

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

SMA Muhammadiyah 8 Cerme merupakan sekolah baru yang mengadopsi kurikulum merdeka. Dalam kurikulum ini, proses pembelajaran tidak hanya terjadi di dalam kelas, tetapi juga di luar kelas dengan terorganisir. Hal ini memungkinkan peserta didik untuk memilih pembelajaran yang sesuai dengan minat dan bakat mereka. Di SMA Muhammadiyah 8 Cerme, penentuan peminatan peserta didik melalui beberapa tahapan.

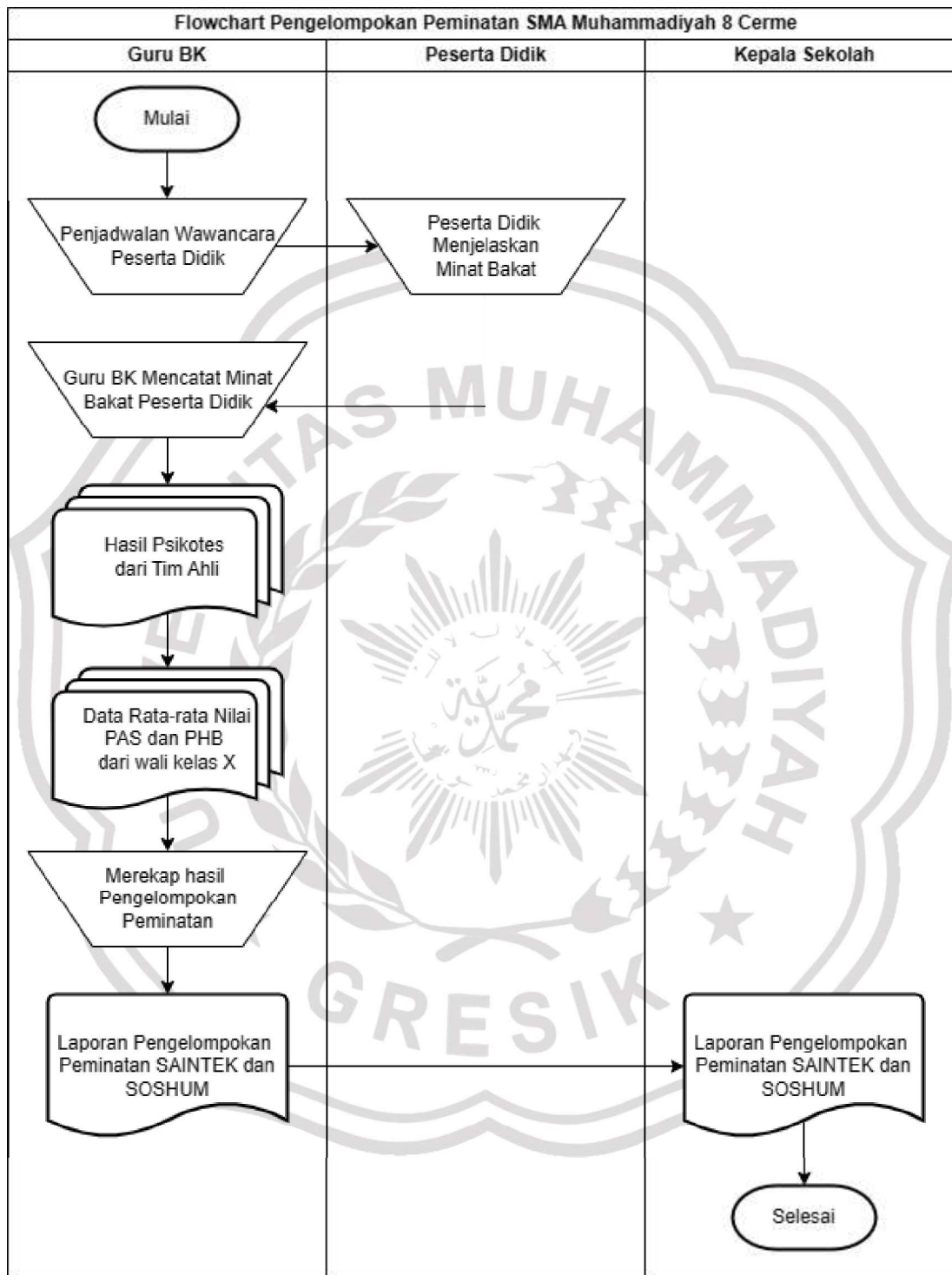
Tahapan pertama adalah wawancara yang dilakukan langsung oleh konselor sekolah dengan peserta didik. Wawancara ini bertujuan untuk memahami lebih dalam mengenai minat dan potensi siswa.

Tahapan kedua adalah psikotes, yang dilakukan oleh tim ahli untuk menguji minat dan bakat siswa secara lebih mendalam. Psikotes ini akan memperkuat pemahaman tentang minat dan potensi peserta didik.

Tahapan terakhir adalah akumulasi penilaian harian bersama dengan penilaian akhir semester. Proses akumulasi penilaian ini menjadi langkah terakhir dalam menentukan peminatan siswa.

Meskipun demikian, SMA Muhammadiyah 8 Cerme berkomitmen untuk terus meningkatkan sistem akumulasi nilai ini agar lebih akurat dan adil bagi semua peserta didik. Dengan demikian, peserta didik dapat dipandu untuk memilih peminatan yang sesuai dengan minat dan potensi mereka. Penggunaan kurikulum merdeka dan pendekatan yang berfokus pada keunikan dan perkembangan setiap siswa diharapkan dapat meningkatkan kualitas pendidikan di SMA Muhammadiyah 8 Cerme dan membantu siswa dalam mengembangkan potensi mereka sesuai dengan minat dan bakat yang dimiliki.

Berikut ini adalah flowchart sistem pengelompokan peminatan peserta didik di SMA Muhammadiyah 8 Cerme, seperti pada **gambar 3.1**:



Gambar 3. 1 *Flowchart* Pengelompokan Peminatan

Berikut ini merupakan penjelasan *flowchart* yang menggambarkan Langkah-langkah dari sistem pengelompokan peminatan peserta didik yang ditampilkan pada **gambar 3.1**:

1. Guru Bimbingan Konseling membuat jadwal wawancara minat bakat peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah 8 Cerme.
2. Proses berikutnya peserta didik melakukan wawancara minat bakat dengan guru bimbingan konseling.
3. Adapun dokumen hasil psikotes dari tim ahli dan data rata-rata nilai penilaian akhir semester dan penilaian harian bersama dari wali kelas X SMA Muhammadiyah 8 Cerme.
4. Proses selanjutnya adalah guru bimbingan konseling merekap hasil wawancara dengan peserta didik, hasil psikotes dari tim ahli dan rata-rata nilai dari wali kelas X. Hasil dari rekap tersebut menjadi Laporan Pengelompokan Peminatan kelas X SMA Muhammadiyah 8 Cerme yang ditujukan pada Kepala Sekolah.

kendala yang dihadapi dalam tahap mengakumulasi penilaian harian bersama dan penilaian akhir semester adalah banyaknya variabel kriteria penilaian yang harus dipertimbangkan. Semakin banyak kriteria penilaian, semakin rumit proses pengakumulasian nilai ini. Kriteria penilaian yang beragam juga dapat menyebabkan kesalahan dalam penilaian akhir peminatan.

3.2 Hasil Analisis

Penelitian ini mengusulkan sebuah penyelesaian masalah dengan menerapkan metode K-Means Clustering berbasis web. Metode K-Means digunakan untuk mengelompokkan objek atau data yang memiliki atribut dan jumlah data yang besar ke dalam satu atau lebih kelompok berdasarkan kemiripan data. Dengan demikian, data yang memiliki karakteristik yang sama akan dikelompokkan dalam satu cluster atau kelompok yang sama, secara umum pengelompokan peminatan dapat dilihat pada **gambar 3.2**.



Gambar 3. 2 *Flowchart* Sistem Pengelompokan Peminatan Peserta Didik

Berikut ini merupakan penjelasan *flowchart* yang menggambarkan Langkah-langkah dari sistem pengelompokan peminatan peserta didik yang ditampilkan pada **gambar 3.2**:

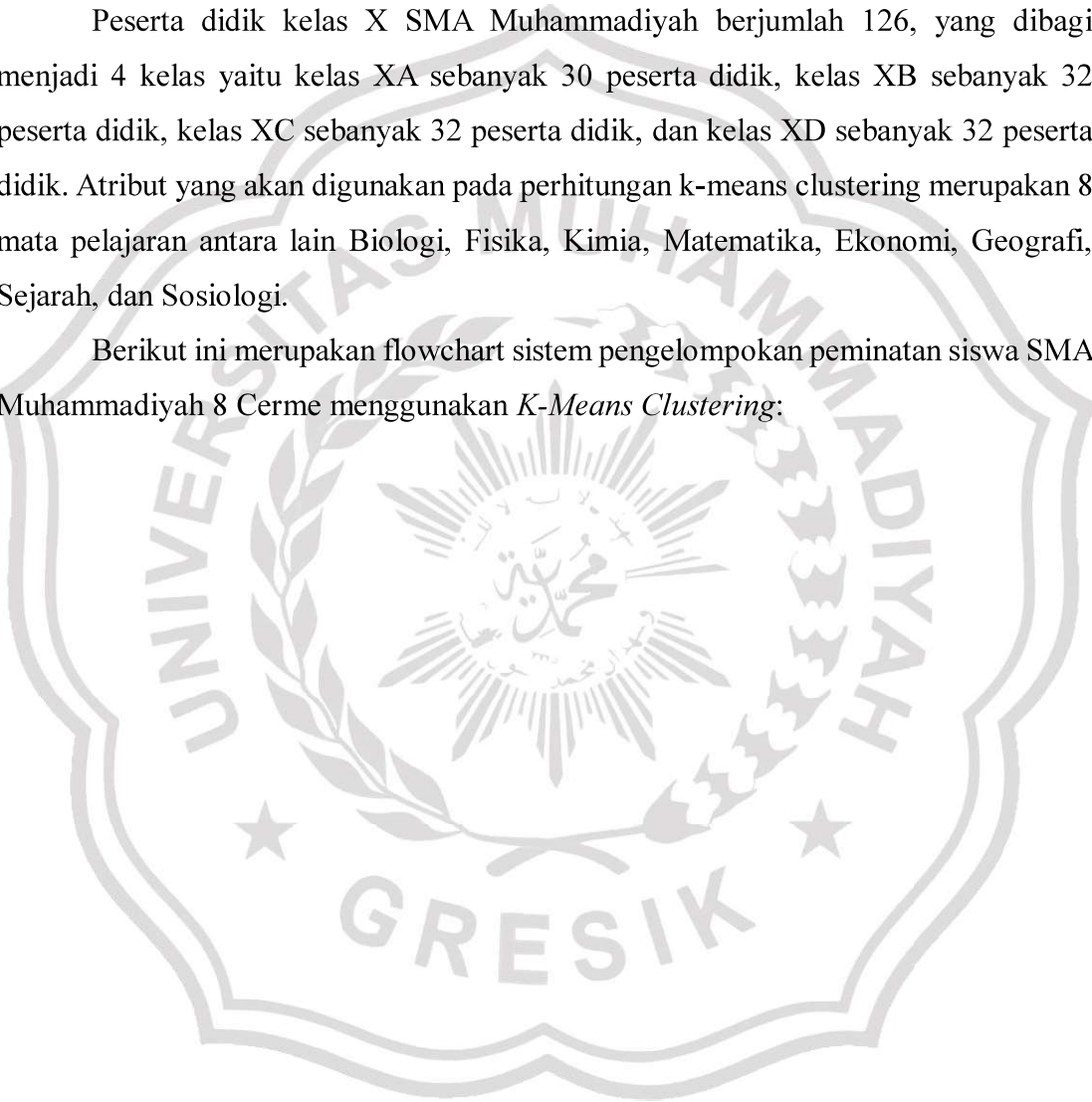
1. Guru Bimbingan Konseling memasukkan Data akumulasi penilaian peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah 8 Cerme.
2. Proses perhitungan *clustering* menggunakan metode *K-Means* untuk klasterisasi pengelompokan peminatan peserta didik.
3. Melaporkan hasil pengelompokan peminatan peserta didik menggunakan algoritma K-Means. Hasil pengelompokan menunjukkan apakah peserta didik tersebut lebih cocok untuk masuk SAINTEK atau SOSHUM sesuai dengan kebijakan SMA Muhammadiyah 8 Gresik.

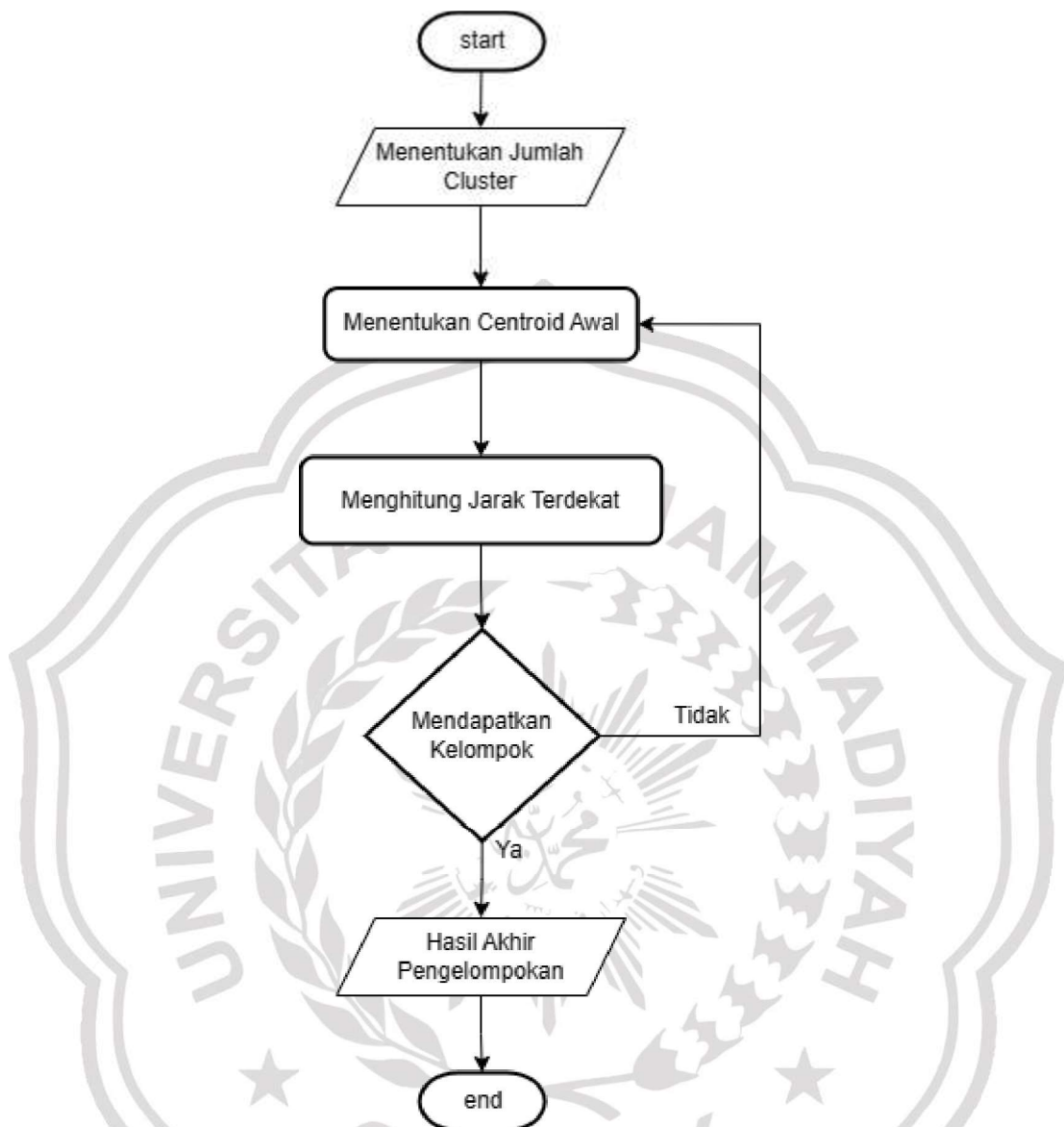
Penerapan metode K-Means Clustering dalam sistem pengelompokan peminatan peserta didik menjadi sangat penting karena mampu menggunakan variabel yang dapat menjadi pedoman untuk menentukan keputusan peserta didik dalam pengelompokan peminatan. Dengan demikian, diharapkan bahwa metode ini akan meningkatkan kualitas peserta didik karena dikelompokkan pada peminatan yang sesuai dengan kemampuan dan minat masing-masing. Pengelompokan peminatan yang lebih tepat akan membantu peserta didik dalam mengembangkan potensi mereka dan

meningkatkan kesempatan keberhasilan di bidang peminatan yang mereka pilih. Dengan pendekatan berbasis web, sistem ini juga dapat memberikan kemudahan akses dan kecepatan dalam proses pengelompokan, sehingga dapat membantu sekolah atau lembaga pendidikan dalam mengelola dan memaksimalkan potensi peserta didik secara lebih efisien.

Peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah berjumlah 126, yang dibagi menjadi 4 kelas yaitu kelas XA sebanyak 30 peserta didik, kelas XB sebanyak 32 peserta didik, kelas XC sebanyak 32 peserta didik, dan kelas XD sebanyak 32 peserta didik. Atribut yang akan digunakan pada perhitungan k-means clustering merupakan 8 mata pelajaran antara lain Biologi, Fisika, Kimia, Matematika, Ekonomi, Geografi, Sejarah, dan Sosiologi.

Berikut ini merupakan flowchart sistem pengelompokan peminatan siswa SMA Muhammadiyah 8 Cerme menggunakan *K-Means Clustering*:





Gambar 3. 3 *Flowchart K-Means Clustering* Pengelompokan Peminatan

Berikut ini merupakan penjelasan *flowchart* yang menggambarkan Langkah-langkah dari sistem pengelompokan peminatan peserta didik menggunakan *K-Means Clustering* yang ditampilkan pada **gambar 3.3**:

1. Pada proses pertama dilakukan penentuan jumlah cluster, dimana pada penelitian ini cluster yang diperlukan adalah 2 untuk mewakili peminatan SAINTEK dan SOSHUM.

2. Pada proses kedua melakukan pemilihan centroid awal. Pemilihan centroid awal didasarkan pada peserta didik yang memiliki nilai rata-rata PAS dan PHB tertinggi pada mata pelajaran yang mewakili peminatan SAINTEK dan SOSHUM, lebih jelasnya pemilihan centroid dipaparkan pada **Tabel 3.2**.
3. Proses menghitung jarak data terdekat merupakan perhitungan setiap data terhadap centroid menggunakan Algoritma *K-Means Clustering*.
4. Setelah menghitung jarak data terhadap centroid, langkah berikutnya adalah memilih jarak terdekat atau nilai terendah dari hasil perhitungan setiap data terhadap centroid, nilai terendah tersebut menjadi cluster yang diikuti setiap data.
5. Selanjutnya didapatkan kelompok dan dilakukan pengecekan apakah nilai fungsi objektif telah berada di bawah ambang batas atau iterasi terakhir tidak mengalami perubahan dari iterasi sebelumnya.
6. Jika syarat-syarat pada poin 5 belum terpenuhi maka perhitungan iterasi tetap dilanjutkan dengan mengulang poin 2 hingga poin 5, sebaliknya jika syarat-syarat pada poin 5 sudah terpenuhi maka iterasi atau perhitungan dapat dihentikan.
7. Setelah iterasi dihentikan, maka didapatkan hasil akhir pengelompokan peminatan peserta didik SMA Muhammadiyah 8 Cerme.

3.3 Representasi Model

Perancangan pengujian menggunakan data dari rata-rata Penilaian Harian Bersama dan Penilaian Akhir Semester Semester Ganjil dan Genap Peserta Didik Kelas X dimana jumlah data yang digunakan sebanyak 126 data. Perhitungan ini menggunakan nilai ujian 126 peserta didik yang diinisialisasikan menjadi A1 sampai dengan D32, dimana huruf pada inisialisasi tersebut menyatakan kelas masing-masing peserta didik pada kelas X, lalu untuk keterangan tiap kategori atau mata pelajaran peneliti menggunakan 3 huruf pertama tiap mapel seperti Bio untuk Biologi dan seterusnya sampai Sos untuk Sosiologi. Berikut ini adalah data nilai rata-rata Penilaian Harian Bersama dan Penilaian Akhir Semester peserta didik yang akan ditampilkan pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Data Nilai Rata-Rata PHB dan PAS Peserta Didik

Kode	Bio	Fis	Kim	Mat	Eko	Geo	Sej	Sos
A1	9,60	9,20	7,12	7,60	8,00	7,70	9,20	8,40
A2	7,60	9,60	6,57	7,60	7,20	7,90	8,80	7,20
A3	8,80	9,20	7,81	6,80	8,40	5,27	7,60	8,40
A4	6,00	7,00	1,11	4,40	3,20	2,90	8,00	4,00
A5	7,20	8,80	4,88	2,00	8,80	6,63	8,40	6,40
A6	9,20	8,80	3,43	3,60	6,80	8,10	5,60	7,20
A7	3,20	9,20	3,57	4,00	5,60	6,23	8,40	5,20
A8	8,00	8,80	6,97	6,80	5,60	5,53	9,20	7,20
A9	9,20	6,80	6,17	8,40	7,20	6,33	9,60	8,40
A10	9,60	9,60	7,89	8,00	7,20	5,63	9,60	8,80
...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...
D23	8,00	7,60	8,44	7,20	7,20	9,60	9,20	8,00
D24	7,20	8,00	6,37	6,40	6,80	9,57	9,20	8,80
D25	8,80	8,80	7,09	9,20	5,60	7,50	9,20	7,20
D26	7,20	6,90	7,30	7,00	10,00	10,00	9,20	8,80
D27	8,00	7,20	9,47	4,40	8,40	6,50	8,00	9,20
D28	7,20	8,00	9,01	6,00	8,80	8,80	8,40	9,20
D29	9,20	9,60	7,29	4,00	8,40	7,73	8,80	7,60
D30	7,20	7,60	5,13	2,80	6,40	6,93	6,40	7,20
D31	7,60	6,80	6,69	4,00	8,00	6,23	7,20	6,80
D32	8,40	7,60	6,43	5,20	6,80	5,03	7,60	6,80

Data yang digunakan dalam proses perhitungan klasterisasi peminatan peserta didik dengan menggunakan metode K-Means Clustering adalah data yang terdapat pada tabel 3.1. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan dengan K-Means Clustering. Jumlah cluster (c) yang dicari adalah 2 yang merepresentasikan peminatan SAINTEK dan SOSHUM, nilai fungsi objektif awal (P_0) yang digunakan adalah 1000 dan ambang batas yang digunakan adalah 0,1.

a. Inisialisasi

Pada tabel berikut ini akan dipilih 2 centroid awal, yang terpilih adalah data B25 dan D26 yang akan disajikan pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Centroid Awal

Centroid	Bio	Fis	Kim	Mat	Eko	Geo	Sej	Sos
1-B25	9,20	9,20	8,37	8,40	7,20	7,00	6,80	7,30
2-D26	7,20	6,90	7,30	7,00	10,00	10,00	9,20	8,80

Pada tabel 3.2 didapatkan 2 *centroid* awal untuk melakukan perhitungan *k-means clustering*, *centroid* pertama yang ditampilkan sebagai 1-B25 adalah *centroid* yang mewakili peminatan SAINTEK dan didapatkan dari peserta didik kelas XB, *centroid* 2 sebagai perwakilan peminatan SOSHUM didapatkan dari peserta didik kelas XD nomer absen ke 26. Pemilihan 2 *centroid* tersebut dikarenakan masing-masing dari kedua peserta didik adalah yang memiliki nilai tertinggi pada masing-masing peminatan, peserta didik yang mewakili *centroid* 1 merupakan peserta didik yang mendapatkan nilai tertinggi pada mata pelajaran untuk peminatan SAINTEK antara lain Biologi, Fisika, Kimia, dan Matematika, sedangkan peserta didik yang mewakili *centroid* 2 merupakan peserta didik yang mendapatkan nilai tertinggi pada mata pelajaran untuk peminatan SOSHUM antara lain Ekonomi, Geografi, Sejarah, dan Sosiologi.

b. Iterasi

Langkah pertama adalah menghitung jarak setiap data ke centroid terdekat. Centroid terdekat akan menjadi cluster yang diikuti data tersebut. Berikut ini contoh perhitungan iterasi 1 terhadap centroid pada tabel 3.2 dengan menggunakan persamaan 2.2 yang hasilnya ditampilkan pada tabel 3.3.

$$d(x1,y1) = \sqrt{\sum(x1 - y1)^2} = \sqrt{\sum(9,6 - 9,2)^2 + (9,2 - 9,2)^2 + \dots + (9,2 - 6,8)^2 + (8,4 - 7,3)^2} = 3,236$$

$$d(x1,y2) = \sqrt{\sum(x1 - y2)^2} = \sqrt{\sum(9,6 - 7,2)^2 + (9,2 - 6,9)^2 + \dots + (9,2 - 9,2)^2 + (8,4 - 8,8)^2} = 4,6$$

Keterangan:

$x1$: Data pertama

$y1$: *Centroid* 1

$y2$: *Centroid* 2

Tabel 3. 3 Hasil perhitungan iterasi 1

Kode	Jarak ke centroid		Jarak Terdekat	Ikut cluster
	C1	C2		
A1	3,24	4,57	3,24	C1
A2	3,38	4,83	3,38	C1
A3	3,05	5,99	3,05	C1
A4	11,36	12,95	11,36	C1
A5	7,96	7,32	7,32	C2
A6	7,11	7,97	7,11	C1
A7	9,41	9,56	9,41	C1
A8	4,07	6,80	4,07	C1
A9	4,48	5,37	4,48	C1
A10	3,56	6,44	3,56	C1
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
D23	4,30	3,33	3,33	C2
D24	5,31	3,59	3,59	C2
D25	3,34	6,26	3,34	C1
D26	6,10	0,00	0,00	C2
D27	5,42	5,35	5,35	C2
D28	4,86	2,97	2,97	C2
D29	5,17	5,44	5,17	C1
D30	7,02	7,46	7,02	C1
D31	5,67	5,98	5,67	C1
D32	4,71	6,88	4,71	C1

Setelah didapatkan hasil keikutsertaan setiap data pada *cluster* masing-masing, selanjutnya melakukan perhitungan *centroid* yang baru dengan cara mengelompokkan tiap data pada *clusternya* lalu dilakukan perhitungan rata-rata pada tiap *cluster*. Hasil rata-rata tiap *cluster* pada iterasi 1 ditampilkan pada tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Nilai rata-rata *cluster* iterasi 1

Centroid	Bio	Fis	Kim	Mat	Eko	Geo	Sej	Sos
1	8,03	8,28	6,35	6,22	7,03	7,02	7,64	7,17
2	7,69	7,42	6,53	5,24	7,95	8,13	8,41	7,59

c. Pengecekan kondisi berhenti

Setelah diperoleh hasil perhitungan pusat setiap kelompok dan nilai rata-rata setiap kelompok pada iterasi 1, titik pusat terendah dari setiap data akan dijadikan sebagai referensi untuk pengelompokan. Nilai objektif adalah jarak antara data dan pusat kelompok. Selanjutnya dilakukan perhitungan tiap data terhadap nilai rata-rata iterasi 1 menurut cluster yang diikuti. Berikut adalah perhitungan nilai objektif yang diperoleh dari persamaan 2.2 antara setiap data dengan pusat kelompok yang diikuti ditampilkan pada tabel 3.5.

$$d(x_1, y_1) = \sqrt{\sum (x_1 - y_1)^2} =$$

$$\sqrt{\sum (9,6 - 8,03)^2 + (9,2 - 8,28)^2 + \dots + (9,2 - 7,64)^2 + (8,4 - 7,17)^2} = 3,34$$

$$d(x_5, y_2) = \sqrt{\sum (x_5 - y_2)^2} =$$

$$\sqrt{\sum (7,2 - 7,69)^2 + (8,8 - 7,42)^2 + \dots + (8,4 - 8,41)^2 + (6,4 - 7,59)^2} = 4,44$$

Keterangan:

x1 : Data ke-1

x5 : Data ke-5

y1 : Centroid 1

y2 : Centroid 2

Tabel 3. 5 Nilai fungsi objektif iterasi 1

Kode	Fungsi Objektif		J	Perubahan J
	1	2		
A1	3,34		493,22	506,78
A2	2,46			
A3	3,22			

A4	8,86	
A5		4,44
A6	4,73	
A7	6,63	
A8	2,78	
A9	3,77	
A10	4,27	
...	...	...
...	...	...
D23		3,34
D24		2,73
D25	3,88	
D26		3,74
D27		3,89
D28		3,33
D29	3,58	
D30	4,03	
D31	3,05	
D32	2,41	

Langkah selanjutnya adalah memeriksa kondisi saat fungsi objektif berhenti dengan cara mengurangi nilai fungsi objektif awal. Pada iterasi pertama, perubahan nilai fungsi objektif masih melebihi batas ambang sehingga perhitungan akan dilanjutkan pada iterasi selanjutnya hingga perubahan nilai fungsi objektif mencapai batas ambang yang ditentukan. Tabel 3.6 menampilkan hasil perhitungan fungsi objektif dan perubahan nilai fungsi objektif pada setiap iterasi dengan persamaan 2.7.

$$J = \sum_{i=1}^N \sum_{l=1}^K \alpha_{ic} D(x_i, C_l)^2 \dots\dots\dots(2.7)$$

Keterangan:

N : Jumlah data

K : Jumlah *cluster*

α_{ic} : Nilai keanggotaan titik data x_i ke pusat *cluster* C_l

C_l : Pusat *cluster*

$D(x_i, C_l)$: Jarak titik x_i ke *cluster* C_l

Tabel 3. 6 Perubahan nilai fungsi objektif

Iterasi	Fungsi Objektif	Perubahan Fungsi Objektif
1	493,22	506,78
2	482,83	10,39
3	470,48	12,34
4	460,86	9,62
5	439,55	21,30
6	428,41	11,14
7	427,83	0,58
8	427,83	0,00

Sesuai dengan nilai perubahan fungsi objektif pada tabel 3.6, maka perhitungan berhenti pada iterasi ke-8. Hal tersebut dikarenakan nilai perubahan fungsi objektif pada iterasi ke-8 yang bernilai 0 telah mencapai batas ambang yang sebelumnya telah ditetapkan yaitu 0,1. Hasil perhitungan iterasi ke-8 ditampilkan pada tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Hasil perhitungan iterasi 8

Kode	Jarak ke centroid		Jarak Terdekat	Ikut cluster
	1	2		
A1	2,00	5,92	2,0	C1
A2	1,85	5,00	1,9	C1
A3	3,06	5,27	3,1	C1
A4	10,57	7,33	7,3	C2
A5	6,28	3,20	3,2	C2
A6	6,03	3,87	3,9	C2
A7	8,01	5,33	5,3	C2
A8	3,44	4,42	3,4	C1
A9	3,23	5,90	3,2	C1
A10	3,52	6,65	3,5	C1
...	...	...	...	...
...	...	...	...	...
D23	2,62	6,04	2,6	C1
D24	2,88	5,12	2,9	C1
D25	3,18	6,47	3,2	C1
D26	3,92	6,80	3,9	C1
D27	4,41	5,27	4,4	C1
D28	3,23	6,02	3,2	C1
D29	3,78	4,26	3,8	C1
D30	5,66	1,71	1,7	C2

D31	4,35	2,03	2,0	C2
D32	3,98	2,53	2,5	C2

Pusat cluster atau centroid yang didapat adalah centroid pada iterasi terakhir, yaitu centroid pada iterasi 8. Centroid akhir ditampilkan pada tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Centroid akhir

Centroid	Bio	Fisi	Kim	Mat	Eko	Geo	Sej	Sos
1	8,26	8,40	7,13	7,30	7,69	7,85	8,15	7,90
2	7,43	7,49	5,26	3,81	6,66	6,51	7,38	6,32

d. Hasil pengklasteran menggunakan metode *k-means*

Pada penelitian ini peneliti menetapkan 2 kategori pengelompokan peminatan peserta didik menjadi SAINTEK dan SOSHUM. Berdasarkan tabel 3.2, nilai centroid 1 lebih baik pada mata pelajaran yang mewakili SAINTEK sedangkan nilai centroid 2 cenderung lebih baik pada mata pelajaran yang mewakili SOSHUM, sehingga centroid 1 diinisialisasikan sebagai peminatan SAINTEK sedangkan centroid 2 diinisialisasikan sebagai peminatan SOSHUM.

Pelajaran yang mewakili SAINTEK antara lain Biologi, Fisika, Kimia, dan Matematika sedangkan pelajaran yang mewakili SOSHUM antara lain Ekonomi, Geologi, Sejarah, dan Sosiologi. Hasil inisialisasi centroid ditampilkan pada tabel 3.9.

Tabel 3. 9 Inisialisasi kategori pengelompokkan

Peminatan	Inisialisasi
SAINTEK	Centroid 1
SOSHUM	Centroid 2

Pada perhitungan dengan metode K-Means Clustering ini diperoleh 77 Peserta Didik masuk peminatan SAINTEK dan 49 Peserta Didik yang masuk peminatan SOSHUM. Hasil pengelompokan peminatan peserta didik pada kelas X SMA Muhammadiyah 8 Gresik menggunakan metode *K-Means Clustering* ditampilkan pada tabel 3.10 berikut.

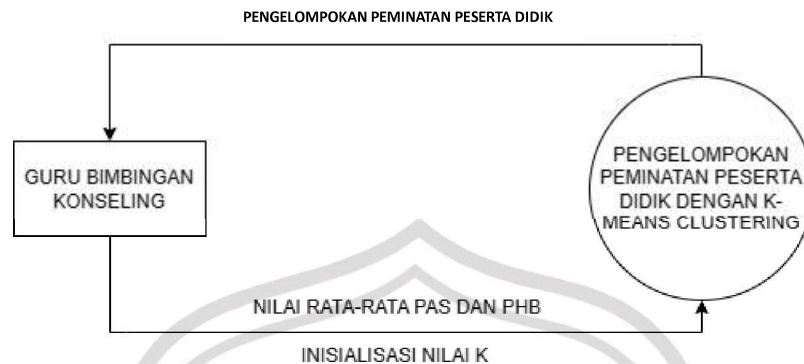
Tabel 3. 10 Hasil Klasterisasi Pengelompokan Peminatan Peserta Didik

Kode	Cluster	Peminatan
A1	C1	SAINTEK

A2	C1	SAINTEK
A3	C1	SAINTEK
A4	C2	SOSHUM
A5	C2	SOSHUM
A6	C2	SOSHUM
A7	C2	SOSHUM
A8	C1	SAINTEK
A9	C1	SAINTEK
A10	C1	SAINTEK
...	...	...
...	...	...
D23	C1	SAINTEK
D24	C1	SAINTEK
D25	C1	SAINTEK
D26	C1	SAINTEK
D27	C1	SAINTEK
D28	C1	SAINTEK
D29	C1	SAINTEK
D30	C2	SOSHUM
D31	C2	SOSHUM
D32	C2	SOSHUM

Pada tabel 3.10 ditampilkan daftar peserta didik dalam 2 kelompok peminatan yaitu SAINTEK dan SOSHUM. Pembagian kelompok didasarkan pada cluster yang diikuti peserta didik, pada tabel 3.2 dijelaskan bahwa *cluster* 1 mewakili peminatan SAINTEK, sedangkan *cluster* 2 mewakili *cluster* SOSHUM sehingga pada hasil perhitungan *k-means clustering* iterasi terakhir atau pada iterasi 8, peserta didik yang mengikuti *cluster* 1 atau C1 masuk pada peminatan SAINTEK, sedangkan peserta didik yang mengikuti *cluster* 2 atau C2 masuk pada peminatan SOSHUM.

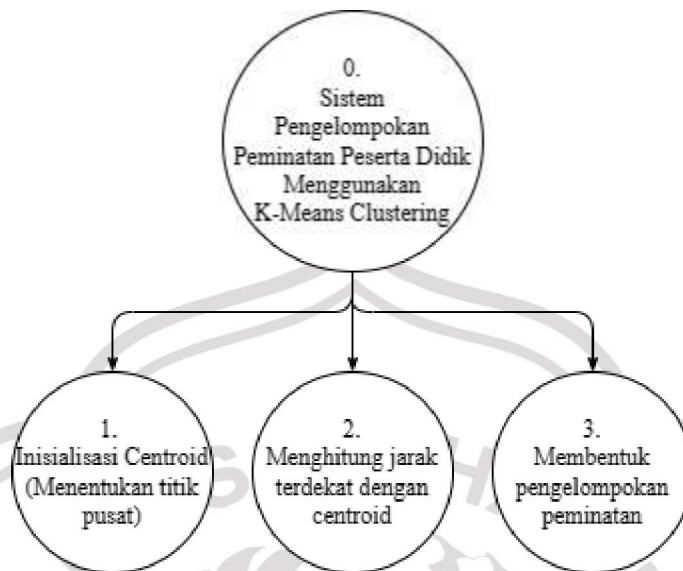
3.4.1 Diagram Konteks



Gambar 3. 4 Diagram Konteks Sistem Pengelompokan Peminatan Peserta Didik

Pada **gambar 3.4** berikut, Guru Bimbingan Konseling merupakan entitas penting dalam sistem pengelompokan peminatan peserta didik. Guru Bimbingan Konseling akan menginputkan data akumulasi nilai penilaian akhir semester dan penilaian harian bersama peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah 8 Cerme, yang akan digunakan sebagai dasar untuk menentukan peserta didik yang lebih cocok masuk peminatan SAINTEK atau SOSHUM di SMA Muhammadiyah 8 Gresik. Selanjutnya, dilakukan proses perhitungan menggunakan metode *K-Means*. Data nilai rata-rata penilaian akhir semester dan penilaian harian bersama peserta didik menjadi dasar dalam melakukan proses klasterisasi dan pengelompokan peminatan menggunakan metode *K-Means*. Setelah proses klasterisasi selesai, Guru Bimbingan Konseling dapat melihat pengelompokan peminatan peserta didik pada peminatan SAINTEK dan SOSHUM.

3.4.2 Diagram Berjenjang

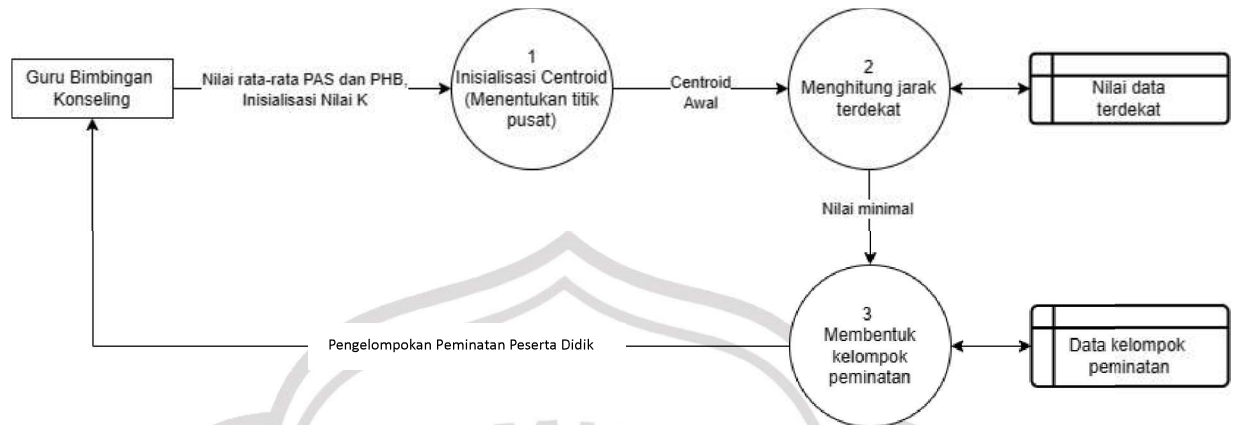


Gambar 3. 5 Diagram Berjenjang Pengelompokan Peminatan Peserta Didik

Dari **gambar 3.5** dapat dilihat secara keseluruhan proses yang nantinya dilakukan pada sistem pengelompokan peminatan peserta didik menggunakan *K-Means*. Penjelasan dari gambar 3.5:

- a) Top level: Aplikasi menggunakan konsep *Data Mining* yaitu Sistem Pengelompokan Peminatan Peserta Didik Menggunakan *K-Means Clustering*.
- b) Level 0: Sistem Pengelompokan Peminatan Peserta Didik Menggunakan *K-Means Clustering* yang meliputi:
 1. Menginisialisasi Centroid atau titik pusat awal.
 2. Menghitung jarak terdekat setiap data terhadap centroid.
 3. Membentuk pengelompokan peminatan yang terdiri dari SAINTEK dan SOSHUM.

3.4.3 Data Flow Diagram (DFD)

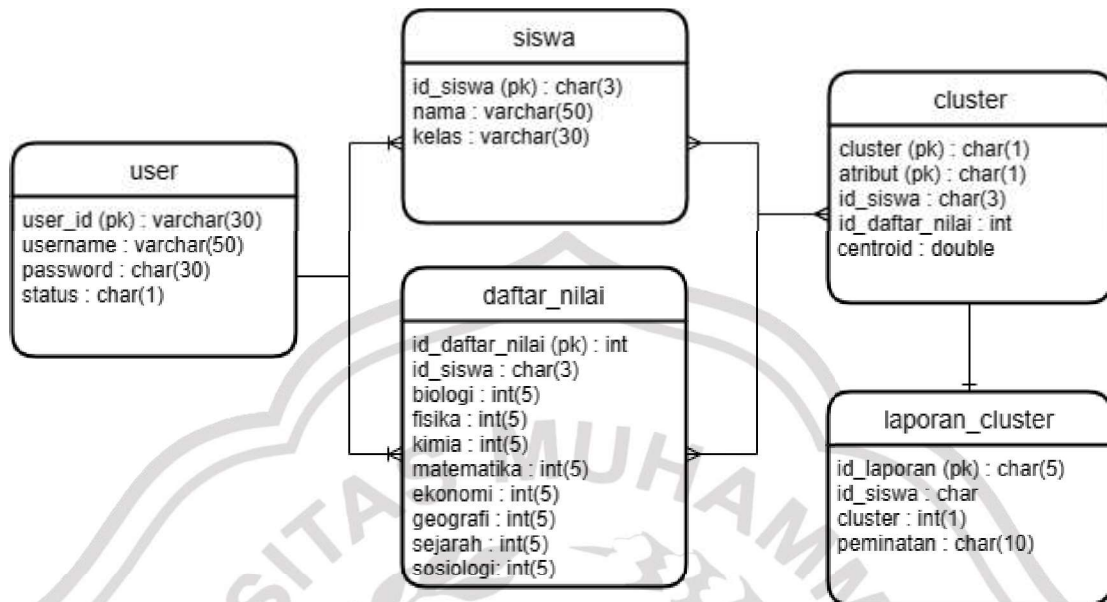


Gambar 3. 6 Data Flow Diagram Sistem Pengelompokan Peminatan

Dari **gambar 3.6** yang merupakan *Data Flow Diagram* terdapat beberapa proses antara lain:

1. Guru Bimbingan Konseling memasukkan nilai rata-rata PAS dan PHB peserta didik serta nilai K awal, kemudian sistem akan menginisialisasi centroid setiap iterasi dan didapatkan centroid awal.
2. Kemudian dari centroid awal akan dilakukan perhitungan jarak terdekat data dengan centroid. Data terdekat disimpan pada file Nilai data terdekat.
3. Selanjutnya didapatkan nilai minimal dari perhitungan jarak terdekat.
4. Setelah didapatkan nilai minimal selanjutnya sistem akan membentuk kelompok peminatan.
5. Data kelompok peminatan disimpan pada file Data kelompok peminatan dan dikirimkan kepada Guru BK.

3.4 Perancangan Basis Data



Gambar 3. 7 Entity Relationship Diagram Sistem Pengelompokan Peminatan Peserta Didik

Sistem pengelompokan peminatan peserta didik memiliki sebuah pangkalan data atau basis data untuk menyimpan seluruh informasi yang ada. Tabel struktur terdapat di dalam basis data yang berfungsi sebagai rak untuk menata data dengan rapi. Dalam ERD yang ditampilkan pada **gambar 3.7**, hubungan antara tabel "siswa" dan "cluster" adalah many-to-many karena peserta didik dapat masuk ke dalam banyak kelompok atau klaster, dan satu kelompok dapat berisi banyak peserta didik. Berikut ini ditampilkan isi field setiap tabel pada **gambar 3.7**:

3.5.1 Tabel User

Tabel *user* ini dibuat agar pengguna dapat mengakses aplikasi ini. Data dari *user* tersebut tersimpan dalam tabel *user*. Struktur dari tabel *user* dapat dilihat pada **Tabel 3.14**.

Tabel 3. 11 Database *User*

No	Name_Field	Type	Length	Key
1	user_id	Varchar	30	Primary Key

2	username	Varchar	50	
3	password	Char	30	
4	status	Char	1	

3.5.2 Tabel Siswa

Tabel 3.15 merupakan tabel yang memuat data diri peserta didik SMA Muhammadiyah 8 Cerme.

Tabel 3. 12 Database Siswa atau Peserta Didik

No	Name_Field	Type	Length	Key
1	id_siswa	Char	3	Primary Key
2	nama	Varchar	50	
3	alamat	Varchar	30	
4	lama_mengajar	int	10	

3.5.3 Tabel Daftar Nilai

Tabel Daftar Nilai adalah tabel yang berisikan akumulasi penilaian peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah 8 Cerme. Tabel ini akan terhubung dengan tabel guru untuk mengambil data guru. Struktur dari tabel Daftar Nilai dapat dilihat pada **Tabel 3.16**.

Tabel 3. 13 Database Daftar Nilai

No	Name_Field	Type	Length	Key
1	id_daftar_nilai	int		Primary Key
2	id_siswa	Char	3	
3	biologi	int	5	
4	fisika	int	5	
5	kimia	int	5	
6	matematika	int	5	
7	ekonomi	int	5	
8	geografi	int	5	
9	sejarah	int	5	

10	sosiologi	int	5	
----	-----------	-----	---	--

3.5.4 Tabel Centroid

Tabel centroid ini adalah tabel yang akan menyimpan centroid masing-masing *cluster* untuk setiap atribut. Struktur dari tabel *Centroid* dapat dilihat pada **Tabel 3.17**.

Tabel 3. 14 Database *Centroid*

No	Name_Field	Type	Length	Key
1	<i>clustering</i>	Char	1	Primary Key
2	<i>cluster</i>	Char	1	Primary Key
3	atribut	Char	1	Primary Key
4	centroid	Double		

3.5.5 Tabel Laporan Cluster

Tabel laporan *cluster* adalah tabel yang akan menyimpan hasil clustering. Tabel ini akan menyimpan nilai *cluster* yang diikuti oleh peserta didik. Struktur dari tabel Laporan Cluster dapat dilihat pada **Tabel 3.18**.

Tabel 3. 15 Database Laporan *Cluster*

No	Name_Field	Type	Length	Key
1	id_laporan	Char	5	Primary Key
2	id_siswa	Char		
3	<i>cluster</i>	Int	1	
4	kelas	Char	10	

3.5 Perancangan Antarmuka Sistem

1. Halaman *Login*

Halaman *login* merupakan laman utama yang terdapat dalam sistem. Pengguna diharuskan untuk memasukkan identitas pengguna dan kata sandi yang sesuai agar dapat mengakses sistem. Tampilan laman masuk bisa dilihat pada ilustrasi di **Gambar 3.17**.

**SISTEM KLASTERISASI PENENTU JURUSAN
SMA MUHAMMADIYAH 8 GRESIK**

Username

Password

Gambar 3. 8 Halaman *Login*

2. Halaman Data Peserta Didik

Halaman data siswa digunakan users untuk menambahkan data siswa kedalam sistem basis data dan memeriksa detail dari informasi peserta didik. Rancangan tampilan halaman informasi peserta didik dapat dilihat pada **Gambar 3.18**.

User

SISTEM KLASTERISASI PENENTU PENJURUSAN SISWA

Data Siswa

Data Nilai

Klasterisasi

Hasil Klasterisasi

Logout

Data Siswa

Gambar 3. 9 Halaman Data Peserta Didik

3. Halaman Data Nilai

SISTEM KLASTERISASI PENENTU PENJURUSAN SISWA

User

Data Siswa

Data Nilai

Klasterisasi

Hasil Klasterisasi

Logout

Data Nilai Siswa

Gambar 3. 10 Halaman Data Nilai

Halaman data nilai digunakan pengguna untuk menambahkan data nilai kedalam sistem basis data dan juga untuk melihat rincian dari data nilai. Tampilan rancangan halaman data nilai terdapat pada **Gambar 3.19**.

4. Halaman Perhitungan



User

SISTEM KLASTERISASI PENENTU PENJURUSAN SISWA

Data Siswa

Data Nilai

Klasterisasi

Hasil Klasterisasi

Logout

Proses Klasterisasi

Iterasi 1

Gambar 3. 11 Halaman Perhitungan

Halaman perhitungan merupakan halaman yang akan menampilkan perhitungan data nilai menggunakan *K-Means Clustering*. Tampilan rancangan halaman perhitungan terdapat pada **Gambar 3.20**.

5. Halaman Hasil Perhitungan

Halaman hasil perhitungan merupakan halaman yang akan menampilkan hasil pengelompokan peminatan peserta didik yang sebelumnya telah dihitung menggunakan metode *K-Means Clustering*. Tampilan rancangan halaman hasil klasterisasi terdapat pada **Gambar 3.21**.



User

SISTEM KLASTERISASI PENENTU PENJURUSAN SISWA

Data Siswa

Data Nilai

Klasterisasi

Hasil Klasterisasi

Logout

Hasil Klasterisasi

Gambar 3. 12 Halaman Hasil Perhitungan

3.6 Skenario Perencanaan Pengujian

Hasil data yang sudah melalui perhitungan *K-Means Clustering* akan dilakukan proses pengujian yaitu dengan metode *Davies-Bouldin Index*. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui performansi hasil cluster dengan metode *k-means*. Skenario pengujian performansi hasil cluster ini dilakukan dengan menguji data akumulasi penilaian peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah 8 Cerme. Data tersebut akan dibentuk dengan penentuan jumlah cluster sebanyak 2 *cluster* yang terdiri dari SAINTEK dan SOSHUM.