

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis sistem

Analisis sistem (*systems analysis*) dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh ke dalam bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan yang terjadi dan kebutuhan yang dapat diusulkan untuk perbaikan. Tujuan analisis sistem sendiri adalah untuk mendapatkan pemahaman secara keseluruhan tentang sistem yang akan dikembangkan dan memahami permasalahan yang ada. Dalam hal ini konsep yang dilakukan berupa pengolahan data, dari data yang kami dapatkan ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengelompokan yaitu :

1. Waktu pengelompokan dilakukan dalam kurung waktu 1 minggu.
2. Penentuan variable dari data nilai siswa.
3. Kevaliditasan data yang diterima dari sumber untuk mengukur tingkat keakuratan perhitungan dengan menggunakan metode k-means.

3.1.1 Gambaran Umum

RA. Tarbiyatul Aulad merupakan sekolah taman kanak-kanak yang pada saat ini berkembang dengan pesat dimana siswa diajari berbagai pelajaran yang dapat meningkatkan kecerdasan siswa. Permasalahan yang ada di RA Tarbiyatul Aulad saat ini adalah perancangan dan pembangunan sistem pengelompokan potensi akademik RA Tarbiyatul Aulad agar siswa siswi tersebut menjadi siswa yang berpotensi. Untuk meningkatkan kinerja sekolah dalam perhitungan nilai rata-rata dan penentuan potensi siswa, maka dibutuhkan pula suatu sistem yang dapat mendukung dalam hal pengambilan pengelompokan potensi akademik sekolah. Selain itu R.A Tarbiyatul

Aulad juga menginginkan untuk mengadakan tes kompetensi terhadap anak didiknya yang akan melanjutkan pendidikannya ke tingkat sekolah dasar, dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan dan daya kembang pola pikir anak didiknya selama menuntut ilmu di sekolah sehingga guru dapat lebih memantau dan memberikan system pengajaran terbaik untuk kelompok siswa dengan nilai standart sehingga pada saat mengikuti seleksi masuk ke jenjangn sekolah dasar siswa RA Tarbiyatul Aulad di harapkan akan lebih siap dan bisa lulus seleksi penerimaan siswa baru pada sekolah dasar yang diinginkan.

3.2 Hasil Analisis

Hasil dari analisis yang terkumpul dari penelitian yang dilakukan menghasilkan keputusan pengelompokan potensi siswa di RA Tarbiyatul Aulad dan diharapkan seorang guru mampu meningkat keberhasilan mengajar dan dapat mengetahui kemampuan daya kembang pola pikir anak didiknya selama menuntut ilmu di sekolah. Aplikasi yang akan dibuat yaitu :

1. Pengguna dapat menginputkan hasil nilai ujian kesistem.
2. Sistem dapat memproses data nilai dengan metode k-means.
3. Sistem dapat menyajikan laporan kelompok potensi akademik siswa.

3.3 Analisa Kebutuhan Sistem

3.3.1 Kebutuhan pengguna sistem

Analisis pengguna dimaksudkan untuk mengetahui pengguna dengan tingkat pemahaman dan pengalaman menggunakan komputer dengan mengoperasikan sistem operasi dan menjalankan aplikasi office serta pernah mendapatkan pelatihan penggunaan aplikasi *Microsoft Office*. Adapun pengguna dari sistam ini terdiri dari 2 pengguna yaitu bagian TU (user) dan guru dimana kebutuhan dari masing-masing tersebut dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini :

Tabel 3.1 kebutuhan pengguna sistem

User	Kebutuhan
Bagian TU (user)	Mengganti password guru dan dirinya sendiri. Memasukkan data nilai.
Guru	Pencarian data nilai siswa. Mengentri data siswa. Mengelompokkan data nilai siswa sesuai dengan hasil ujian dari potensi akademik.

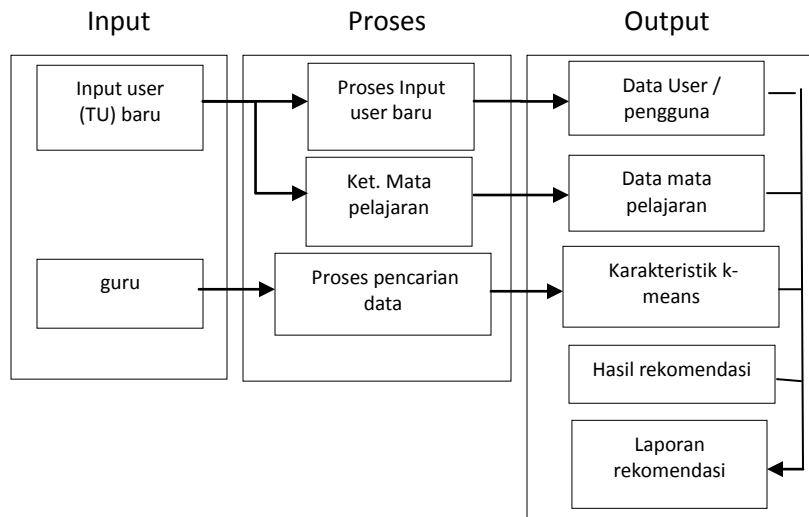
Dari tabel diatas peran seorang TU adalah sebagai pengelola data dan memasukkan semua nilai hasil ujian siswa dari data-data yang ada, selain itu juga mengganti password guru dan buat dirinya sendiri. Peran guru diatas sebagai melakukan pencarian nilai siswa, data guru dan Mengelompokkan data nilai siswa sesuai dengan hasil ujian dari potensi akademik.

3.3.2 Karakteristik Pengguna

Bagian user (TU) nantinya akan menggunakan sistem ini sehingga dapat dimanfaatkan dengan baik dalam melakukan proses pengelompokan siswa yang berpotensi melalui hasil ujian yang dilakukan oleh pihak sekolah. Selain itu dengan adanya pengelompokan potensi siswa dengan metode K-means ini di harapkan siswa siswi RA Tarbiyatul Aulad dapat mendapatkan pengajaran yang optimal dan seorang guru mampu meningkat keberhasilan mengajar dan dapat mengetahui kemampuan daya kembang pola pikir anak didiknya selama menuntut ilmu di sekolah.

3.4 Spesifikasi Kebutuhan

3.4.1 Kebutuhan Proses.



Gambar 3.1 Diagram Aplikasi System

Gambar 3.1 diatas menunjukkan beberapa dokumen yang mengalir dalam pengolahan data manual dan baru yang digunakan. Deskripsi dari dokumen-dokumen yang mengalir adalah sebagai berikut:

1. Pada bagian input user baru akan dilakukan inputan data user baru setelah itu data inputan akan diproses dengan outputan hasil akhir laporan data user baru. Dan akan dilakukan proses penginputan keterangan mata pelajaran dengan hasil output data mata pelajaran yang digunakan dalam perhitungan k-means.
2. Pada bagian guru akan dilakukan inputan data karakteristik k-means dan pencarian haril rekomendasi setelah itu diproses dengan hasil out put karakteristik k-means dan laporan hasil pencarian rekomendasi k-means.

3.4.2 Kebutuhan Data

3.4.2.1 Kebutuhan Data Input

Kebutuhan input pada sistem ini dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Inputan k-means terdiri dari: Data-data kriteria penilaian mata pelajaran yang meliputi :
 1. Diskusi dan ahlak perilaku social emosional (A)

Dalam pelajaran ini siswa mampu mengendalikan emosi diri dalam perilaku yang baik dan buruk serta mampu berdiskusi dengan teman yang lain. Selain itu siswa juga diajarkan saling menyayangi satu sama yang lain dan mencintai alam sekitar.
 2. Hafalan surat pendek dan do'a-do'a (B)

Dalam pelajaran ini siswa mampu menghafalkan surat pendek dan do'a sehari-hari. Dan menerapkannya dilingkungan sekolah dan dirumah.
 3. Agama, ahlak dan bahasa arab (C)

Pelajaran ini siswa diajari agama, ahlak yang baik dan benar serta diajari menulis bahasa arab. Selain itu siswa agar selalu mengagumi dan mensyukuri semua yang diberikan oleh Allah.
 4. Bahasa (D)

Dalam pelajaran ini siswa diajari cara berbahasa yang baik serta menulis huruf. Selain berbahasa dan menulis siswa juga diajari berbagai macam bahasa yang mudah dipahami dan mudah diingat seperti bahasa inggris, bahasa arab, dan bahasa jawa.
 5. Kognitif math (E)

Pelajaran ini siswa diajari cara berhitung dan mengenal angka-angka. Dalam mengenalkan angka siswa diajak bermain dan bernyanyi angka-angka agar siswa mudah mengingatnya.
 6. Motorik kasar (F)

Dalam pelajaran ini siswa diajak berolah raga dan melakukan kegiatan yang berhubungan dengan olah raga. Di pelajaran ini siswa juga diajarkan

bertanam buah-buahan, bungah dan menanam biji-bijian serta cara merawat tanaman tersebut agar bisa tumbuh dengan subur dan indah.

7. Motorik halus (G)

Pelajaran ini siswa mampu berkreasi dan menggambar gambar yang sudah di sediakan oleh guru dan dapat menggambar sendiri sesuai dengan imajinasinya siswa masing-masing. Tidak hanya menggambar saja siswa juga mampu mengexplor kan diri sesuai dengan keinginannya.

8. Bahasa inggris (H)

Dalam pelajaran ini siswa di ajari kosa kata bahasa inggris yang mudah dipahami dan dihafalkan.

9. Kognitif sains (I)

Dalam pelajaran ini siswa diajak bermain sains dan berexperiman berbagai kegiatan kegiatan yang sudah disediakan olah ibu guru yang baik dan benar. Seperti contoh mencampurkan warna kemudian berubah jadi apa, membedakan benda yang bisa mengapung, tenggelam.

2 Hasil perhitungan data nilai menggunakan metode k-means.

3.4.2.2 Kebutuhan Data Out Put

Hasil dari output dari sistem ini adalah berupa daftar pengelompokan potensi siswa dengan metode k-means.

3.4.3 Kebutuhan Pembangunan Sistem

3.4.3.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras (*hardware*) yang digunakan yaitu:

1. Prosesor core 2 duo
2. Hardisk dengan kapasitas 250 GB

3. Keyboard
4. Printer
5. Monitor
6. Mouse

3.4.3.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

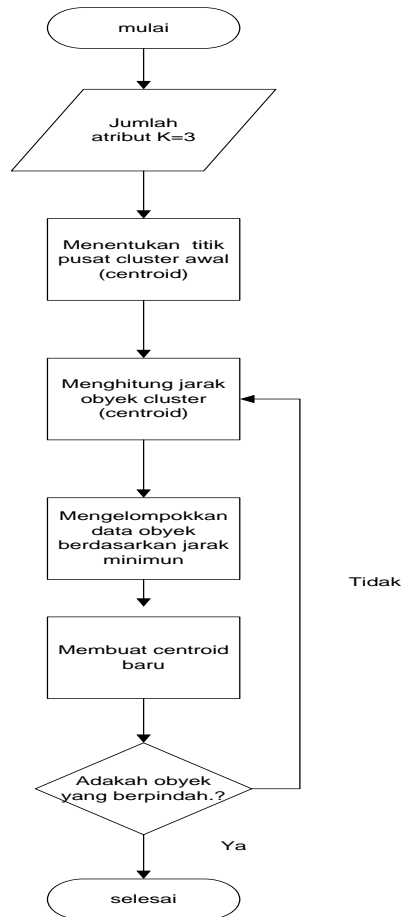
Adapun spesifikasi perangkat lunak (*software*) yang digunakan yaitu:

1. *Windows7* sebagai sistem operasi yang dibutuhkan
2. *PHP 5.2.6* sebagai bahasa pemrograman berbasis WEB
3. *MySQL Server* sebagai database server
4. Macromedia Dreamweaver 8 dan *Microsoft visio* sebagai tools untuk desain antarmuka.
5. Mozilla forefox 13.0 *browser* untuk mengakses aplikasi.

3.4.3.3 Algoritma K-means

Pada gambar 3.1 digambarkan bahwa secara umum proses yang terjadi adalah :

1. Menentukan jumlah atribut dan jumlah cluster dimana $K=3$ dengan penentuan nilai baik, sedang, dan jelek.
2. Menentukan nilai centroid secara acak dari data yang berjumlah $N=26$.
3. Melakukan proses perhitungan jarak.
4. Setelah melakukan perhitungan, kemudian menentukan nilai centroid baru.
5. Setelah menentukan centroid baru, kemudian lakukan perhitungan lagi hingga hasil iterasi akhirnya tidak berubah, setelah itu proses di hentikan.



Gambar Algoritma K-means

3.5 Representasi Data

Data yang digunakan adalah hasil evaluasi siswa RA B. Parameter data yang digunakan pada penelitian ini yaitu hasil nilai ujian akhir semester angkatan 2011-2012. Sampel data dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut ini:

Tabel 3.2 Data nilai siswa

Nomer	Nama siswa	Hasil Nilai Ujian								
		A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Ahmad riski	50	50	50	65	70	70	75	55	70
2	Ahmad ubaydillah	89	89	89	80	89	88	80	72	66
3	chellomita cahya ramadhani	78	70	80	80	75	80	75	68	75
4	Dzulfikar ali nursehan	88	90	88	89	89	88	90	88	90
5	Emillia mufidatun nisa	80	70	80	60	85	85	78	88	85
6	Galih adi putra	75	83	78	70	78	85	75	45	70
7	Hamdanatus sholiha	88	90	88	70	90	89	78	72	89
8	Hanim mufidatun aini	78	72	78	68	78	80	80	88	80
9	Hanugrah ramadhani	55	50	65	60	68	60	75	55	60
10	Irfan shalahudin	50	50	65	80	70	57	65	58	55
11	Kiky maulidhotul	88	85	75	89	86	85	88	72	55
12	Laylatul istiqomah	88	88	85	89	82	80	75	72	85
13	M. ainun najib	80	85	80	86	90	80	75	80	70
14	M. indra fernama	90	90	90	82	90	89	78	90	90
15	M. Ainul rosyid	70	50	50	84	77	60	80	60	88
16	M. aldo	65	65	65	38	70	70	75	50	70
17	M. aliyudin	70	70	50	60	57	70	75	55	70
18	Hisyam	68	80	80	80	82	68	75	45	70
19	Raihan maulana	68	80	83	80	84	80	80	60	80
20	Rendy arifani	60	80	75	70	70	60	75	72	75
21	Sholikhatin nisa	65	75	70	78	75	70	75	68	66
22	Tanalin firda	80	60	80	78	78	75	75	66	78
23	Vanessa vera	78	75	80	90	90	88	75	84	66
24	Yunita	50	50	70	70	72	75	80	45	68
25	Yusuf	55	50	70	54	78	70	88	58	60
26	Zahrotus sholikhah	80	88	88	85	85	90	88	90	85

Dalam tahap ini akan dilakukan proses utama yaitu segmentasi data nilai yang diakses dari database yaitu dengan metode K-means. Berikut ini merupakan asumsi

bahwa inputan adalah jumlah data set sebanyak $N = 26$ data yaitu jumlah banyaknya siswa dan jumlah inisialisasi centroid $K = 3$

Selanjutnya akan digunakan algoritma klasifikasi K-Means untuk mengelompokkan data yang ada. Data yang ada akan di kelompokkan menjadi beberapa kelompok, adapun langkah dari pengelompokan data adalah:

1. Penentuan pusat awal cluster

Untuk penentuan awal cluster dilakukan secara acak (random), disini kita mengambil centroid dari hasil nilai ujian yang diberikan yaitu :

Diambil dari data ke 11 sebagai pusat cluster ke 1 : (88,85,75,89,86,85,88,72,55)

Diambil dari data ke 7 sebagai pusat cluster ke 2 : (88,90,88,90,90,89,78,72,89)

Diambil dari data ke 4 sebagai pusat cluster ke 3 : (88,90,88,90,89,88,90,88,90)

Seperti terlihat pada tabel 3.3 berikut ini :

Tabel 3.3 cluster awal

Centroid	A	B	C	D	E	F	G	H	I
C1	88	85	75	89	86	85	88	72	55
C2	88	90	88	90	90	89	78	72	89
C3	88	90	88	90	89	88	90	88	90

2. Menghitung jarak setiap data yang ada terhadap setiap pusat cluster.

Penyelesaian cara menghitung data mata pelajaran pertama dengan pusat cluster pertama C1 =

$$D1c1 = \sqrt{(50 - 88)^2 + (50 - 85)^2 + (50 - 70)^2 + (65 - 89)^2 + (70 - 86)^2 + (70 - 85)^2 + (75 - 88)^2 + (55 - 72)^2 + (70 - 55)^2}$$

$$= 67,51$$

$$D2c1 = \sqrt{(89 - 88)^2 + (89 - 85)^2 + (89 - 75)^2 + (90 - 89)^2 + (89 - 86)^2 + (88 - 85)^2 + (80 - 88)^2 + (72 - 72)^2 + (66 - 55)^2}$$

$$= 21$$

$$D3c1 = \sqrt{(78 - 88)^2 + (70 - 85)^2 + (80 - 75)^2 + (80 - 89)^2 + (75 - 86)^2 + (80 - 85)^2 + (75 - 88)^2 + (68 - 72)^2 + (75 - 55)^2}$$

$$= 33,26$$

$$D4c1 = \sqrt{(88 - 88)^2 + (90 - 85)^2 + (88 - 75)^2 + (90 - 89)^2 + (89 - 86)^2 + (88 - 85)^2 + (90 - 88)^2 + (88 - 72)^2 + (90 - 55)^2}$$

$$= 43,51$$

$$D5c1 = \sqrt{(80 - 88)^2 + (70 - 85)^2 + (80 - 75)^2 + (88 - 89)^2 + (85 - 86)^2 + (85 - 85)^2 + (78 - 88)^2 + (88 - 72)^2 + (85 - 55)^2}$$

$$=42,38$$

$$D6c1 = \sqrt{(75 - 88)^2 + (83 - 85)^2 + (78 - 75)^2 + (86 - 89)^2 + (78 - 86)^2 + (85 - 85)^2 + (75 - 88)^2 + (45 - 72)^2 + (70 - 55)^2}$$

$$=37,34$$

$$D7c1 = \sqrt{(88 - 88)^2 + (90 - 85)^2 + (88 - 75)^2 + (90 - 89)^2 + (90 - 86)^2 + (89 - 85)^2 + (78 - 88)^2 + (72 - 72)^2 + (89 - 55)^2}$$

$$=38,82$$

$$D8c1 = \sqrt{(78 - 88)^2 + (72 - 85)^2 + (78 - 75)^2 + (80 - 89)^2 + (78 - 86)^2 + (80 - 85)^2 + (80 - 88)^2 + (88 - 72)^2 + (80 - 55)^2}$$

$$=36,89$$

$$D9c1 = \sqrt{(55 - 88)^2 + (50 - 85)^2 + (65 - 75)^2 + (60 - 89)^2 + (68 - 86)^2 + (60 - 85)^2 + (75 - 88)^2 + (55 - 72)^2 + (60 - 55)^2}$$

$$=63,8$$

$$D10c1 = \sqrt{(50 - 88)^2 + (50 - 85)^2 + (65 - 75)^2 + (80 - 89)^2 + (70 - 86)^2 + (57 - 85)^2 + (65 - 88)^2 + (58 - 72)^2 + (55 - 55)^2}$$

$$=67,52$$

$$D11c1 = \sqrt{(88 - 88)^2 + (85 - 85)^2 + (75 - 75)^2 + (89 - 89)^2 + (86 - 86)^2 + (85 - 85)^2 + (88 - 88)^2 + (72 - 72)^2 + (55 - 55)^2}$$

$$=0$$

$$D12c1 = \sqrt{(88 - 88)^2 + (88 - 85)^2 + (85 - 75)^2 + (89 - 89)^2 + (82 - 86)^2 + (80 - 85)^2 + (75 - 88)^2 + (72 - 72)^2 + (85 - 55)^2}$$

$$=37,62$$

$$D13c1 = \sqrt{(80 - 88)^2 + (85 - 85)^2 + (80 - 75)^2 + (86 - 89)^2 + (90 - 86)^2 + (80 - 85)^2 + (75 - 88)^2 + (80 - 72)^2 + (70 - 55)^2}$$

$$=26,63$$

$$D14c1 = \sqrt{(90 - 88)^2 + (90 - 85)^2 + (90 - 75)^2 + (82 - 89)^2 + (90 - 86)^2 + (89 - 85)^2 + (85 - 88)^2 + (90 - 72)^2 + (90 - 55)^2}$$

$$=44,54$$

$$D15c1 = \sqrt{(70 - 88)^2 + (50 - 85)^2 + (50 - 75)^2 + (84 - 89)^2 + (77 - 86)^2 + (60 - 85)^2 + (80 - 88)^2 + (60 - 72)^2 + (88 - 55)^2}$$

$$=65,25$$

$$D16c1 = \sqrt{(65 - 88)^2 + 2(65 - 85)^2 + (65 - 75)^2 + (38 - 89)^2 + (70 - 86)^2 + (70 - 85)^2 + (75 - 88)^2 + (50 - 72)^2 + (70 - 55)^2}$$

$$=61,29$$

$$D17c1 = \sqrt{(70 - 88)^2 + (70 - 85)^2 + (50 - 75)^2 + (60 - 89)^2 + (57 - 86)^2 + (70 - 85)^2 + (75 - 88)^2 + (55 - 72)^2 + (70 - 55)^2}$$

$$=56,11$$

$$D18c1 = \sqrt{(68 - 88)^2 + (80 - 85)^2 + (80 - 75)^2 + (80 - 89)^2 + (82 - 86)^2 + (68 - 85)^2 + (75 - 88)^2 + (45 - 72)^2 + (70 - 55)^2}$$

$$= 43,62$$

$$D19c1 = \sqrt{(68 - 88)^2 + (80 - 85)^2 + (83 - 75)^2 + (80 - 89)^2 + (84 - 86)^2 + (80 - 85)^2 + (80 - 88)^2 + (60 - 72)^2 + (80 - 55)^2}$$

$$= 37,09$$

$$D20c1 = \sqrt{(60 - 88)^2 + (80 - 85)^2 + (83 - 75)^2 + (80 - 89)^2 + (84 - 86)^2 + (80 - 85)^2 + (80 - 88)^2 + 2(60 - 72)^2 + (80 - 55)^2}$$

$$= 47,79$$

$$D21c1 = \sqrt{(65 - 88)^2 + (75 - 85)^2 + (70 - 75)^2 + (78 - 89)^2 + (75 - 86)^2 + (70 - 85)^2 + (75 - 88)^2 + (68 - 72)^2 + (66 - 55)^2}$$

$$= 36,26$$

$$D22c1 = \sqrt{(80 - 88)^2 + (60 - 85)^2 + (80 - 75)^2 + (78 - 89)^2 + (78 - 86)^2 + (75 - 85)^2 + (75 - 88)^2 + (66 - 72)^2 + (78 - 55)^2}$$

$$= 40,26$$

$$D23c1 = \sqrt{(78 - 88)^2 + (75 - 85)^2 + (85 - 75)^2 + (90 - 89)^2 + (90 - 86)^2 + (88 - 85)^2 + (75 - 88)^2 + (84 - 72)^2 + (66 - 55)^2}$$

$$= 30,15$$

$$D24c1 = \sqrt{(50 - 88)^2 + (50 - 85)^2 + (70 - 75)^2 + (70 - 89)^2 + (72 - 86)^2 + (75 - 85)^2 + (80 - 88)^2 + (45 - 72)^2 + (68 - 55)^2}$$

$$= 63,06$$

$$D25c1 = \sqrt{(55 - 88)^2 + (50 - 85)^2 + (70 - 75)^2 + (54 - 89)^2 + (78 - 86)^2 + (70 - 85)^2 + (88 - 88)^2 + (58 - 72)^2 + (60 - 55)^2}$$

$$= 57,36$$

$$D26c1 = \sqrt{(80 - 88)^2 + (88 - 85)^2 + (88 - 75)^2 + (85 - 89)^2 + (85 - 86)^2 + (90 - 85)^2 + (88 - 88)^2 + (90 - 72)^2 + (85 - 55)^2}$$

$$= 39,9$$

Selanjutnya menghitung semua data ke centroid 2 sebagai berikut ini :

$$D1c2 = \sqrt{(50 - 88)^2 + (50 - 90)^2 + (50 - 88)^2 + (65 - 90)^2 + (70 - 90)^2 + (70 - 89)^2 + (75 - 78)^2 + (55 - 72)^2 + (70 + 89)^2}$$

$$= 77,03$$

$$D2c2 = \sqrt{(89 - 88)^2 + (89 - 90)^2 + (89 - 88)^2 + (90 - 90)^2 + (89 - 90)^2 + (88 - 89)^2 + (80 - 78)^2 + (72 - 72)^2 + (66 - 89)^2}$$

$$= 25,26$$

$$D3c2 = \sqrt{(78 - 88)^2 + (70 - 90)^2 + (80 - 88)^2 + (80 - 90)^2 + (75 - 90)^2 + (80 - 89)^2 + (75 - 78)^2 + (68 - 72)^2 + (75 - 89)^2}$$

$$= 34,51$$

$$D4c2 = \sqrt{(88-88)^2 + (90-90)^2 + (88-88)^2 + (90-90)^2 + (89-90)^2 + (88-89)^2 + (90-78)^2 + (88-72)^2 + (90-89)^2}$$

$$= 27,64$$

$$D5c2 = \sqrt{(80-88)^2 + (70-90)^2 + (80-88)^2 + (88-90)^2 + (85-90)^2 + (85-89)^2 + (78-78)^2 + (88-72)^2 + (85-89)^2}$$

$$= 30,68$$

$$D6c2 = \sqrt{(75-88)^2 + (83-90)^2 + (78-88)^2 + (86-90)^2 + (78-90)^2 + (85-89)^2 + (75-78)^2 + (45-72)^2 + (70-89)^2}$$

$$= 39,71$$

$$D7c2 = \sqrt{(88-88)^2 + (90-90)^2 + (88-88)^2 + (90-90)^2 + (90-90)^2 + (89-89)^2 + (78-78)^2 + (72-72)^2 + (89-89)^2}$$

$$= 0$$

$$D8c2 = \sqrt{(78-88)^2 + (72-90)^2 + (78-88)^2 + (80-90)^2 + (78-90)^2 + (80-89)^2 + (80-78)^2 + 2(88-72)^2 + (80-89)^2}$$

$$= 33,08$$

$$D9c2 = \sqrt{(55-88)^2 + (50-90)^2 + (65-88)^2 + (60-90)^2 + (68-90)^2 + (60-89)^2 + (75-78)^2 + (55-72)^2 + (60-89)^2}$$

$$= 76,04$$

$$D10c2 = \sqrt{(50-88)^2 + (50-90)^2 + (65-88)^2 + (80-90)^2 + (70-90)^2 + (57-89)^2 + (65-78)^2 + (58-72)^2 + (55-89)^2}$$

$$= 81,35$$

$$D11c2 = \sqrt{(88-88)^2 + (85-68)^2 + (75-88)^2 + (89-90)^2 + (86-90)^2 + (85-89)^2 + (88-78)^2 + (72-72)^2 + (55-89)^2}$$

$$= 38,82$$

$$D12c2 = \sqrt{(88-88)^2 + (88-68)^2 + (85-88)^2 + (89-90)^2 + (82-90)^2 + (80-89)^2 + (75-78)^2 + (72-72)^2 + (85-89)^2}$$

$$= 23,32$$

$$D13c2 = \sqrt{(80-88)^2 + (85-68)^2 + (80-88)^2 + (86-90)^2 + (90-90)^2 + (80-89)^2 + (75-78)^2 + (80-72)^2 + (70-89)^2}$$

$$= 30,4$$

$$D14c2 = \sqrt{(90-88)^2 + (90-68)^2 + (90-88)^2 + (82-90)^2 + (90-90)^2 + (89-89)^2 + (85-78)^2 + (90-72)^2 + (90-89)^2}$$

$$= 21,84$$

$$D15c2 = \sqrt{(70-88)^2 + (50-68)^2 + (50-88)^2 + (84-90)^2 + (77-90)^2 + (60-89)^2 + (80-78)^2 + (60-72)^2 + (88-89)^2}$$

$$= 68,72$$

$$D16c2 = \sqrt{(65 - 88)^2 + (65 - 68)^2 + (65 - 88)^2 + (38 - 90)^2 + (70 - 90)^2 + (70 - 89)^2 + (75 - 78)^2 + (50 - 72)^2 + (70 - 89)^2}$$

$$= 65,74$$

$$D17c2 = \sqrt{(70 - 88)^2 + (70 - 68)^2 + (50 - 88)^2 + (60 - 90)^2 + (57 - 90)^2 + (70 - 89)^2 + (75 - 78)^2 + (55 - 72)^2 + (70 - 89)^2}$$

$$= 66,16$$

$$D18c2 = \sqrt{(68 - 88)^2 + (80 - 68)^2 + (80 - 88)^2 + (80 - 90)^2 + (82 - 90)^2 + (68 - 89)^2 + (75 - 78)^2 + (45 - 72)^2 + (70 - 89)^2}$$

$$= 47,62$$

$$D19c2 = \sqrt{(68 - 88)^2 + (80 - 90)^2 + (83 - 88)^2 + (80 - 90)^2 + (84 - 90)^2 + (80 - 89)^2 + (80 - 78)^2 + (60 - 72)^2 + 2(80 - 89)^2}$$

$$= 31,16$$

$$D20c2 = \sqrt{(60 - 88)^2 + (80 - 90)^2 + (83 - 88)^2 + (80 - 90)^2 + (84 - 90)^2 + (80 - 89)^2 + (80 - 78)^2 + (60 - 72)^2 + (80 - 89)^2}$$

$$= 49,99$$

$$D21c2 = \sqrt{(65 - 88)^2 + (75 - 90)^2 + (70 - 88)^2 + (78 - 90)^2 + (75 - 90)^2 + (70 - 89)^2 + (75 - 78)^2 + (68 - 72)^2 + (66 - 89)^2}$$

$$= 47,77$$

$$D22c2 = \sqrt{(80 - 88)^2 + (60 - 90)^2 + (80 - 88)^2 + (78 - 90)^2 + (78 - 90)^2 + (75 - 89)^2 + (75 - 78)^2 + (66 - 72)^2 + (78 - 89)^2}$$

$$= 39,97$$

$$D23c2 = \sqrt{(78 - 88)^2 + (75 - 90)^2 + (85 - 88)^2 + (90 - 90)^2 + (90 - 90)^2 + (88 - 89)^2 + (75 - 78)^2 + (84 - 72)^2 + (66 - 89)^2}$$

$$= 38,37$$

$$D24c2 = \sqrt{(50 - 88)^2 + (50 - 90)^2 + (70 - 88)^2 + (70 - 90)^2 + (72 - 90)^2 + (75 - 89)^2 + (80 - 78)^2 + (45 - 72)^2 + (68 - 89)^2}$$

$$= 71,15$$

$$D25c2 = \sqrt{(55 - 88)^2 + (50 - 90)^2 + (70 - 88)^2 + (54 - 90)^2 + (78 - 90)^2 + (70 - 89)^2 + (88 - 78)^2 + (58 - 72)^2 + (60 - 89)^2}$$

$$= 70,08$$

$$D26c2 = \sqrt{(80 - 88)^2 + (88 - 90)^2 + (88 - 88)^2 + (85 - 90)^2 + (85 - 90)^2 + (90 - 89)^2 + (88 - 78)^2 + (90 - 72)^2 + (85 - 89)^2}$$

$$= 27,55$$

Selanjutnya menghitung semua data ke centroid 3 sebagai berikut ini :

$$D1c3 = \sqrt{(50 - 88)^2 + (50 - 90)^2 + (50 - 88)^2 + (65 - 90)^2 + (70 - 89)^2 + (70 - 88)^2 + (75 - 90)^2 + (55 - 88)^2 + (70 - 90)^2}$$

$$= 86,39$$

$$D2c3 = \sqrt{(89-88)^2 + (89-90)^2 + (89-88)^2 + (90-90)^2 + (89-89)^2 + (88-88)^2 + (80-90)^2 + (72-88)^2 + (66-90)^2}$$

$$= 31,87$$

$$D3c3 = \sqrt{(78-88)^2 + (70-90)^2 + (80-88)^2 + (80-90)^2 + (75-89)^2 + (80-88)^2 + (75-90)^2 + (68-88)^2 + (75-90)^2}$$

$$= 41,89$$

$$D4c3 = \sqrt{(88-88)^2 + (90-90)^2 + (88-88)^2 + (90-90)^2 + (89-90)^2 + (88-88)^2 + (90-90)^2 + (88-88)^2 + (90-90)^2}$$

$$= 0$$

$$D5c3 = \sqrt{(80-88)^2 + (70-90)^2 + (80-88)^2 + (88-90)^2 + (85-89)^2 + (85-88)^2 + (78-90)^2 + (88-88)^2 + (85-90)^2}$$

$$= 39,53$$

$$D6c3 = \sqrt{(75-88)^2 + (83-90)^2 + (78-88)^2 + (86-90)^2 + (78-89)^2 + (85-88)^2 + (75-90)^2 + (45-88)^2 + (70-90)^2}$$

$$= 57,3$$

$$D7c3 = \sqrt{(88-88)^2 + (90-90)^2 + (88-88)^2 + (90-90)^2 + (90-89)^2 + (89-88)^2 + (78-90)^2 + (72-88)^2 + (89-90)^2}$$

$$= 27,64$$

$$D8c3 = \sqrt{(78-88)^2 + (72-90)^2 + (78-88)^2 + (80-90)^2 + (78-89)^2 + (80-88)^2 + (80-90)^2 + (88-88)^2 + (80-90)^2}$$

$$= 36,74$$

$$D9c3 = \sqrt{(55-88)^2 + (50-90)^2 + (65-88)^2 + (60-90)^2 + (68-89)^2 + (60-88)^2 + (75-90)^2 + (55-88)^2 + (60-90)^2}$$

$$= 86,59$$

$$D10c3 = \sqrt{(50-88)^2 + (50-90)^2 + (65-88)^2 + (80-90)^2 + (70-89)^2 + (57-88)^2 + (65-90)^2 + (58-88)^2 + (55-90)^2}$$

$$= 87,9$$

$$D11c3 = \sqrt{(88-88)^2 + (85-90)^2 + (75-88)^2 + (89-90)^2 + (86-89)^2 + (85-88)^2 + (88-90)^2 + (72-88)^2 + (55-90)^2}$$

$$= 43,51$$

$$D12c3 = \sqrt{(88-88)^2 + (88-90)^2 + (85-88)^2 + (89-90)^2 + (82-89)^2 + (80-88)^2 + (75-90)^2 + (72-88)^2 + (85-90)^2}$$

$$= 25,14$$

$$D13c3 = \sqrt{(80-88)^2 + (85-90)^2 + (80-88)^2 + (86-90)^2 + (90-89)^2 + (80-88)^2 + (75-90)^2 + (80-88)^2 + (70-90)^2}$$

$$= 30,27$$

$$D14c3 = \sqrt{(90-88)^2 + (90-90)^2 + (90-88)^2 + (82-90)^2 + (90-89)^2 + (89-88)^2 + (85-90)^2 + (90-88)^2 + (90-90)^2}$$

$$=14,39$$

$$D15c3=\sqrt{(70-88)^2+(50-90)^2+(50-88)^2+(84-90)^2+(77-89)^2+(60-88)^2+(80-90)^2+(60-88)^2+(88-90)^2}$$

$$=72,17$$

$$D16c3=\sqrt{(65-88)^2+2(65-90)^2+(65-88)^2+(38-90)^2+(70-89)^2+(70-88)^2+(75-90)^2+(50-88)^2+(70-90)^2}$$

$$=83,89$$

$$D17c3=\sqrt{(70-88)^2+(70-90)^2+(50-88)^2+(60-90)^2+(57-89)^2+(70-88)^2+(75-90)^2+(55-88)^2+(70-90)^2}$$

$$=77,92$$

$$D18c3=\sqrt{(68-88)^2+(80-90)^2+(80-88)^2+(80-90)^2+(82-89)^2+(68-88)^2+(75-90)^2+(45-88)^2+(70-90)^2}$$

$$=59,73$$

$$D19c3=\sqrt{(68-88)^2+(80-90)^2+(83-88)^2+(80-90)^2+(84-89)^2+(80-88)^2+(80-90)^2+(60-88)^2+(80-90)^2}$$

$$=40,98$$

$$D20c3=\sqrt{(60-88)^2+(80-90)^2+(83-88)^2+(80-90)^2+(84-89)^2+(80-88)^2+(80-90)^2+(60-88)^2+(80-90)^2}$$

$$=57,14$$

$$D21c3=\sqrt{(65-88)^2+(75-90)^2+(70-88)^2+(78-90)^2+(75-89)^2+(70-88)^2+(75-90)^2+(68-88)^2+(66-90)^2}$$

$$=54,04$$

$$D22c3=\sqrt{(80-88)^2+(60-90)^2+(80-88)^2+(78-90)^2+(78-89)^2+(75-88)^2+(75-90)^2+(66-88)^2+(78-90)^2}$$

$$=47,87$$

$$D23c3=\sqrt{(78-88)^2+(75-90)^2+(85-88)^2+(90-90)^2+(90-89)^2+(88-88)^2+(75-90)^2+(84-88)^2+(66-90)^2}$$

$$=34,76$$

$$D24c3=\sqrt{(50-88)^2+(50-90)^2+(70-88)^2+(70-90)^2+(72-89)^2+(75-88)^2+(80-90)^2+(45-88)^2+(68-90)^2}$$

$$=81,36$$

$$D25c3=\sqrt{(55-88)^2+(50-90)^2+(70-88)^2+(54-90)^2+(78-89)^2+(70-88)^2+(88-90)^2+(58-88)^2+(60-90)^2}$$

$$=80,54$$

$$D26c3=\sqrt{(80-88)^2+(88-90)^2+(88-88)^2+(85-90)^2+(85-89)^2+(90-88)^2+(88-90)^2+(90-88)^2+(85-90)^2}$$

$$=11,7$$

Maka hasil yang diperoleh yaitu terlihat pada tabel 3.4 sebagai berikut ini :

Tabel 3.4 hasil perhitungan dan menentukan jarak terdekat

data	C1	C2	C3	Nilai terkecil	C1	C2	C3
1	67.51	77.03	86.39	67.51	*		
2	21	25.26	31.87	21.00	*		
3	33.26	34.51	41.89	33.26	*		
4	43.51	27.64	0	-			*
5	42.38	30.68	39.53	30.68		*	
6	37.34	39.71	57.3	57.30			*
7	38.82	0	27.64	-		*	
8	36.89	33.08	36.74	33.08		*	
9	63.8	76.04	86.59	63.80	*		
10	67.52	81.35	87.9	67.52	*		
11	0	38.82	43.51	-	*		
12	37.62	23.32	25.14	23.32		*	
13	26.63	30.4	30.27	26.63	*		
14	44.54	21.84	14.39	14.39			*
15	65.25	68.72	72.17	65.25	*		
16	61.29	65.74	83.89	61.29	*		
17	56.11	66.16	77.92	56.11	*		
18	43.62	47.62	59.73	43.62	*		
19	37.09	31.16	40.98	31.16		*	
20	47.79	49.99	57.14	47.79	*		
21	36.26	47.77	54.04	36.26	*		
22	40.26	39.97	47.87	39.97		*	
23	30.15	38.37	34.76	30.15	*		
24	63.06	71.15	81.36	63.06	*		
25	57.36	70.08	80.54	57.36	*		
26	39.9	27.55	11.7	11.70			*
					16	6	4

Di setiap kolom menunjukkan nilai jarak data terhadap pusat cluster. Cluster pertama menunjukkan nilai jarak data terhadap titik pusat pertama kemudian diambil nilai terkecil dan dilakukan perbandingan lalu dipilih jarak terdekat dengan pusat

cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok pusat cluster terdekat. Cluster kedua menunjukkan nilai jarak data terhadap titik pusat pertama kemudian diambil nilai terkecil dan dilakukan perbandingan lalu dipilih jarak terdekat dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok pusat cluster terdekat. Dan cluster ketiga juga menunjukkan nilai jarak data terhadap titik pusat pertama kemudian diambil nilai terkecil dan dilakukan perbandingan lalu dipilih jarak terdekat dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok pusat cluster terdekat.

Maka hasil dari tabel 3.4 diatas, untuk cluster pertama ada 15 anggota siswa, cluster ke dua mempunyai 6 anggota siswa dan cluster ketiga mempunyai 4 anggota siswa. Yang mempunyai nilai rata-rata dibawah ini :

$$\begin{aligned}
 C1 &= \frac{50+89+78+55+50+88+80+70+65+70+68+60+65+78+50+55}{16} = 66.94 \\
 &= \frac{50+89+70+50+50+85+85+50+65+70+80+80+75+75+50+50}{16} = 67.13 \\
 &= \frac{50+89+80+65+65+75+80+50+65+50+80+75+70+80+70+70}{16} = 60.56 \\
 &= \frac{65+80+80+60+80+75+86+84+38+60+80+70+78+90+70+54}{16} = 71.88 \\
 &= \frac{70+89+75+68+70+86+90+77+70+57+82+70+75+90+72+78}{16} = 76.19 \\
 &= \frac{70+88+80+60+57+85+80+60+70+70+68+60+70+88+75+70}{16} = 71.94 \\
 &= \frac{75+80+75+75+65+88+75+80+75+75+75+75+75+80+88}{16} = 76.94 \\
 &= \frac{55+72+68+55+58+72+80+60+50+55+45+72+68+84+45+58}{16} = 62.31 \\
 &= \frac{70+66+75+60+55+55+70+88+70+70+70+75+66+66+68+60}{16} = 67.75 \\
 C2 &= \frac{80+88+78+88+68+80}{6} = 80.33 \\
 &= \frac{70+90+72+88+80+60}{6} = 76.67 \\
 &= \frac{80+88+78+85+83+80}{6} = 82.33 \\
 &= \frac{60+70+68+89+80+78}{6} = 74.17
 \end{aligned}$$

$$= \frac{85+90+78+82+84+78}{6} = 82.83$$

$$= \frac{85+89+80+80+80+75}{6} = 81.50$$

$$= \frac{78+78+80+75+80+75}{6} = 77.67$$

$$= \frac{88+72+88+72+60+66}{6} = 74.33$$

$$= \frac{85+89+80+85+80+78}{6} = 82.83$$

$$C3 = \frac{88+75+90+80}{4} = 83.25$$

$$= \frac{90+83+90+88}{4} = 58.50$$

$$= \frac{88+78+90+88}{4} = 86.00$$

$$= \frac{89+70+82+85}{4} = 81.50$$

$$= \frac{89+78+90+85}{4} = 85.50$$

$$= \frac{88+85+89+90}{4} = 88.00$$

$$= \frac{90+75+78+88}{4} = 82.75$$

$$= \frac{88+45+90+90}{4} = 78.25$$

$$= \frac{90+70+90+85}{4} = 83.75$$

Maka hasil dari : C1 = (66.94;67.13;60.56;71.88;76.19;71.94;76.94;62.31;67.75)

$$C2 = (80.33;76.67;82.33;74.17;82.83;81.50;77.67;74.33;82.83)$$

$$C3 = (83.25;58.50;86.00;81.50;85.50;88.00;82.75;78.25;83.75)$$

Setelah mengetahui hasilnya dan tidak mendekati nilai terkecil maka kita mengulangi langkah tersebut sampai mendapatkan nilai terkecil dan posisi cluster tidak mengalami perubahan.

Iterasi 2

Setelah mengetahui anggota tiap-tiap cluster kemudian kita menentukan cluster baru yang dihitung berdasarkan data anggota tiap cluster yang sesuai dengan

rumus pusat anggota cluster sehingga didapatkan perhitungan. Yang terlihat pada tabel 3.5 Sebagai berikut :

Tabel 3.5 Titik pusat

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
C1	66.94	67.13	60.56	71.88	76.19	71.94	76.94	62.31	67.75
C2	80.33	76.67	82.33	74.17	82.83	81.50	77.67	74.33	82.83
C3	83.25	58.50	86.00	81.50	85.80	88.00	82.75	78.25	83.75

Setelah menentukan titik pusat yang baru kita akan menghitung jarak di setiap data terhadap pusat cluster. Kemudian menentukan cluster dengan jarak terdekat pada masing-masing data. Berikut ini tabel 3.6 yaitu sebagai berikut :

Tabel 3.6 Hasil penghitungan cluster dan menentukan jarak terdekat

C1	C2	C3	Nilai terkecil	C1	C2	C3
29.04	60.02	64.03	29.04	*		
48.66	26.08	36.72	26.08		*	
27.01	16.17	24.78	16.17		*	
61.32	30.97	35.69	30.97		*	
43.64	21.44	27.74	21.44		*	
33.27	34.24	47.8	34.24		*	
52.45	20.91	35.52	20.91		*	
36.78	17.61	26.32	17.61		*	
30.39	58.64	63.47	30.39	*		
35.37	62.71	66.14	35.37	*		
43.7	36.21	42.48	36.21		*	
47.58	20.84	33.57	20.84		*	
40.55	21.74	33.25	21.74		*	
61.39	28.21	35.71	28.21		*	
33.6	51.9	52.58	51.90		*	
37.13	55.14	65.73	37.13	*		
26.54	52.36	63.18	26.54	*		
31.12	37.65	50	50.00			*
32.05	20.49	33.57	20.49		*	
27.51	34.59	49.56	27.51	*		
15.38	30.47	42.28	15.38	*		

27.78	21.53	23.01	21.53		*	
42.62	27.24	28.92	27.24		*	
31.77	55.19	57.26	31.77	*		
32.45	54.42	57.14	32.45	*		
55.87	26.68	32.69	26.68		*	
				9	16	1

Di setiap kolom menunjukkan nilai jarak data terhadap pusat cluster. Cluster pertama menunjukkan nilai jarak data terhadap titik pusat pertama kemudian diambil nilai terkecil dan dilakukan perbandingan lalu dipilih jarak terdekat dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok pusat cluster terdekat. Cluster kedua menunjukkan nilai jarak data terhadap titik pusat pertama kemudian diambil nilai terkecil dan dilakukan perbandingan lalu dipilih jarak terdekat dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok pusat cluster terdekat. Dan cluster ketiga juga menunjukkan nilai jarak data terhadap titik pusat pertama kemudian diambil nilai terkecil dan dilakukan perbandingan lalu dipilih jarak terdekat dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok pusat cluster terdekat.

Maka hasil dari tabel 3.6 diatas, untuk cluster pertama ada 9 anggota siswa, cluster ke dua mempunyai 16 anggota siswa dan cluster ketiga mempunyai 1 anggota siswa. Yang mempunyai nilai rata-rata dibawah ini :

$$\begin{aligned}
 C1 &= \frac{50+ 55+ 50+ 65+ 70+ 60+ 65+ 50+ 55}{9} = 57.78 \\
 &= \frac{50+ 50+ 50+ 65+ 70+ 80+ 75+ 50+ 50}{9} = 60 \\
 &= \frac{50+ 65+ 65+ 65+ 50+ 75+ 70+ 70+ 70}{9} = 64.44 \\
 &= \frac{65+ 60+ 80+ 38+ 60+ 70+ 78+ 70+ 54}{9} = 63.89 \\
 &= \frac{70+ 68+ 70+ 70+ 57+ 70+ 75+ 72+ 78}{9} = 70 \\
 &= \frac{70+ 60+ 57+ 70+ 70+ 60+ 70+ 75+ 70}{9} = 66.89
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{75+75+65+75+75+75+75+80+88}{9} = 75.89 \\
 &= \frac{55+55+58+50+55+72+68+45+58}{9} = 57.33 \\
 &= \frac{70+60+55+70+70+75+66+68+60}{9} = 66
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C2 &= \frac{89+78+88+80+75+88+78+88+88+80+90+70+68+80+78+80}{16} = 81.13 \\
 &= \frac{89+70+90+70+83+90+72+85+88+85+90+50+80+60+75+88}{16} = 79.06 \\
 &= \frac{89+80+88+80+78+88+78+75+85+80+90+50+83+80+80+88}{16} = 0 \\
 &= \frac{80+80+89+60+70+70+68+89+89+86+82+84+80+78+90+85}{16} = 80 \\
 &= \frac{89+75+89+85+78+90+78+86+82+90+90+77+84+78+90+85}{16} = 84.13 \\
 &= \frac{88+80+88+85+85+89+80+85+80+80+89+60+80+75+88+90}{16} = 82.63 \\
 &= \frac{80+75+90+78+75+78+80+88+75+75+78+80+80+75+75+88}{16} = 79.38 \\
 &= \frac{72+68+88+88+45+72+88+72+72+80+90+60+60+66+84+90}{16} = 74.69 \\
 &= \frac{66+75+90+85+70+89+80+55+85+70+90+88+80+78+66+85}{16} = 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C3 &= \frac{68}{1} = 68 \\
 &= \frac{80}{1} = 80 \\
 &= \frac{80}{1} = 80 \\
 &= \frac{80}{1} = 80 \\
 &= \frac{82}{1} = 82 \\
 &= \frac{68}{1} = 68 \\
 &= \frac{75}{1} = 75 \\
 &= \frac{45}{1} = 45 \\
 &= \frac{70}{1} = 70
 \end{aligned}$$

Maka hasil dari C1 = (57.78;60.00;64.44;63.89;70.00;66.89;75.89;57.33;66.00)

C2 = (81.13;79.06;00.00;80.00;84.13;82.63;79.38;74.69;00.00)

C3 = (68.00;80.00;80.00;80.00;82.00;68.00;75.00;45.00;70.00)

Setelah mengetahui hasilnya dan tidak mendekati nilai terkecil maka kita mengulangi langkah tersebut sampai mendapatkan nilai terkecil dan posisi cluster tidak mengalami perubahan.

Iterasi 3

Menentukan titik pusat yang baru. Yang terlihat pada tabel 3.7 Sebagai berikut :

Tabel 3.7 Titik pusat

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
C1	57.78	60.00	64.44	63.89	70.00	66.89	75.89	57.33	66.00
C2	81.13	79.06	80.75	80.00	84.13	82.63	79.38	74.69	75.25
C3	68.00	80.00	80.00	80.00	82.00	68.00	75.00	45.00	70.00

Setelah menentukan titik pusat yang baru kita akan menghitung jarak di setiap data terhadap pusat cluster. Kemudian menentukan cluster dengan jarak terdekat pada masing-masing data. Berikut ini tabel 3.8 yaitu sebagai berikut :

Tabel 3.8 Hasil penghitungan cluster dan menentukan jarak terdekat

C1	C2	C3	Nilai terkecil	C1	C2	C3
20.05	61.46	50.96	20.05	*		
60.97	19.35	42.68	19.35		*	
37.46	15.71	30.77	15.71		*	
74.30	29.33	59.73	29.33		*	
52.06	27.65	55.00	27.65		*	
40.09	33.65	21.61	21.61			*
63.59	24.35	47.62	24.35		*	

46.29	21.35	49.46	21.35		*	
14.73	59.89	46.41	14.73	*		
27.54	61.75	46.99	27.54	*		
57.85	26.41	44.26	26.41		*	
60.36	18.95	40.84	18.95		*	
54.33	13.76	40.47	13.76		*	
73.87	28.58	60.22	28.58		*	
38.30	53.59	49.83	38.30	*		
28.77	59.04	48.95	28.77	*		
25.96	53.68	46.18	25.96	*		
36.33	36.34	-	-			*
41.19	20.59	22.52	22.52		*	
29.97	36.31	33.93	29.97	*		
25.62	28.08	27.13	25.62	*		
35.84	23.82	33.44	33.44		*	
55.82	19.53	47.18	47.18		*	
21.71	56.29	40.02	21.71	*		
22.21	55.69	47.99	22.21	*		
67.92	24.85	56.65	24.85		*	
				10	13	2

Di setiap kolom menunjukkan nilai jarak data terhadap pusat cluster. Cluster pertama menunjukkan nilai jarak data terhadap titik pusat pertama kemudian diambil nilai terkecil dan dilakukan perbandingan lalu dipilih jarak terdekat dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok pusat cluster terdekat. Cluster kedua menunjukkan nilai jarak data terhadap titik pusat pertama kemudian diambil nilai terkecil dan dilakukan perbandingan lalu dipilih jarak terdekat dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada

dalam satu kelompok pusat cluster terdekat. Dan cluster ketiga juga menunjukkan nilai jarak data terhadap titik pusat pertama kemudian diambil nilai terkecil dan dilakukan perbandingan lalu dipilih jarak terdekat dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok pusat cluster terdekat.

Maka hasil dari tabel 3.8 diatas, untuk cluster pertama ada 10 anggota siswa, cluster ke dua 14 anggota siswa dan cluster ketiga mempunyai 2 anggota siswa. Yang mempunyai nilai rata-rata dibawah ini :

$$\begin{aligned}
 C1 &= \frac{50+55+50+70+65+70+60+65+50+55}{10} = 59.00 \\
 &= \frac{50+50+50+50+65+70+80+75+50+50}{10} = 59.00 \\
 &= \frac{50+65+65+50+65+50+75+70+70+70}{10} = 63.00 \\
 &= \frac{65+60+80+84+38+60+70+78+70+54}{10} = 65.90 \\
 &= \frac{70+68+70+77+70+57+70+75+72+78}{10} = 70.70 \\
 &= \frac{70+60+57+60+70+70+60+70+75+70}{10} = 66.20 \\
 &= \frac{75+75+65+80+75+75+75+75+80+88}{10} = 76.30 \\
 &= \frac{55+55+58+60+50+55+72+68+45+58}{10} = 57.60 \\
 &= \frac{70+60+55+88+70+70+75+66+68+60}{10} = 68.20
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 C2 &= \frac{89+78+88+80+88+78+88+88+80+90+68+80+78+80}{14} = 83 \\
 &= \frac{89+70+90+70+90+72+85+88+85+90+80+60+75+88}{14} = 81 \\
 &= \frac{89+80+88+80+88+78+75+85+80+90+83+80+80+88}{14} = 83 \\
 &= \frac{80+80+89+60+70+68+89+89+86+82+80+78+90+85}{14} = 80 \\
 &= \frac{89+75+89+85+90+78+86+82+90+90+84+78+90+85}{14} = 85 \\
 &= \frac{88+80+88+85+89+80+85+80+80+89+80+75+88+90}{14} = 84
 \end{aligned}$$

$$= \frac{80+75+90+78+78+80+88+75+75+78+80+75+75+88}{14} = 80$$

$$= \frac{72+68+88+88+72+88+72+80+90+60+66+84+90}{14} = 79$$

$$= \frac{66+75+90+85+89+80+55+85+70+90+80+78+66+85}{14} = 78$$

$$C3 = \frac{75+68}{2} = 47.67$$

$$= \frac{83+80}{2} = 54.33$$

$$= \frac{78+80}{2} = 52.67$$

$$= \frac{70+80}{2} = 50.00$$

$$= \frac{78+82}{2} = 53.33$$

$$= \frac{85+68}{2} = 51.00$$

$$= \frac{75+75}{2} = 50.00$$

$$= \frac{45+45}{2} = 30.00$$

$$= \frac{70+70}{2} = 46.67$$

Maka hasil dari C1 = (59.00;59.00;63.00;65.90;70.70;66.20;76.30;75.60;68.20)

$$C2 = (83;81;83;80;85;84;80;79;78)$$

$$C3 = (47.67;54.33;52.67;50.00;53.33;51.00;50.00;30.00;46.67)$$

Setelah mengetahui hasilnya dan tidak mendekati nilai terkecil maka kita mengulangi langkah tersebut sampai mendapatkan nilai terkecil dan posisi cluster tidak mengalami perubahan.

Iterasi 4

Menentukan titik pusat yang baru. Yang terlihat pada tabel 3.9 Sebagai berikut :

Tabel 3.9 Titik pusat

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
C1	59.00	59.00	63.00	65.90	70.70	66.20	76.30	57.60	68.20
C2	83.00	81.00	83.00	80.00	85.00	84.00	80.00	79.00	78.00
C3	47.67	54.33	52.67	50.00	53.33	51.00	50.00	30.00	46.67

Setelah menentukan titik pusat yang baru kita akan menghitung jarak di setiap data terhadap pusat cluster. Kemudian menentukan cluster dengan jarak terdekat pada masing-masing data. Berikut ini tabel 3.10 yaitu sebagai berikut :

Tabel 3.10 Hasil penghitungan cluster dan menentukan jarak terdekat

C1	C2	C3	nilai terkecil	C1	C2	C3
18.93	66.71	51.86	18.93	*		
60.92	19.00	103.97	19.00		*	
36.54	20.64	83.63	20.64		*	
73.20	23.85	123.09	23.85		*	
51.51	25.96	99.57	25.96		*	
40.55	38.57	75.96	38.57		*	
63.08	21.33	108.05	21.33		*	
45.61	20.62	94.99	20.62		*	
16.04	65.26	45.26	16.04	*		
27.42	67.25	49.68	27.42	*		
57.45	28.81	100.44	28.81		*	
59.24	17.52	104.15	17.52		*	
					*	

53.66	14.18	99.42	14.18			
73.01	22.41	120.55	22.41		*	
34.47	57.76	76.35	34.47	*		
30.53	63.40	54.02	30.53	*		
25.68	58.51	54.96	25.68	*		
36.12	41.77	72.28	36.12	*		
40.58	24.66	87.09	24.66		*	
29.95	39.72	72.53	29.95	*		
25.20	33.45	71.31	25.20	*		
34.30	28.05	81.83	28.05		*	
55.12	20.12	101.60	20.12		*	
21.90	61.85	56.82	21.90	*		
23.66	60.53	61.35	23.66	*		
67.17	19.44	117.00	19.44		*	
				11	15	0

Di setiap kolom menunjukkan nilai jarak data terhadap pusat cluster. Cluster pertama menunjukkan nilai jarak data terhadap titik pusat pertama kemudian diambil nilai terkecil dan dilakukan perbandingan lalu dipilih jarak terdekat dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok pusat cluster terdekat. Cluster kedua menunjukkan nilai jarak data terhadap titik pusat pertama kemudian diambil nilai terkecil dan dilakukan perbandingan lalu dipilih jarak terdekat dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok pusat cluster terdekat. Dan cluster ketiga juga menunjukkan

nilai jarak data terhadap titik pusat pertama kemudian diambil nilai terkecil dan dilakukan perbandingan lalu dipilih jarak terdekat dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok pusat cluster terdekat.

Maka hasil dari tabel 3.8 diatas, untuk cluster pertama ada 11 anggota siswa, cluster kedua mempunyai 15 anggota siswa. Dan cluster ke tiga tidak mempunyai anggota siswa Yang mempunyai nilai rata-rata dibawah ini :

$$C1 = \frac{50+55+50+70+65+70+68+60+65+50+55}{11} = 59.82$$

$$= \frac{50+50+50+50+65+70+80+80+75+50+50}{11} = 60.91$$

$$= \frac{50+65+65+50+65+50+80+75+70+70+70}{11} = 64.55$$

$$= \frac{65+60+80+84+38+60+80+70+78+70+54}{11} = 67.18$$

$$= \frac{70+68+70+77+70+57+82+70+75+72+78}{11} = 71.73$$

$$= \frac{70+60+57+60+70+70+68+60+70+75+70}{11} = 66.36$$

$$= \frac{75+75+65+80+75+75+75+75+80+88}{11} = 76.18$$

$$= \frac{55+55+58+60+50+55+45+72+68+45+58}{11} = 56.45$$

$$= \frac{70+60+55+88+70+70+70+75+66+68+60}{11} = 68.36$$

$$C2 = \frac{89+78+88+80+75+88+78+88+88+80+90+68+80+78+80}{15} = 81.87$$

$$= \frac{89+70+90+70+83+90+72+85+88+85+90+80+60+75+88}{15} = 81.00$$

$$= \frac{89+80+88+80+78+88+78+75+85+80+90+83+80+80+88}{15} = 82.80$$

$$= \frac{80+80+89+60+70+70+68+89+89+86+82+80+78+90+85}{15} = 79.73$$

$$= \frac{89+75+89+85+78+90+78+86+82+90+90+84+78+90+85}{15} = 84.60$$

$$= \frac{88+80+88+85+85+89+80+85+80+80+89+80+75+88+90}{15} = 84.13$$

$$= \frac{80+75+90+78+75+78+80+88+75+75+78+80+75+75+88}{15} = 79.33$$

$$= \frac{72+68+88+88+45+72+88+72+72+80+90+60+66+84+90}{15} = 75.67$$

$$= \frac{66+75+90+85+70+89+80+55+85+70+90+80+78+66+85}{15} = 77.60$$

C3 = Di cluster ke tiga tidak ada anggota.

Maka hasil dari C1 = (59.82;60.91;64.55;67.18;71.73;66.36;76.18;56.45;68.36)

C2 = (81.87;81.00;82.80;79.73;84.60;84.13;79.33;75.67;77.60)

C3 = Tidak ada anggota.

Setelah mengetahui hasilnya dan tidak mendekati nilai terkecil maka kita mengulangi langkah tersebut sampai mendapatkan nilai terkecil dan posisi cluster tidak mengalami perubahan.

Iterasi 5

Menentukan titik pusat yang baru. Yang terlihat pada tabel 3.11 Sebagai berikut :

Tabel 3.11 Titik pusat

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
C1	59.82	60.91	64.55	67.18	71.73	66.36	76.18	56.45	68.36
C2	81.87	81.00	82.80	79.73	84.60	84.13	79.33	75.67	77.60
C3									

Setelah menentukan titik pusat yang baru kita akan menghitung jarak di setiap data terhadap pusat cluster. Kemudian menentukan cluster dengan jarak terdekat pada masing-masing data. Berikut ini tabel 3.12 yaitu sebagai berikut :

Tabel 3.12 Hasil penghitungan cluster dan menentukan jarak terdekat

C1	C2	C3	NILAI TERKECIL	C1	C2	C3
21.32	64.70	187.28	21.32	*		
58.58	18.33	248.53	18.33		*	
34.52	18.37	227.34	18.37		*	

71.33	26.18	266.68	26.18		*	
50.79	27.04	238.33	27.04		*	
37.80	35.08	222.16	35.08		*	
60.96	20.94	252.38	20.94		*	
44.79	21.81	234.53	21.81		*	
17.94	63.27	183.91	17.94	*		
27.87	65.35	185.44	27.87	*		
55.42	28.33	243.08	28.33		*	
56.87	16.97	248.58	16.97		*	
51.57	14.43	242.58	14.43		*	
71.19	24.86	263.30	24.86		*	
34.62	56.48	210.31	34.62	*		
30.94	61.21	192.21	30.94	*		
26.19	56.50	193.90	26.19	*		
32.83	38.54	218.45	32.83	*		
37.89	21.51	232.74	21.51		*	
28.50	38.33	213.21	28.50	*		
23.16	31.49	214.39	23.16	*		
32.61	26.36	224.18	20.76		*	
53.45	20.76	243.08	20.76		*	
			21.76	*		

21.76	59.25	196.62				
24.70	58.73	197.57	24.70	*		
65.47	21.85	259.82	21.85		*	
				11	15	0

Di setiap kolom menunjukkan nilai jarak data terhadap pusat cluster. Cluster pertama menunjukkan nilai jarak data terhadap titik pusat pertama kemudian diambil nilai terkecil dan dilakukan perbandingan lalu dipilih jarak terdekat dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok pusat cluster terdekat. Cluster kedua menunjukkan nilai jarak data terhadap titik pusat pertama kemudian diambil nilai terkecil dan dilakukan perbandingan lalu dipilih jarak terdekat dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok pusat cluster terdekat. Dan cluster ketiga juga menunjukkan nilai jarak data terhadap titik pusat pertama kemudian diambil nilai terkecil dan dilakukan perbandingan lalu dipilih jarak terdekat dengan pusat cluster, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok pusat cluster terdekat.

Maka hasil dari tabel 3.8 diatas, untuk cluster pertama ada 12 anggota siswa, cluster ke dua tidak mempunyai anggota siswa dan cluster ketiga mempunyai 14 anggota siswa. Yang mempunyai nilai rata-rata dibawah ini :

$$\begin{aligned}
 C1 &= \frac{50+55+50+70+65+70+68+60+65+50+55}{11} = 59.82 \\
 &= \frac{50+50+50+50+65+70+80+80+75+50+50}{11} = 60.91 \\
 &= \frac{50+65+65+50+65+50+80+75+70+70+70}{11} = 64.55 \\
 &= \frac{65+60+80+84+38+60+80+70+78+70+54}{11} = 67.18 \\
 &= \frac{70+68+70+77+70+57+82+70+75+72+78}{11} = 71.73 \\
 &= \frac{70+60+57+60+70+70+68+60+70+75+70}{11} = 66.36 \\
 &= \frac{75+75+65+80+75+75+75+75+80+88}{11} = 76.18
 \end{aligned}$$

$$= \frac{55+55+58+60+50+55+45+72+68+45+58}{11} = 56.45$$

$$= \frac{70+60+55+88+70+70+70+75+66+68+60}{11} = 68.36$$

$$C2 = \frac{89+78+88+80+75+88+78+88+88+80+90+68+80+78+80}{15} = 81.87$$

$$= \frac{89+70+90+70+83+90+72+85+88+85+90+80+60+75+88}{15} = 81.00$$

$$= \frac{89+80+88+80+78+88+78+75+85+80+90+83+80+80+88}{15} = 82.80$$

$$= \frac{80+80+89+60+70+70+68+89+89+86+82+80+78+90+85}{15} = 79.73$$

$$= \frac{89+75+89+85+78+90+78+86+82+90+90+84+78+90+85}{15} = 84.60$$

$$= \frac{88+80+88+85+85+89+80+85+80+80+89+80+75+88+90}{15} = 84.13$$

$$= \frac{80+75+90+78+75+78+80+88+75+75+78+80+75+75+88}{15} = 79.33$$

$$= \frac{72+68+88+88+45+72+88+72+72+80+90+60+66+84+90}{15} = 75.67$$

$$= \frac{66+75+90+85+70+89+80+55+85+70+90+80+78+66+85}{15} = 77.60$$

C3 = Di cluster ke tiga tidak ada anggota.

Maka hasil dari C1 = (59.82;60.91;64.55;67.18;71.73;66.36;76.18;56.45;68.36)

C2 = (81.87;81.00;82.80;79.73;84.60;84.13;79.33;75.67;77.60)

C3=Tidak ada anggota.

Karena iterasi ke 4 dan ke 5 posisi cluster tidak berubah maka iterasi dihentikan dan hasil akhir yang diperoleh adalah 3 cluster yaitu :

- Cluster pertama (kelompok nilai siswa yang paling baik) memiliki pusat (59.82;60.91;64.55;67.18;71.73;66.36;76.18;56.45;68.36) yaitu yang bernama Ahmad riski, hanugrah ramdhani, irfanshala hudin, ainul rosyid, aldo, yudin, hisyam, rendiy, sholikhatin nisa, yunita vera, dan yusuf.
- Cluster kedua (kelompok nilai siswa yang sedang) memiliki pusat (81.87;81.00;82.80;79.73;84.60;84.13;79.33;75.67;77.60) yaitu siswa yang

bernama Ahmad ubaydillah, chellomita cahya ramadhani, Dzulfikar ali nursehan, Emilia mufisatun , Galih adi putra, Hamdanatus sholiha, Kiky mauidhotul, Laylatul istiqomah, M. ainun najib, M. indra fernama, Hisyam, Raihan maulana, Tanalin firda, Vanessa vera dan Zahrotus sholikah.

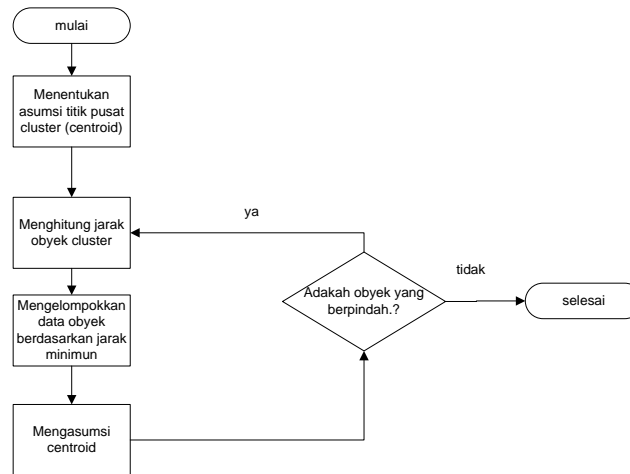
- Di cluster ketuga (kelompok nilai siswa yang jalek) tidak ada kelompok yang menjadi anggota.

3.6 Perancangan Sistem

Setelah ditentukan jenis metode analisa dan contoh data maka langkah berikutnya adalah perancangan sistem, dimana dalam perancangan sistem ini dapat memberikan tentang gambaran sistem yang dibuat. kemudian dilakukan analisa dan diperoleh hasil analisa yang masih perlu dibuktikan, maka didalam perancangan sistem akan dijelaskan alur sistem tersebut berjalan, mulai dari flowchart sampai dengan struktur data base sehingga sistem yang dibangun bisa dibaca dengan jelas.

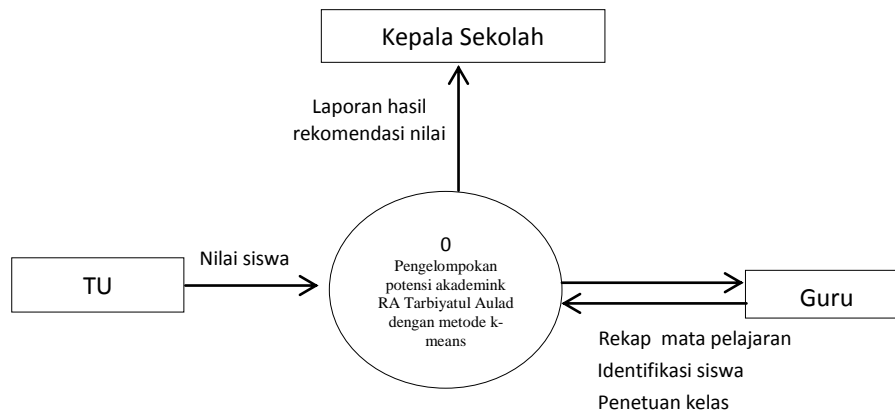
3.6.1 Flowchart Sistem

Dibawah ini adalah flowchat k-means yang akan digunakan dalam penelitian ini secara umum dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut ini :



Gambar 3.2 flowchat k-means

3.6.2 Context diagram



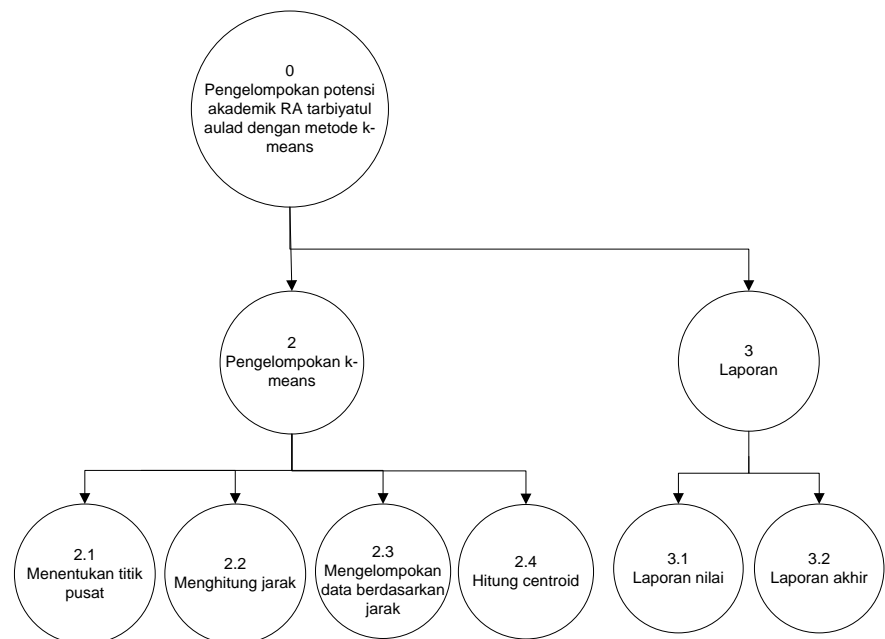
Gambar 3.3 Context Diagram

Context Diagram pada gambar 3.3 menggambarkan *input* dan *output* antara sistem dengan kesatuan luar (*external entity*). Kesatuan luar terdiri dari user sebagai TU, guru dan kepala sekolah entitas luar yang berhubungan dengan sistem yaitu:

1. User yaitu pegawai TU yang mengoperasikan aplikasi dan memasukkan query sesuai dengan permintaan guru dan kepala sekolah.

2. Guru yaitu pihak yang memberikan definisi terhadap variable himpunan yang akan dibentuk serta menentukan interval batas-batasnya dan memasukkan data mata pelajaran yang akan di gunakan dalam pengelompokan data perhitungan dengan metode k-means.
3. Kepala sekolah pihak yang menerima hasil laporan dari rekomendasi guru yang di hasilkan oleh sistem.

3.6.3 Diagram berjenjang



Gambar 3.4 Diagram berjenjang pengelompokan potensi akademik siswa RA Tarbiyatul aulad dengan metode k-means.

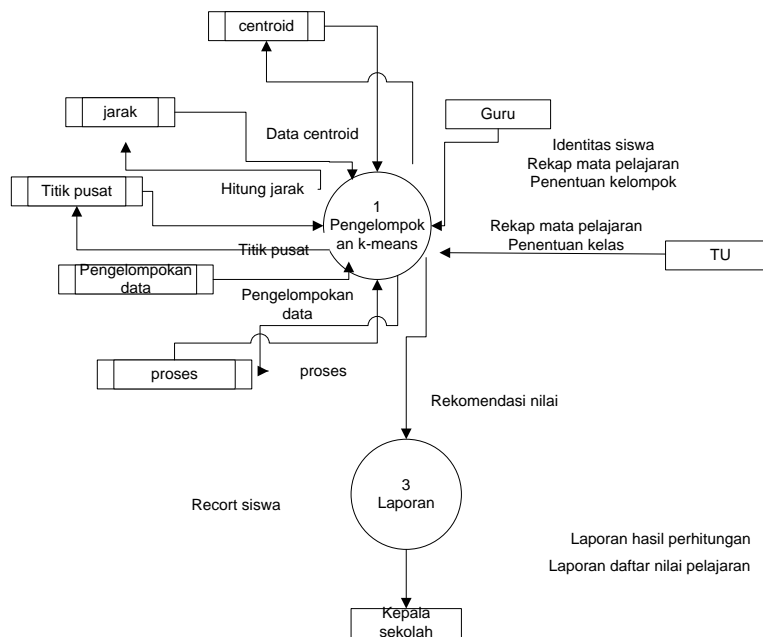
Gambar 3.4 merupakan diagram berjenjang dari pengelompokan potensi akademik siswa RA Tarbiyatul aulad. Gambar diatas terdapat 2 level, diantaranya yaitu :

1. Top Leve : pengelompokan potensi akademik siswa RA Tarbiyatul aulad dengan metode k-means secara global.

2. Level 1 : Sub proses dari pengelompokan potensi akademik siswa RA Tarbiyatul aulad dengan metode k-means, dibedakan menjadi beberapa sub proses antara lain :
 1. Managen data
 2. Pengelompokan k-means
 3. Laporan
3. Level 2 : Sub proses pengelompokan potensi akademik siswa RA Tarbiyatul aulad dengan metode k-means, dikelompokkan menjadi beberapa sub yaitu :
 1. Managen dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu input data nilai dan rekap nilai.
 2. pengelompokan k-means dibedakan menjadi 3 kelompok yaitu menentukan titik pusat, menghitung jarak, mengelompokkan data obyek dan hitung centroid.
 3. laporan k-means dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu laporan nilai dan laporan akhir.

3.6.4 Dfd Level 1

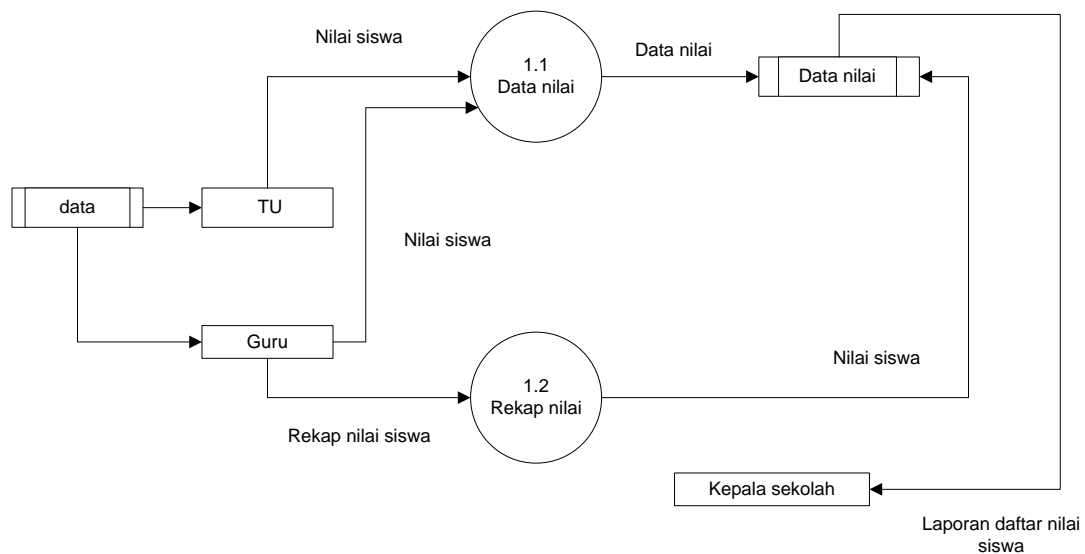
Data Flow Diagram adalah diagram yang menggambarkan proses dari diagram level 1. Data flow diagram memberikan pandangan secara menyeluruh mengenai sistem yang ditangani, menunjukkan fungsi-fungsi utama atau proses yang ada, aliran data, dan eksternal entitas.



Gambar 3.5 DFD Level 1 pengelompokan potensi akademik siswa RA Tarbiyatul aulad dengan metode k-means.

3.6.5 Dfd Level 2 Manageman data

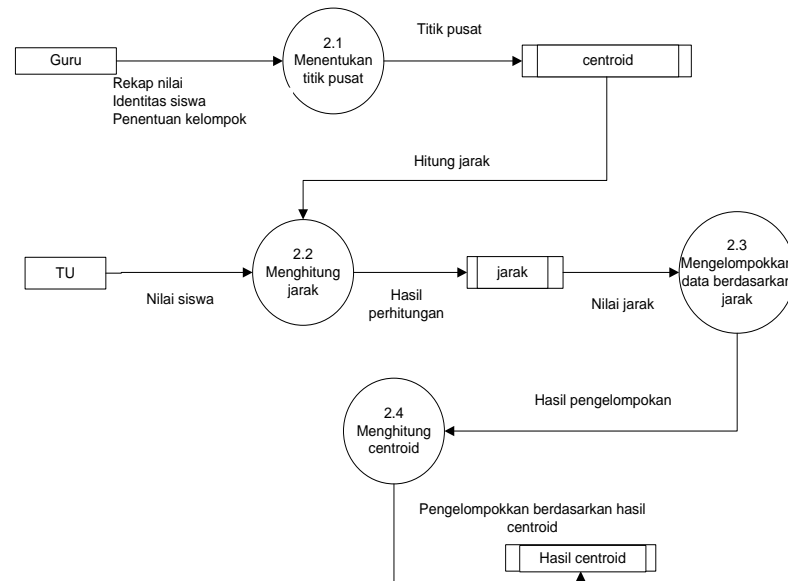
Sub proses pengelompokan potensi akademik siswa RA Tarbiyatul aulad dengan metode k-means, dikelompokkan menjadi beberapa sub yang pertama yaitu Managen data dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu input data nilai dan rekap nilai. Sistem akan menginputkan nama siswa yang tersimpan didalam data base kemudian ke proses manageman data lalu di simpan di data nilai kemudian diproses kedalam input data nilai dan tersimpan di data nilai dan terakhir semua data di rekap menjadi satu. Seperti terlihat pada gambar sebagai berikut ini :



Gambar 3.6 DFD Level 2 Manageman data (pengelompokan potensi akademik siswa RA Tarbiyatul aulad dengan metode k-means).

3.6.6 Dfd Level 2 Pengelompokan k-means

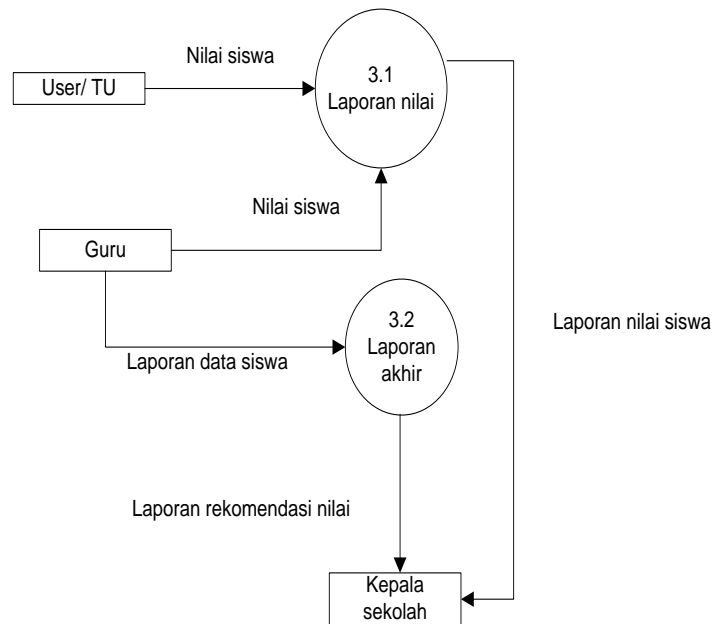
Sub proses pengelompokan potensi akademik siswa RA Tarbiyatul aulad dengan metode k-means, dikelompokkan menjadi beberapa sub yang kedua yaitu pengelompokan k-means yang dibedakan menjadi 3 kelompok yaitu menentukan titik pusat, menentukan jarak dan pengelompokan data berdasarkan jarak terdekat. Dimana sistem akan menginputkan nama siswa yang tersimpan didalam data base kemudian dihitung jaraknya setelah itu dikelompokkan data berdasarkan jarak terdekan dan disimpan ke T_proses. Seperti terlihat pada gambar sebagai berikut ini :



Gambar 3.7 DFD Level 2 pengelompokan k-means (pengelompokan potensi akademik siswa RA Tarbiyatul aulad dengan metode k-means).

3.6.7 Dfd Level 2 Laporan

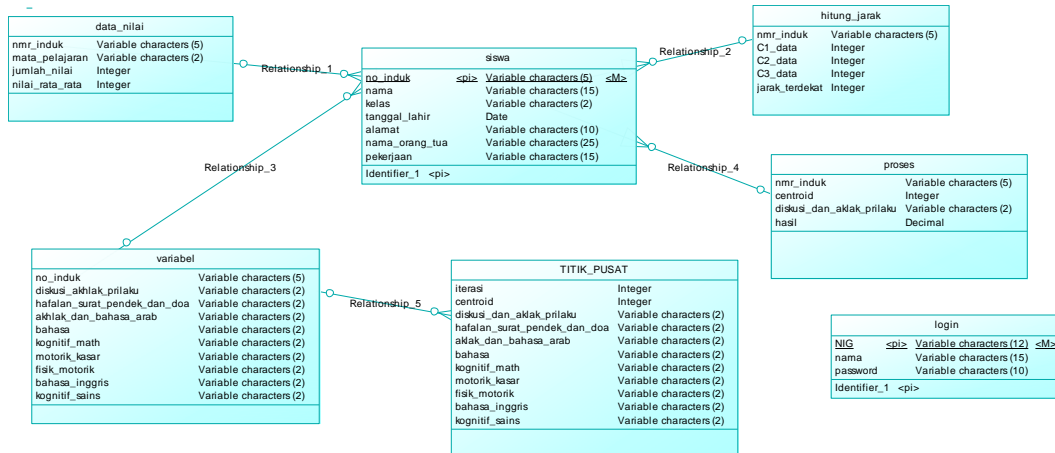
Sub proses pengelompokan potensi akademik siswa RA Tarbiyatul aulad dengan metode k-means, dikelompokkan menjadi beberapa sub yang pertama yaitu laporan dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu laporan nilai dan laporan akhir. Sistem akan menginputkan nama siswa yang tersimpan didalam data base kemudian ke proses laporan nilai lalu di simpan di T_data nilai kemudian diproses kedalam input laporan terakhir. Seperti terlihat pada gambar sebagai berikut ini :



Gambar 3.8 DFD Level 2 Laporan (pengelompokan potensi akademik siswa RA Tarbiyatul aulad dengan metode k-means).

3.6.8 Conceptual Data Model (CDM)

Conceptual Data Model (CDM) merupakan bentuk data yang masih dikonsept untuk direlasikan dengan tabel-tabel yang lain dan data ini bukan merupakan tabel pada keadaan sebenarnya karena masih perlu dilakukan proses generic untuk menjadi tabel yang sesuai dengan keadaan sebenarnya karena masih dikonsept, maka kunci-kunci relasi yang lain belum dimasukkan diagram CDM database yang dirancang menggunakan software Power Designer 12. Seperti terlihat pada gambar 3.9 dibawah ini :



Gambar 3.9 CDM pengelompokan potensi akademik siswa RA Tarbiyatul auwad dengan metode k-means.

Relationship_1 Merupakan relasi yang terjadi antar tabel data_nilai dengan tabel siswa.

Relationship_2 Merupakan relasi yang terjadi antara tabel hitung_jarak dengan tabel siswa.

Relationship_3 Merupakan relasi yang terjadi antara tabel variabel dengan tabel siswa.

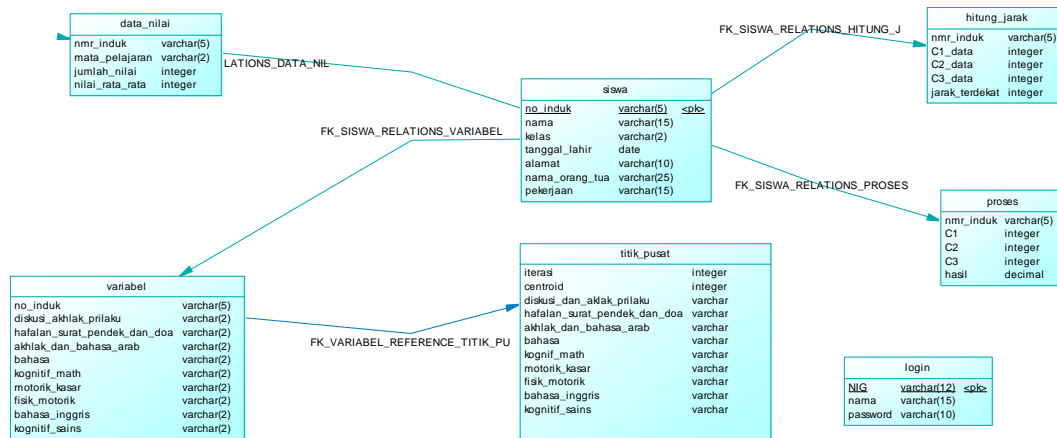
Relationship_4 Merupakan relasi yang terjadi antara tabel proses dengan tabel siswa.

Relationship_5 Merupakan relasi yang terjadi antara tabel variabel dengan tabel titik pusat.

3.6.9 Physical Data Model (PDM)

Physical Data Model (PDM) merupakan data pada keadaan sebenarnya setelah dilakukan proses generate dari *Conceptual Data Model*, ini bisa dilihat dari sudah

masuknya kunci-kunci dari tabel yang direlasikan. Seperti terlihat pada gambar 3.10 sebagai berikut ini :



Gambar 3.10 PDM pengelompokan potensi siswa RA Tarbiyatul aulad dengan metode k-means.

3.7 Struktur Tabel

Berikut ini adalah struktur database yang menunjukkan daftar kebutuhan tabel yang akan digunakan untuk menyimpan data yang diperlukan dalam sistem yaitu sebagai berikut ini :

3.7.1 Tabel Login

Tabel login digunakan untuk menyimpan username dan password. Seorang TU dan guru dapat mengakses Aplikasi tersebut yang terlihat pada tabel 3.12 berikut ini :

Tabel 3.12 Login

Nama filed	Data type	Length	Ket
NIG	Varchar	15	Primary key
Nama	Varchar	25	
Password	Varchar	10	

3.7.2 Tabel Siswa

Tabel siswa digunakan untuk menyimpan nama-nama siswa dan berfungsi untuk menyimpan data-data siswa yang terlihat pada tabel 3.13 berikut ini :

Tabel 3.13 Siswa

Nama filed	Type	Description	Length	Keterangan
No. induk	Varchar	Nomer induk siswa	5	Primary key
Nama	Varchar	Nama siswa	25	
Kelas	Varchar	Kelas siswa	2	
Tanggal lahir	Date	Tanggal lahir siswa		
Alamat	Varchar	Alamat siswa	10	
Nama orang tua	Varchar	Nama orang tua siswa	25	
Pekerjaan	Varchar	Pekerjaan orang tua siswa	15	

3.7.3 Tabel Variabel

Tabel variable digunakan untuk menyipkan data siswa, mata pelajaran siswa dan cluster yang terlihat pada tabel 3.14berikut ini :

Tabel 3.14 Variabel

Nama filed	Type	Description	Length	Keterangan
No.induk	Varchar	Nomer induk siswa	5	Primery key
Nama	Varchar	Nama siswa	2	
Kelas	Varchar	Kelas siswa	2	
Diskusi dan akhal prilaku	Varchar	Ket. Mapel	2	
Hafalan surat pendek dan doa	Varchar	Ket. Mapel	2	
Akhlak & bahasa arab	Varchar	Ket. Mapel	2	
Bahasa	Varchar	Ket. Mapel	2	
Kognitif math	Varchar	Ket. Mapel	2	

Motorik kasar	Varchar	Ket. Mapel	2	
Fisik motorik	Varchar	Ket. Mapel	2	
Bahasa inggris	Varchar	Ket. Mapel	2	
Kognitif sains	Varchar	Ket. Mapel	2	

3.7.4 Tabel Titik pusat

Tabel titik pusat berfungsi untuk menyimpan data data Pusat dari semua iterasi. Adapun struktur tabel dapat dilihat pada tabel 3.15 berikut ini :

Tabel 3.15 Titik Pusat

Nama filed	Type	Description	Length	Keterangan
Iterasi	Integer		5	
Centroid	Integer			
Diskusi dan akhlak prilaku	Varchar	Ket mapel	2	
Hafalan surat pendek dan doa	Varchar	Ket mapel	2	
Aklak dan bahasa arab	Varchar	Ket mapel	2	
Bahasa	Varchar	Ket mapel	2	
Kognitif math	Varchar	Ket mapel	2	
Motorik kasar	Varchar	Ket mapel	2	
Fisik motorik	Varchar	Ket mapel	2	
Bahasa inggris	Varchar	Ket mapel	2	
Kognitif sains	Varchar	Ket mapel	2	

3.7.5 Tabel Proses

Tabel proses berfungsi untuk menyimpan data data cluster. Yang terlihat pada tabel 3.16 berikut ini :

Tabel 3.16 Proses

Nama filed	Type	Description	Length	Keterangan
No. induk	Varchar	Nomer induk siswa	5	Primery key
C1	Integer			
C2	Integer			
C3	Integer			
Iterasi	Integer			

3.7.6 Tabel data nilai

Tabel data nilai berfungsi untuk menyimpan data nilai siswa. Yang terlihat pada tabel 3.17 berikut ini :

Tabel 3.17 Data nilai

Nama filed	Type	Description	Length	Keterangan
No.induk	Varchar	Nomer induk siswa	5	Primery key
Mata pelajaran	Varchar	Ket. Mapel	2	
Jumlah nilai	Integer	Jumlah nilai		
Nilai rata-rata	Integer	Nilai rata-rata		

3.7.7 Tabel menghitung jarak

Tabel data nilai berfungsi untuk menghitung jarak data dengan centroid. Yang terlihat pada tabel 3.18 berikut ini :

Tabel 3.18 Menghitung jarak data dengan centroid

Nama filed	Type	Description	Length	Keterangan
No. induk	Varchar	Nomer induk siswa	5	Primery key
C1_Data	Integer	Hasil		
C2_Data	Integer			

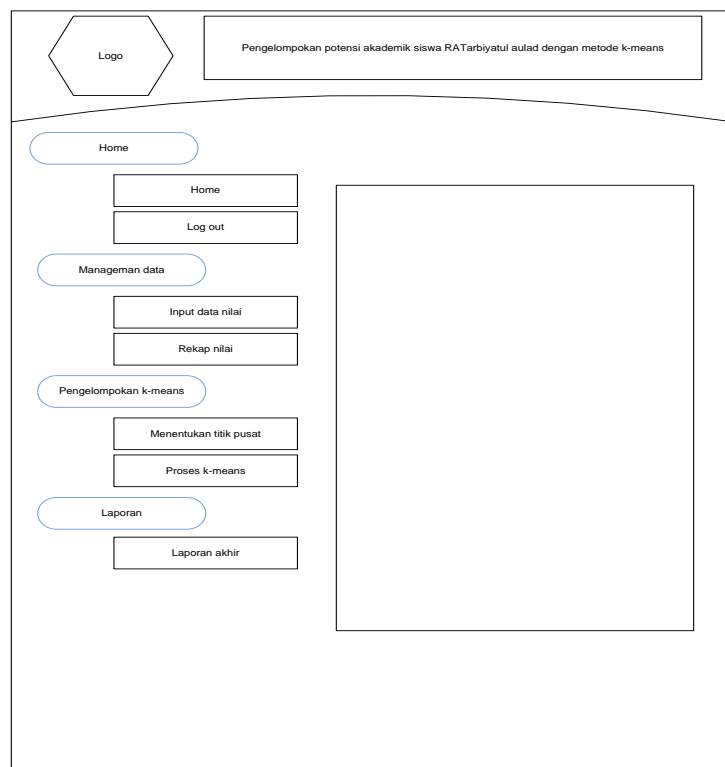
C3_Data	Integer			
Jarak terdekat	Integer			

3.8 Desain Interface

Desain interface yang digunakan pada sistem dibuat berdasarkan konsep interaksi manusia dan computer. Yang merupakan bagian yang menghubungkan antara program dan pemakai.

- Halaman form utama

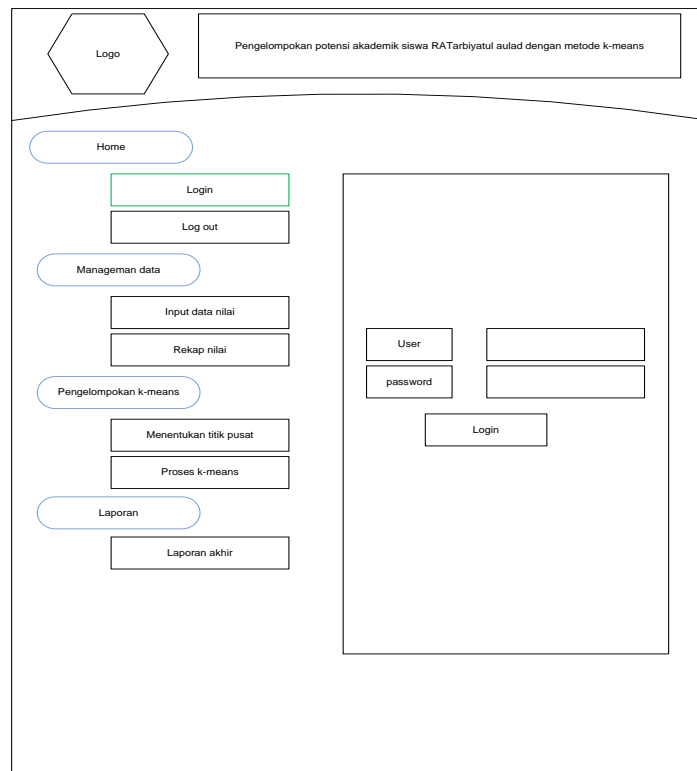
Halaman form utama merupakan halaman awal dari sistem dimana terdapat beberapa menu yang dapat di inputkan data dan melihat hasil dari inputan data yang di inginkan. Seperti terlihat pada gambar 3.11 berikut ini :



Gambar 3.11 Halaman form utama

- **Halaman form login**

Halaman login merupakan halaman awal dari sistem user pengelompokan potensi akademik siswa RA Tarbiyatul aulad ini. Petugas harus login terlebih dahulu untuk dapat masuk ke halaman berikutnya. Kemudian user juga dapat keluar dengan form ini juga. Seperti erlihat pada gambar 3.12 berikut ini :



Gambar 3.10 Halaman login dan log out

- **Halaman input data nilai**

Dimana seorang user/TU akan memasukkan data nilai yang berisi nama siswa, mata pelajaran dan nilai kedalam siste seperti terlihat pada gambar 3.13

- **Halaman rekap nilai**

Dimana seorang user/TU akan memasukkan semua data kedalam sistem seperti terlihat pada gambar 3.14

Logo

Pengelompokan potensi akademik siswa RATarbiyatul aulad dengan metode k-means

Home

Login

Log out

Manageman data

Input data nilai

Rekap nilai

Pengelompokan k-means

Menentukan titik pusat

Proses k-means

Laporan

Laporan akhir

INPUT DATA NILAI

NO	NO INDUK	NAM SISWA	MAPEL	JUMLAH	
1					EDIT
2					HAPUS
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

TAMBAH

Gambar 3.13 Halaman input data nilai

Logo

Pengelompokan potensi akademik siswa RATARbiyatul aulad dengan metode k-means

Home

Login

Log out

Manageman data

Input data nilai

Rekap nilai

Pengelompokan k-means

Menentukan titik pusat

Proses k-means

Laporan

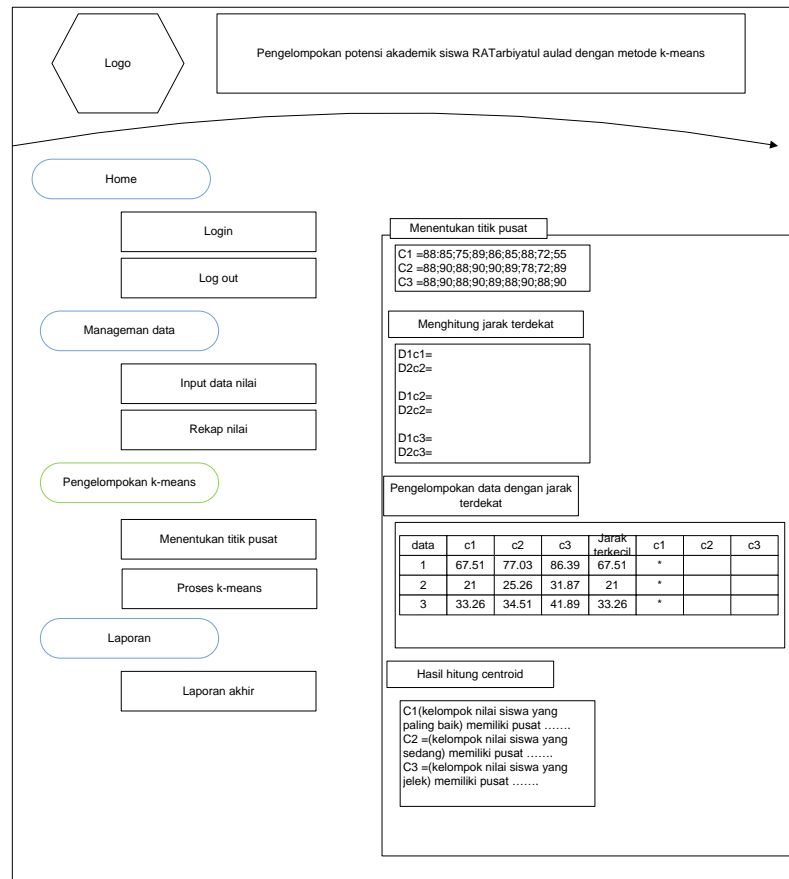
Laporan akhir

REKAP NILAI					
NO	NO INDUK	NAM SISWA	MAPEL	JUMLAH	RATA-RATA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					

Gambar 3.14 Halaman rekap nilai

- **Halaman k-means**

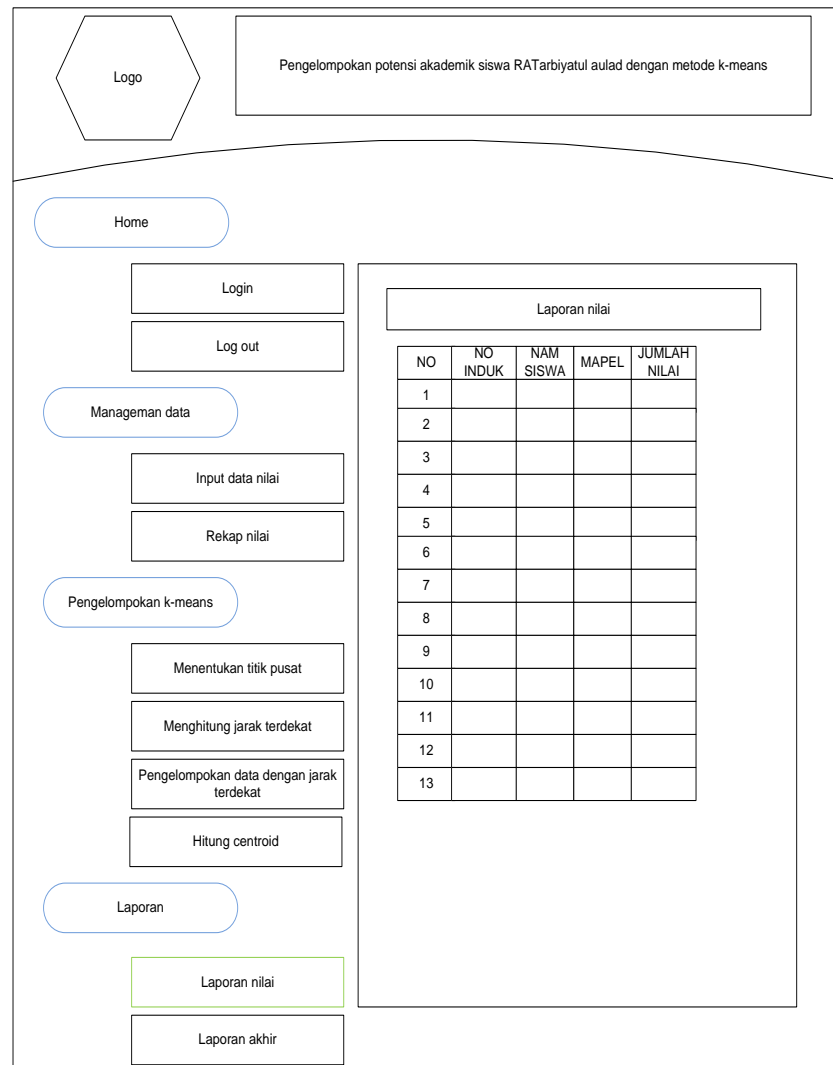
Halaman k-means ini berfungsi untuk menentukan titik pusat centroid, menentukan jarak terdekat, mengelompokkan data berdasarkan jarak terdekat dan menghitung centroid berdasarkan kelompoknya. Dari semua perhitungan k-means akan dijadikan satu form agar pengguna dapat mengisi dengan mudah. Seperti terlihat pada gambar 3.15



Gambar 3.15 Halaman k-means

- **Halaman laporan nilai**

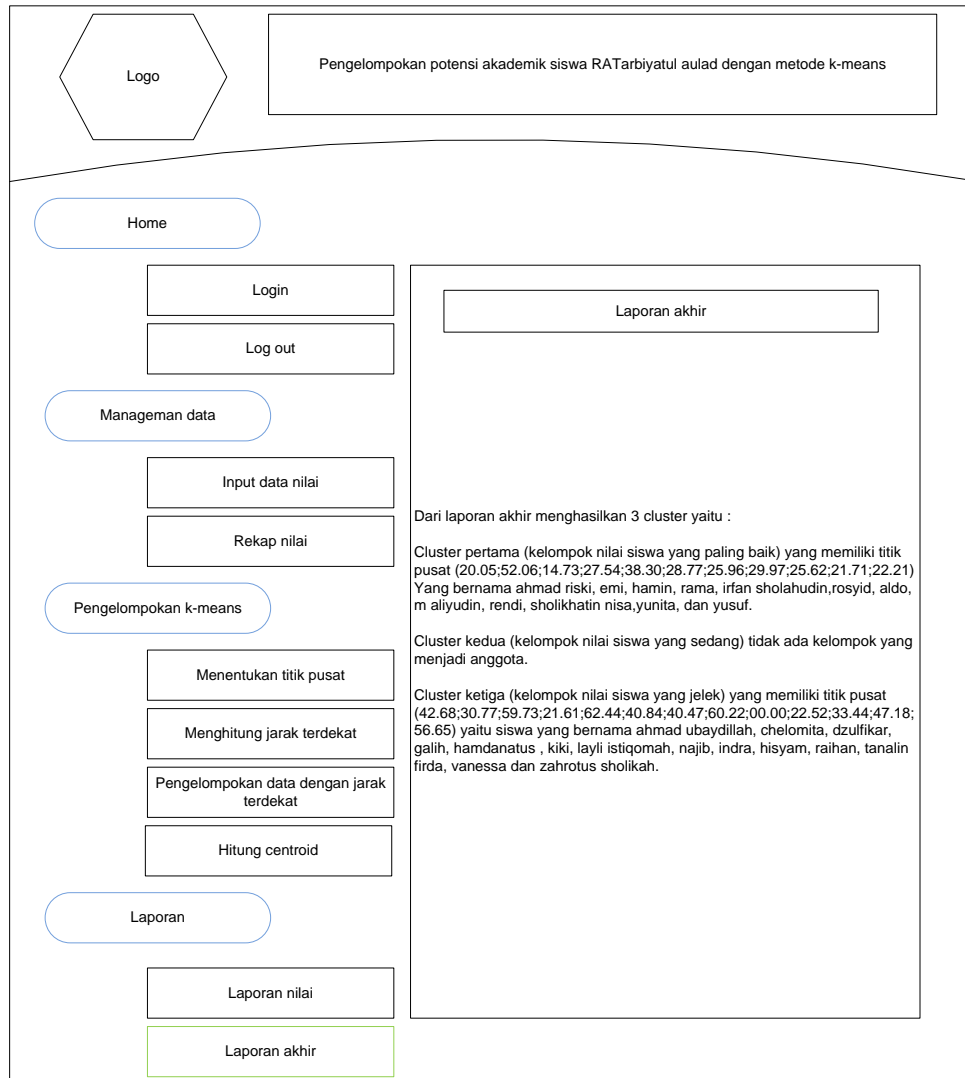
Pada halaman ini seorang TU/user akan memberikan laporan hasil nilai siswa kepada kepala sekolah seperti terlihat pada gambar 3.16



Gambar 3.16 laporan nilai

- **Halaman laporan akhir**

Pada halaman ini seorang TU/user dan guru akan memberikan laporan hasil akhir perhitungan k-means kepada kepala sekolah seperti terlihat pada gambar 3.17



Gambar 3.17 laporan akhir