
3. Tgl Lahir
4. Alamat
5. Instansi Sekolah
6. Asal Sekolah
7. Jurusan Sekolah

Kuesioner tersebut diisi oleh mahasiswa yang bersangkutan sesuai dengan perintah yang tersedia dalam tabel.

3.3.2 Evaluasi Sistem

1. Menginputkan data yang akan dicluster.

Tabel 3.3 Data Latih

no	Nama	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah
1	AHMAD SAIFUDDIN	Cerme	Negeri	SMA	IPS
2	AKHMAD FIRMANSYAH	Kebomas	Swasta	SMA	IPA
3	M. SHOFIHIN	Bungah	Swasta	MA	IPS
4	DIONIKO SEPTYONDA	Kebomas	Negeri	SMA	IPS
5	DEDY RUSDIANTO	Gresik	Swasta	SMK	Listrik (Teknik Listrik)
6	FEBRIAN RAINBOW	Gresik	Negeri	SMA	IPA
7	MOCH. BENI MASHUD	Kebomas	Negeri	SMA	IPA
8	MOH. LUKMAN KHAKIM	Bandar Kedung Mulyo	Swasta	SMK	Otomotif
9	FAHMI MAULANA	Sangkapura	Swasta	SMK	Pemanfaatan

					Tenaga Listrik (Teknik Listrik)
10	MUHAMMAD NIZAM AL ANSHORI	Manyar	Negeri	SMA	IPA

2. Menentukan centroid awal secara acak.

Tabel 3.4 Centroid Awal

Cluster	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah
C1	Kebomas	Swasta	SMA	IPA
C2	Bungah	Swasta	MA	IPS
C3	Kebomas	Negeri	SMA	IPS

3. Melakukan perhitungan ketidak miripan setiap data ke centroid (modes) menggunakan persamaan berikut :

$$d(x, y) = \sum_{j=1}^r \epsilon (X_j, Y_j)$$

Keterangan :

r = Jumlah fitur

$\epsilon(\cdot)$ = Nilai pencocokan , seperti pada persamaan dibawah ini:

$$\epsilon(x_j, y_j) = \begin{cases} 0 & (x_j = y_j) \\ 1 & (x_j \neq y_j) \end{cases}$$

Langkah – langkah :

- Hitung dari setiap fitur setiap data terhadap centroid yang terdiri dari tiga cluster.
- Beri nilai 1 jika fitur yang ada mengalami perbedaan dengan fitur yang ada dari setiap cluster.

Tabel.3.5 Perhitungan data ke – 1 iterasi 1

Terhadap Cluster ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Jumlah
1	1	1	0	1	3

2	1	1	1	0	3
3	1	0	0	0	1

Tabel.3.6 Perhitungan data ke- 2 iterasi 1

Terhadap Cluster ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Jumlah
1	0	0	0	0	0
2	1	0	1	1	3
3	0	1	0	1	2

Tabel.3.7 Perhitungan data ke- 3 iterasi 1

Terhadap Cluster ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Jumlah
1	1	0	1	1	3
2	0	0	0	0	0
3	1	1	1	0	3

Tabel.3.8 Perhitungan data ke – 4 iterasi 1

Terhadap Cluster ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Jumlah
1	0	1	0	1	2
2	1	1	1	0	3
3	0	0	0	0	0

Tabel.3.9 Perhitungan data ke – 5 iterasi 1

Terhadap Cluster ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Jumlah
1	1	0	1	1	3
2	1	0	1	1	3
3	1	1	1	1	4

Tabel.3.10 Perhitungan data ke – 6 iterasi 1

Terhadap Cluster ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Jumlah
1	1	1	0	0	2
2	1	1	1	1	4
3	1	0	0	1	2

Tabel.3.11 Perhitungan data ke – 7 iterasi 1

Terhadap Cluster ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Jumlah
1	0	1	0	0	1
2	1	1	1	1	4

3	0	0	0	1	1
---	---	---	---	---	---

Tabel.3.12 Perhitungan data ke – 8 iterasi 1

Terhadap Cluster ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Jumlah
1	1	0	1	1	3
2	1	0	1	1	3
3	1	1	1	1	4

Tabel.3.13 Perhitungan data ke – 9 iterasi 1

Terhadap Cluster ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Jumlah
1	1	0	1	1	3
2	1	0	1	1	3
3	1	1	1	1	4

Tabel.3.14 Perhitungan data ke – 10 terasi 1

Terhadap Cluster ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Jumlah
1	1	1	0	0	2
2	1	1	1	1	4
3	1	0	0	1	2

- Menentukan cluster yang diikuti dengan menghitung jarak terdekat (nilai minimum) dari setiap jarak centroid terhadap setiap data.

Tabel 3.15 Penentuan Cluster Yang Diikuti

Data ke - i	Jarak ke Centroid			Terdekat	Cluster yang Diikuti
	1	2	3		
1	3	3	1	1	3
2	0	3	2	0	1
3	3	0	3	0	2
4	2	3	0	0	3
5	3	3	4	3	2
6	2	4	2	2	3
7	1	4	1	1	1
8	3	3	4	3	1
9	3	3	4	3	2
10	2	4	2	2	3

4. Menghitung modes yang baru untuk setiap cluster berdasarkan data yang bergabung pada setiap clusternya.

Tabel 3.16 Modes Cluster Pertama

Data ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah
2	Kebomas	Swasta	SMA	IPA
7	Kebomas	Negeri	SMA	IPA
8	Bandar Kedung Mulyo	Swasta	SMK	Otomotif
MODES	Kebomas	Swasta	SMA	IPA

Tabel 3.17 Modes Cluster Kedua

Data ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah
3	Bungah	Swasta	MA	IPS
5	Gresik	Swasta	SMK	Listrik (Teknik Listrik)
9	Sangkapura	Swasta	SMK	Pemanfaatan Tenaga Listrik (Teknik Listrik)
MODES	Gresik	Swasta	SMK	Teknik Listrik

Tabel 3.18 Modes Cluster Ketiga

Data ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah
1	Cerme	Negeri	SMA	IPS
4	Kebomas	Negeri	SMA	IPS
6	Gresik	Negeri	SMA	IPA
10	Manyar	Negeri	SMA	IPA
MODES	Gresik	Negeri	SMA	IPS

Tabel 3.19 Centroid Baru

Cluster	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah
C1	Kebomas	Swasta	SMA	IPA
C2	Gresik	Swasta	SMK	Teknik Listrik
C3	Gresik	Negeri	SMA	IPS

5. Menghitung nilai fungsi objective antara setiap data dengan centroid dari cluster yang diikuti dengan persamaan dibawah ini :

$$J = \sum_{l=1}^k \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^r w_{i,l} \in (x_{i,j}, q_{l,j})$$

Langkah – Ingkahnya :

- Memberikan nilai terhadap cluster yang diikuti dengan memberikan nilai 1 jika mengalami perbedaan dari setiap fiturnya dan sebaliknya diberi nilai 0 (Nol).
- Kemudian menjumlahkan sehingga menemukan nilai fungsi objective dari iterasi pertama
- Menghitung perubahan nilai fungsi objective dengan cara mengurangi perubahan fungsi objective dengan fungsi objective yang telah ditentukan.
- Jika hasil perubahan nilai fungsi objective masih diatas treshold maka proses dilakukan ke iterasi berikutnya sampai dibawah nilai treshold.

Tabel 3.20 Perhitungan Nilai Fungsi Objective.

Data ke - i	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
1	-	-	1
2	0	-	-
3	-	3	-
4	-	-	1
5	-	0	-
6	-	-	1
7	1	-	-
8	3	-	-
9	-	0	-
10	-	-	2

Nilai Fungsi objektif = 12

Perubahan fungsi objektif didapat = $20 - 12 = 8$

Perubahan nilai fungsi objekif masih di atas treshold maka proses dilanjutkan ke iterasi berikutnya.

6. Melakukan perhitungan iterasi ke -2

Tabel.3.21 Perhitungan data ke – 1 iterasi 2

Terhadap Cluster ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Jumlah
1	1	1	0	1	3
2	1	1	1	1	4
3	1	0	0	0	1

Tabel.3.22 Perhitungan data ke- 2 iterasi 2

Terhadap Cluster ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Jumlah
1	0	0	0	0	0
2	1	0	1	1	3
3	1	1	0	1	3

Tabel.3.23 Perhitungan data ke – 3 iterasi 2

Terhadap Cluster ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Jumlah
1	1	0	1	1	3
2	1	0	1	1	3
3	1	1	1	0	3

Tabel.3.24 Perhitungan data ke – 4 iterasi 2

Terhadap Cluster ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Jumlah
1	0	1	0	1	2
2	1	1	1	1	4
3	1	0	0	0	1

Tabel.3.25 Perhitungan data ke – 5 iterasi 2

Terhadap Cluster ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Jumlah
1	1	0	1	1	3
2	0	0	0	1	1
3	0	1	1	1	3

Tabel.3.26 Perhitungan data ke – 6 iterasi 2

Terhadap Cluster ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Jumlah
1	1	1	0	0	2
2	0	1	1	1	3
3	0	0	0	1	1

Tabel.3.27 Perhitungan data ke – 7 iterasi 2

Terhadap Cluster ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Jumlah
1	0	1	0	0	1
2	1	1	1	1	4
3	1	0	0	1	2

Tabel.3.28 Perhitungan data ke – 8 iterasi 2

Terhadap Cluster ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Jumlah
1	1	0	1	1	3
2	1	0	0	1	2
3	1	1	1	1	4

Tabel.3.29 Perhitungan data ke – 9 iterasi 2

Terhadap Cluster ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Jumlah
1	1	0	1	1	3
2	1	0	0	1	2
3	1	1	1	1	4

Tabel.3.30 Perhitungan data ke – 10 iterasi 2

Terhadap Cluster ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Jumlah
1	1	1	0	0	2
2	1	1	1	1	4
3	1	0	0	1	2

Tabel. 3.31 Penentuan Cluster Yang Diikuti

Data ke - i	Jarak ke Centroid			Terdekat	Cluster yang Diikuti
	1	2	3		
1	3	4	1	1	3
2	0	3	3	0	1
3	3	3	3	3	2
4	2	4	1	1	3
5	3	1	3	1	2
6	2	3	1	1	3
7	1	4	2	1	1
8	3	2	4	2	2
9	3	2	4	2	2
10	2	4	2	2	1

7. Menghitung modes yang baru untuk setiap cluster berdasarkan data yang bergabung pada setiap clusternya.

Tabel 3.32 Modes Cluster Pertama

Data ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah
2	Kebomas	Swasta	SMA	IPA
7	Kebomas	Negeri	SMA	IPA
10	Manyar	Negeri	SMA	IPA
MODES	Kebomas	Negeri	SMA	IPA

Tabel 3.33 Modes Cluster Kedua

Data ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah
3	Bungah	Swasta	MA	IPS
5	Gresik	Swasta	SMK	Listrik (Teknik Listrik)
8	Bandar Kedung Mulyo	Swasta	SMK	Otomotif
9	Sangkapura	Swasta	SMK	Pemanfaatan Tenaga Listrik (Teknik Listrik)
MODES	Gresik	Swasta	SMK	Teknik Listrik

Tabel 3.34 Modus Cluster Ketiga

Data ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah
1	Cerme	Negeri	SMA	IPS
4	Kebomas	Negeri	SMA	IPS
6	Gresik	Negeri	SMA	IPA
MODES	Cerme	Negeri	SMA	IPS

Tabel 3.35 Centroid Baru Iterasi Kedua

Cluster	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah
C1	Kebomas	Negeri	SMA	IPA
C2	Gresik	Swasta	SMK	Teknik
C3	Cerme	Negeri	SMA	IPS

8. Menghitung nilai fungsi objective antara setiap data dengan centroid dari cluster yang diikuti dengan persamaan dibawah ini :

$$J = \sum_{l=1}^k \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^r w_{i,l} \in (x_{i,j}, q_{l,j})$$

Langkah – Ingkahnya :

- Memberikan nilai terhadap cluster yang diikuti dengan memberikan nilai 1 jika mengalami perbedaan dari setiap fiturnya dan sebaliknya diberi nilai 0 (Nol).
- Kemudian menjumlahkan sehingga menemukan nilai fungsi objective dari iterasi pertama
- Menghitung perubahan nilai fungsi objective dengan cara mengurangi perubahan fungsi objective dengan fungsi objective yang telah ditentukan.
- Jika hasil perubahan nilai fungsi objective masih diatas treshold maka proses dilakukan ke iterasi berikutnya sampai dibawah nilai treshold.

Tabel 3.36 Perhitungan Nilai Fungsi Objective

Data ke - i	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
1	-	-	0
2	1	-	-
3	-	3	-

4	-	-	1
5	-	0	-
6	-	-	2
7	0	-	-
8	-	1	-
9	-	3	-
10	1	-	-

Nilai Fungsi objektif = 12

Perubahan fungsi objektif didapat = $12 - 12 = 0$

9. Perhitungan berhenti karena perubahan nilai fungsi objektif sudah dibawah nilai treshold.

Maka hasil dari cluster seperti di bawah ini :

Tabel 3.37 Hasil Cluster

Id_hasil	Id_mahasiswa	Cluster
H1	1	3
H2	2	1
H3	3	2
H4	4	3
H5	5	2
H6	6	3
H7	7	1
H8	8	2
H9	9	2
H10	10	1

Cluster 1 memiliki anggota : 2, 7, 10

Cluster 2 memiliki anggota : 3, 5, 8, 9

Cluster 3 memiliki anggota : 1, 4, 6

Jadi yang berpotensi untuk menjadi calon mahasiswa baru teknik informatika

UMG adalah cluster 2 yang memiliki kriteria sebagai berikut :

Tabel 3.38 Tabel centroid pemenang.

Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah
Gresik	Swasta	SMK	Teknik

3.4 Struktur Tabel

3.4.1 Tabel User

Struktur dari tabel ini dapat dilihat pada tabel 3.15

Tabel 3.39 Tabel User

No	Name	Tipe	Keterangan
1	id_user	varchar (7)	primary key
2	Username	varchar (20)	
3	Password	varchar (20)	
4	Level	Integer	

Tabel user digunakan untuk menyimpan data-data user. Variabel pada tabel meliputi :

- Field id_admin merupakan nama id panitia PMB.
- Field username merupakan nama login
- Field password merupakan password login
- Field level merupakan level untuk membedakan hak akses antara admin dan user.

3.4.2 Tabel kuesioner

Struktur dari tabel ini dapat dilihat pada tabel 3.16

Tabel 3.40 Tabel kuesioner

No	Name	Tipe	Keterangan
1	id_kuesioner	varchar (20)	primary key
2	tempat lahir	varchar (20)	
3	tgl_lahir	Date	
4	alamat_mhs	varchar (20)	
5	instasi_sekolah	varchar (15)	
6	sekolah_asal	varchar (15)	
7	Jurusan	varchar (30)	
8	Id_mahasiswa	Varchar (20)	Foreign key

3.4.4 Tabel kluster

Struktur dari tabel ini dapat dilihat pada tabel 3.17

Tabel 3.41 Tabel kluster

No	Name	Tipe	Keterangan
1	id_hasil	varchar (7)	primary key
2	id_mahasiswa	varchar (20)	Foreign key
3	cluster	Integer	

Tabel kluster berfungsi untuk mengidentifikasi kluster. Variabel pada tabel user meliputi :

- Id_hasil merupakan nama id_hasil dari kluster pengelompokan.
- Id_mahasiswa merupakan id_mahasiswa dari tabel mahasiswa.
- Cluster merupakan cluster yang diikuti oleh data.

3.4.4 Tabel Mahasiswa

Struktur dari tabel ini dapat dilihat pada tabel 3.18

Tabel 3.42 Tabel mahasiswa

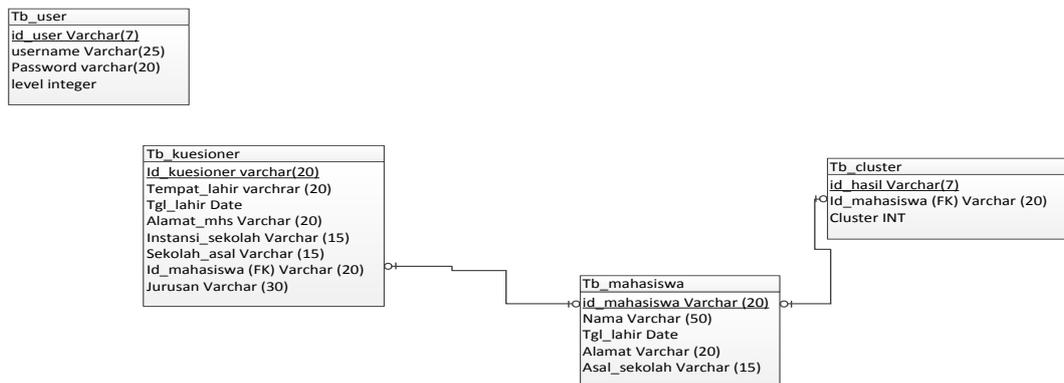
No	Name	Tipe	Keterangan
1	id_mahasiswa	varchar (20)	primary key
2	nama	Varchar (50)	
2	tgl_lahir	Date	
3	alamat	varchar (20)	
4	Asal_sekolah	varchar (15)	

Tabel mahasiswa berfungsi untuk menampung data mahasiswa. Variabel pada tabel mahasiswa meliputi :

- Id_mahasiswa merupakan id yang diberikan pada tiap mahasiswa.
- Nama merupakan nama dari mahasiswa.
- Alamat merupakan alamat dari mahasiswa

- Asal_sekolah merupakan asal sekolah mahasiswa sebelum melanjutkan ke universitas.

3.5 Relasi Tabel



Gambar 3.6 Relasi Tabel

Adapun keterangan dari gambar 3.6 di atas sebagai berikut :

- Tabel user memiliki 4 field yaitu : id_user , username, password, dan level dimana id_user menjadi primary key nya.
- Tabel kuesioner memiliki 9 field yaitu : id_mahasiswa , tempat_lahir, alamat, instansi_sekolah, sekolah_asal, jurusan_sekolah, dan id_kuesioner, dimana primary key id_kuesioner dan id_mahasiswa sebagai foreign key (one to one)
- Tabel mahasiswa memiliki 4 field yaitu : id_mahasiswa, alamat, tanggal_lahir, alamat, asal_sekolah dimana id_mahasiswa sebagai primary key.
- Tabel cluster memiliki 3 field yaitu : id_hasil, id_mahasiswa, dan cluster dimana id_hasil sebagai primary key dan id_mahasiswa sebagai foreign key (one to one).

3.6 Desain Interface

Interface adalah bagian yang menghubungkan antara program dengan pemakai. Interface dari sistem dibuat dengan bahasa PHP berbasis web. Sistem ini berisikan informasi yang dikemas dalam beberapa menu :

1. Menu login
2. Menu input data
3. Menu edit data
4. Menu data
5. Menu proses K - Modes
6. Menu logout

3.6.1 Halaman Administrator

1. Halaman input data

Halaman ini merupakan halaman pertama kali tampil pada saat user membuka aplikasi. Halaman ini berisikan program untuk menambahkan data mahasiswa.

2. Halaman Data

Halaman ini menampilkan data mahasiswa.

3. Halaman Laporan Clustering

Halaman ini merupakan hasil cluster dari metode K - Modes

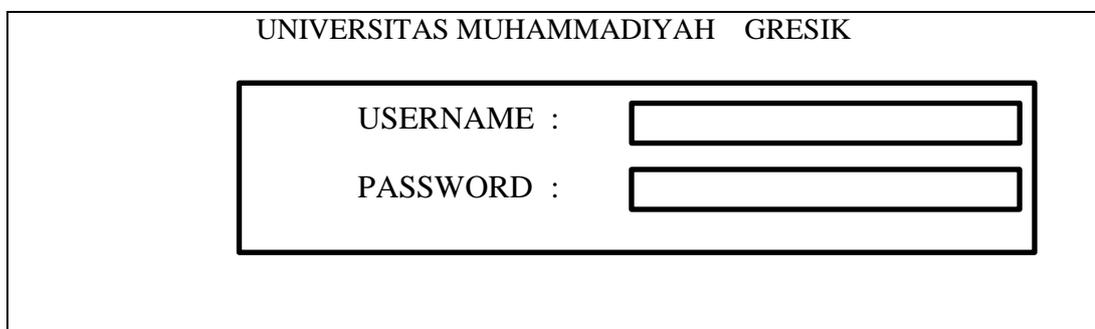
4. Halaman Editing

Halaman ini untuk data mahasiswa.

3.6.2. Form Utama

Form utama merupakan halaman yang pertama kali muncul ketika sistem dijalankan. Desain interface untuk sistem ini adalah sebagai berikut :

1. Antar muka halaman login



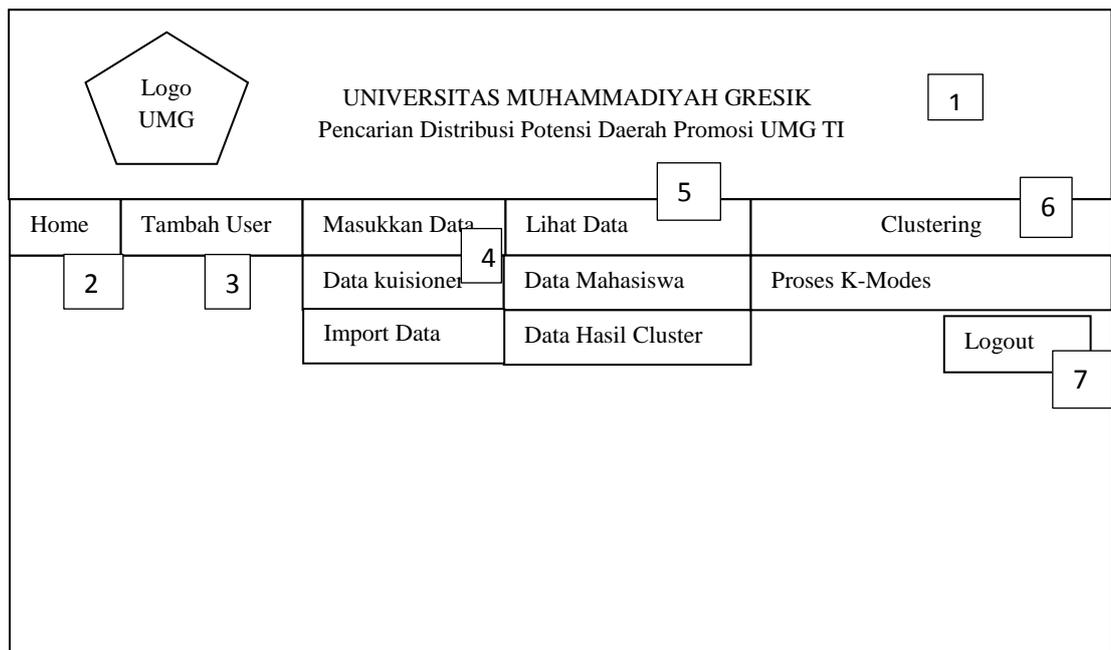
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH GRESIK

USERNAME :	
PASSWORD :	

Gambar 3.7 Antar muka halaman login.

Halaman login merupakan halaman dimana user dapat dapat masuk ke dalam sistem seperti terlihat pada gambar 3.8 di atas.

2. Antar muka halaman Admin



Gambar 3.8 Antar Muka Halaman Admin.

Keterangan Gambar 3.8 sebagai berikut :

1. Header
2. Menu untuk kembali ke halaman utama.
3. Menu untuk menambahkan user .
4. Menu untuk memasukkan data.
5. Menu untuk melihat data mahasiswa dan data hasil clustering.
6. Menu untuk melakukan proses clustering dengan menggunakan metode k-modes.
7. Menu untuk logout/ keluar.

Halaman ini merupakan halaman administrator dan hanya bisa diakses oleh administrator.

3. Antar muka tambah user.

The image shows a user registration form with the following fields and elements:

- ID User :** Input field (1)
- Nama :** Input field (2)
- Password :** Input field (3)
- Ketik Ulang Password :** Input field (4)
- Level**: Radio buttons for User and Admin (5)
- Tambah User**: Submit button (6)

Gambar 3.9 Antar muka tambah user

Keterangan Gambar 3.9 sebagai berikut :

1. Field untuk mengisi id user.
2. Field untuk mengisi nama user yang akan ditambahkan.
3. Field untuk mengisi password.
4. Field untuk mengisi ulang password yang telah diberikan.
5. Radio button untuk memilih antara user dan admin.
6. Button untuk mengkonfirmasi pengisian data user baru.

4. Antar muka input data kuesioner.

Rancangan Gambar 3.10 berfungsi untuk menampilkan menu input data kuesioner.

ID Mahasiswa	:	<input type="text"/>
Nama Mahasiswa	:	<input type="text"/>
Tanggal Lahir	:	<input type="text"/>
Alamat	:	<input type="text"/>
Instansi Sekolah	:	<input type="text"/>
Asal Sekolah	:	<input type="text"/>
Jurusan	:	<input type="text"/>

Gambar 3.10 Antar muka input data kuesioner.

4. Antar muka data mahasiswa

NO	ID MAHASISWA	NAMA MAHASISWA	TANGGAL LAHIR	ALAMAT	INSTANSI SEKOLAH	ASAL SEKOLAH	JURUSAN

Gambar 3.11 Antar muka data mahasiswa.

Gambar 3.11 merupakan rancangan tampilan data mahasiswa setelah dilakukan proses input yang hanya bisa dilakukan oleh administrator sedangkan user hanya bisa melihat saja .

6. Antar muka hasil cluster

Cluster 1 memiliki anggota :					
Nomer	Data ke	Alamat	Instansi	Asal	Jurusan
<div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">1</div>					
Cluster 2 memiliki anggota :					
Nomer	Data ke	Alamat	Instansi	Asal	Jurusan
Cluster 3 memiliki anggota :					
Nomer	Data ke	Alamat	Instansi	Asal	Jurusan
<p>Jadi yang berpotensi untuk menjadi daerah sasaran promosi memiliki kriteria sebagai berikut :</p> <p>Alamat : <div style="border: 1px solid black; display: inline-block; padding: 2px 10px;">2</div></p> <p>Instansi :</p> <p>Asal :</p> <p>Jurusan :</p>					

Gambar 3.12 Antar muka hasil cluster

Keterangan dari Gambar 3.12 sebagai berikut :

1. Tabel hasil cluster.
2. Hasil cluster pemenang atau dominan.

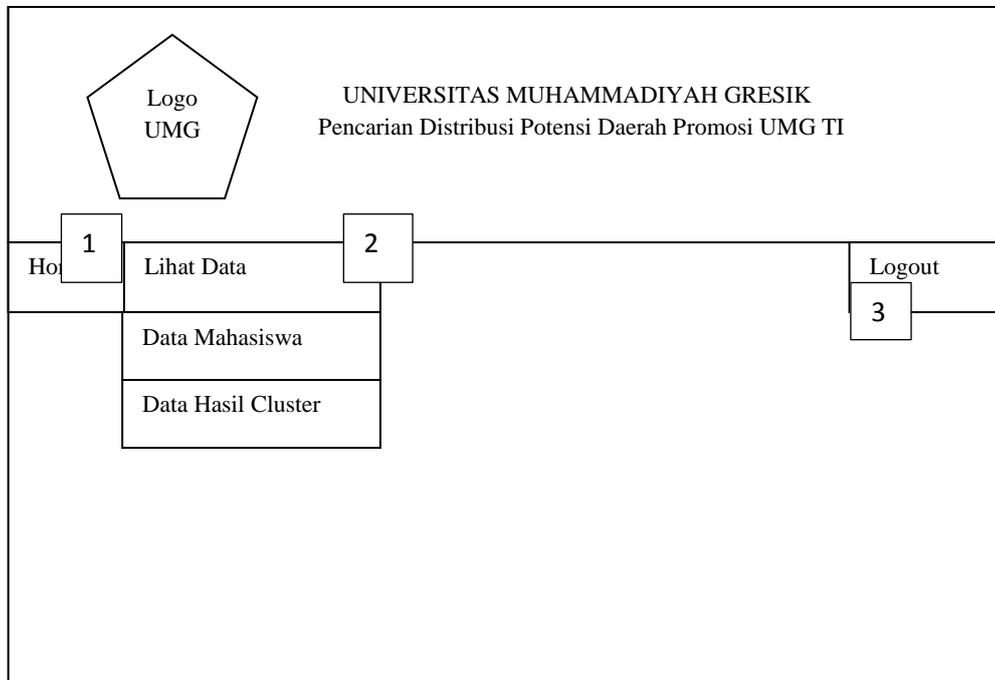
7. Antar muka tampilan proses k-modes.

Jumlah Cluster	:	<input type="radio"/> 2 Cluster	<input type="radio"/> 3 Cluster
<input type="button" value="Proses"/>			

Gambar 3.13 Antar muka proses k-modes.

Tampilan Gambar 3.13 merupakan tampilan untuk melakukan proses perhitungan dengan menggunakan metode k-modes.

8. Antar muka halaman user.



Gambar 3.14 Antar muka halaman user.

Keterangan dari Gambar 3.14 sebagai berikut :

1. Menu untuk kembali ke menu utama.
2. Menu untuk melihat data mahasiswa dan data hasil clustering.
3. Menu untuk logout.

3.7 Skenario Pengujian.

2.7.1. Validitas

Validitas digunakan untuk mengevaluasi hasil clustering dari algoritma yang diusulkan (Dubes dan Jain, 1979). Cara yang sangat umum digunakan untuk menilai keberhasilan clustering adalah Purity dan Entropi, didefinisikan sebagai berikut :

Purity merupakan bagian dari external quality measure, karena metode ini menggunakan label kelas untuk mengukur kualitas suatu cluster. Purity merupakan persentase kecocokan suatu cluster, yang dapat dihitung dengan:

$$Purity = \sum_{r=1}^k \frac{1}{N} * \max(n_r^i) \dots\dots\dots (3.1)$$

Nilai presisi cluster yang diambil untuk purity yaitu nilai presisi yang tertinggi yang dimiliki cluster dengan suatu kelas. Semakin besar nilai purity maka semakin baik hasil clustering.

Semakin homogen suatu cluster, semakin rendah nilai entropy, dan jika semakin tidak homogen, maka nilai entropy semakin tinggi.

Nilai entropy suatu cluster yang hanya memiliki satu objek adalah nol, karena cluster tersebut benar-benar homogen (Sedding, J, Kazakov, D. 2004 : 4). Sama dengan purity, nilai entropy dipengaruhi oleh nilai presisi suatu cluster dengan suatu label kelas. Untuk nilai entropy dapat dihitung dengan :

$$Entropy = \sum_{r=1}^k \frac{n_r}{N} * \left(-\frac{1}{\log q} \sum_{i=1}^q \frac{n_r^i}{n_r} \log \left(\frac{n_r^i}{n_r} \right) \right) \dots\dots\dots (3.2)$$

Dimana N adalah jumlah objek yang akan mengelompok, q adalah jumlah kelas, k adalah jumlah cluster, n_r adalah ukuran cluster r dan n_r^i adalah jumlah objek di kelas yang berkerumun r di cluster.

Pada perhitungan purity dapat ditunjukkan pada persamaan 3.1 yaitu 1/jumlah data dikalikan jumlah kelas terbanyak. Untuk nilai entropy ditunjukkan pada persamaan 3.2 yaitu perkalian tiap-tiap data yang masuk kedalam class itu, lalu dikalikan dengan log dari tiap kelas tersebut yang sudah dibagi dengan jumlah data keseluruhan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada perhitungan dibawah ini.

❖ Data uji yang telah menjadi 3 cluster

Tabel 3.43 Cluster Pertama

Data ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Kelas
2	Kebomas	Swasta	SMA	IPA	2
7	Kebomas	Negeri	SMA	IPA	7
10	Manyar	Negeri	SMA	IPA	10

Tabel 3.44 Kedua Cluster

Data ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Kelas
3	Bungah	Swasta	MA	IPS	3
5	Gresik	Swasta	SMK	Teknik Listrik	5
8	Bandar Kedung Mulyo	Swasta	SMK	Otomotif (Teknik)	8
9	Sangkapura(Gresik)	Swasta	SMK	Teknik Listrik	9

Tabel 3.45 Cluster Ketiga

Data ke - i	Alamat	Instansi Sekolah	Asal Sekolah	Jurusan Sekolah	Kelas
1	Cerme	Negeri	SMA	IPS	1
4	Kebomas	Negeri	SMA	IPS	4
6	Gresik	Negeri	SMA	IPA	6

❖ Definisi

Tabel 3.46 Nilai Atribut Validitas

N	10
K	3
q	10
n1	3
n2	4
n3	3
- 1/log q	-1

$n1/N$	0,3
$n2/N$	0,4
$n3/N$	0,3

❖ Mencari nilai purity dengan menggunakan persamaan 3.1

$$\begin{aligned}
 &= (1/10 \max(1,1,1)) + (1/10 \max(1,1,1,1)) + (1/10 \max(1,1,1)) \\
 &= 0,1 + 0,1 + 0,1 \\
 &= 0,3
 \end{aligned}$$

Maka nilai purity 0,3

❖ Mencari nilai Entropy dengan menggunakan persamaan 3.2

$$\begin{aligned}
 &= \left(3/10 \left(-1/\log 10 \times \left(\left(\frac{1}{3} \right) \times \log \frac{1}{3} \right) + \left(\frac{1}{3} \right) \times \log \frac{1}{3} \right) + \left(\left(\frac{1}{3} \right) \times \log \frac{1}{3} \right) \right) + \left(4/10 \left(-1/\log 10 \times \left(\left(\frac{1}{4} \right) \times \log \frac{1}{4} \right) + \left(\left(\frac{1}{4} \right) \times \log \frac{1}{4} \right) + \left(\left(\frac{1}{4} \right) \times \log \frac{1}{4} \right) + \left(\left(\frac{1}{4} \right) \times \log \frac{1}{4} \right) \right) \right) + \left(3/10 \left(-1/\log 10 \times \left(\left(\frac{1}{3} \right) \times \log \frac{1}{3} \right) + \left(\frac{1}{3} \right) \times \log \frac{1}{3} \right) + \left(\frac{1}{3} \right) \times \log \frac{1}{3} \right) \right) \\
 &= \left(3/10 \left(-1/\log 10 \left((-0,1591) + (-0,1591) + (-0,1591) \right) \right) \right) + \left(4/10 \left(-1/\log 10 \left((-0,1505) + (-0,1505) + (-0,1505) + (-0,1505) \right) \right) \right) + \left(3/10 \left(-1/\log 10 \left((-0,1591) + (-0,1591) + (-0,1591) \right) \right) \right) \\
 &= 0,1431 + 0,2408 + 0,1431 \\
 &= 0,527
 \end{aligned}$$

Maka nilai entropy 0,527

3.7.2 Akurasi sistem

Keakuratan sebuah sistem sangatlah diperlukan, semesta system semakin tinggi nilai keakuratan semakin baik pula sistem tersebut untuk digunakan.

Nilai keakuratan system ini dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu :

1. Melakukan perhitungan manual (Microsoft Excel).

2. Melakukan perbandingan hasil dari sistem dengan keputusan yang telah ditetapkan oleh pihak kampus yang berwenang (PMB / Ka.Prodi / Dekan) berdasarkan data yang tersedia .