

BAB III

ANALISA DAN DESAIN SISTEM

III.1. Analisa Masalah

Penulis melakukan penelitian di Yayasan Perguruan Al-Fattah Medan yang merupakan sekolah swasta yang memiliki laboratorium yang cukup seperti Lab. Biologi, Lab. Komputer, Lab. Kimia dan memiliki ruangan kelas yang cukup banyak dan 1 perpustakaan tempat para siswa meminjam buku untuk dibaca dan dipelajari.

Adapun permasalahan yang penulis temukan Yayasan Perguruan Al-Fattah Medan yaitu dalam pengelompokkan data peminjaman buku pada Yayasan Perguruan Al-Fattah Medan belum menggunakan sistem yang terkomputerisasi untuk mengetahui minat belajar siswa. Hal ini menjadikan pihak sekolah sulit menilai bagaimana pola belajar siswa mereka. Penggunaan metode K-Means dalam pengelompokkan data peminjam buku di perpustakaan Yayasan Perguruan Al-Fattah Medan untuk mengetahui minat belajar siswa merupakan solusi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan pengelompokkan data peminjaman buku pada Yayasan Perguruan Al-Fattah Medan sehingga dapat mempermudah guru dan pihak sekolah untuk mengambil solusi untuk menarik minat belajar siswa sehingga mereka tertarik datang ke perpustakaan dan membaca buku yang ada disana. Dengan alasan tersebut penulis mencoba melakukan pemecahan masalah dengan mengangkat judul skripsi "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Dalam Pengelompokkan Data Peminjaman Buku Di

Perpustakaan Untuk Mengetahui Minat Belajar Siswa (Studi Kasus : Yayasan Perguruan Al-Fattah Medan)”.

III.2. Penerapan Metode

K-Means merupakan suatu algoritma yang digunakan dalam pengelompokkan secara pertisi yang memisahkan data ke dalam kelompok yang berbeda-beda. Algoritma ini mampu meminimalkan jarak antara data ke clusternya. Pada dasarnya penggunaan algoritma ini dalam proses clustering tergantung pada data yang didapatkan dan konklusi yang ingin dicapai di akhir proses (Anindya Khrisna Wardhani, 2016).

Adapun tahapan-tahapan yang ada dalam proses algoritma K-Means untuk *Clustering* yaitu sebagai berikut :

1. Tentukan k sebagai jumlah *Cluster* yang ingin di bentuk. Tetapkan pusat *Cluster* (*Centroid*).
2. Hitung jarak setiap data ke pusat *Cluster* menggunakan persamaan *Euclidean*.
3. Kelompokkan data ke dalam *Cluster* dengan jarak yang paling dekat dengan pusat *Cluster*.
4. Hitung pusat *Cluster* yang baru.
5. Ulangi langkah ke 2 sampai dengan langkah yang ke 4 data yang berpindah ke *cluster* yang lain (Fenty Eka M. Agustin, dkk, 2015).

Rumus yang digunakan dalam melakukan proses *Clustering* dengan algoritma K-Means adalah sebagai berikut :

Untuk menghitung jarak setiap data ke pusat *cluster* menggunakan persamaan *Euclidean* :

$$d_{ik} = \sqrt{\sum_j^m (C_{ij} - C_{jk})^2} \dots\dots\dots(1)$$

dimana :

d_{ik} = jarak setiap data ke i ke pusat *cluster* j

C_{ij} = data ke i pada atribut data ke j

C_{jk} = titik pusat ke j pada atribut ke k

Untuk menghitung pusat *cluster* yang baru :

$$C_{jk} = \frac{\sum_{i=1}^P X_{ij}}{P} \dots\dots\dots(2)$$

dimana :

C_{jk} = *centroid* data

X_{ij} = anggota data yang termasuk ke dalam *centroid* tertentu

P = jumlah data yang menjadi anggota *centroid* tertentu (Fenty Eka M. Agustin, dkk, 2015).

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan data peminjaman buku yang menjadi penentuan untuk mengetahui minat belajar siswa adapun kriteria

yang digunakan yaitu jumlah buku yang dipinjam, total pinjaman buku, dan total absensi. Adapun data nilai siswa yang digunakan sebagai berikut :

Tabel III.1. Data Peminjaman Buku

Kode	Nama Siswa	Jumlah Buku	Total Pinjam (kali/sebulan)	Total Absensi Perpus (kali/sebulan)
A1	Devi Nandaria Oetara	3	3	15
A2	Chairunnisa Maharani Putri	4	3	9
A3	Anggita Lestari	3	2	4
A4	Irna Dwi	1	1	2
A5	Juhari Sinaga	3	2	5
A6	Karini Dian	5	4	16
A7	Khairunnisa Ayu	3	2	8
A8	Masitoh Wulandari	2	2	4
A9	Novita Andriani	4	3	8
A10	Salva Aura Rahwani	6	4	6
A11	Fachri Hussain	5	3	8
A12	Mira Aprilya	1	1	3
A13	Rikki Ripandi	1	1	7
A14	Tiara Silda	3	2	2
A15	Nada Vivitriani	4	2	4
A16	Silvina Wardani	3	3	3
A17	M. Devin Ananda	1	1	2
A18	Cindy Prissilya	3	2	2
A19	Dhifa Aprilla	2	2	4
A20	Auliya Sabda	2	2	3
A21	Nafa Ramadhani	2	1	1

A22	Ninda Febiyan	4	2	11
A23	Bima Aulia	3	4	4
A24	Alya Haryana	6	4	10
A25	Wanda Andini	5	4	8
A26	Irma Susianti Putri Ahmad	5	3	4
A27	Intan Mayang Sari	3	2	4
A28	Dinda Ratna Ayu	3	2	12
A29	Syah Indra Naufal	2	2	10
A30	Wulan Ditri Lubis	4	2	6
A31	Cyndi Forsaulina	3	2	4
A32	Mira febiyan	2	1	6
A33	Amelia Angraini	2	1	8
A34	Lisna Desita	3	3	8
A35	Nurafni Suryani	4	2	6
A36	Parlindungan Simamora	3	3	5
A37	Purnama Sari Siagian	3	3	3
A38	Sri Wahyuti Waruwu	2	2	9
A39	Titah Nur Izah	4	2	11
A40	Ummi Kalsum	1	1	7
A41	Putri wulandari	5	2	6
A42	Dhea anggita	2	2	3
A43	Aqilah adibah larasati	3	1	2
A44	Siti asyifah jihan	3	2	4
A45	Cindy sahara	2	1	2
A46	Aprina damayanti	4	2	6
A47	Putri intan sari	2	2	3

A48	Salsabila maharani	1	1	3
A49	Hanifah najla ghani	3	3	9
A50	Dewi fadhilah simatupang	3	2	6

(Sumber : Yayasan Perguruan Al-Fattah Medan)

III.2.1. Penerapan Perhitungan K-Means

Setelah menentukan kriteria data yang digunakan, maka data yang akan digunakan kedalam sistem akan terlihat seperti Tabel III.1 diatas, maka data-data tersebut telah dapat dikelompokkan dengan menggunakan algoritma *K-Means*. Untuk dapat melakukan pengelompokan data-data tersebut menjadi beberapa *Cluster* perlu dilakukan beberapa langkah, yaitu :

1. Tentukan k sebagai jumlah *Cluster*.

Dalam penelitian ini data-data yang akan dikelompokkan menjadi dua *Cluster* yaitu : Cluster 1 : Berminat Tinggi, Centroid 2 : Berminat Rendah.

2. Tentukan titik pusat awal dari setiap *Cluster* yang dipilih secara random.

Tabel III.2. Titik Pusat Pada Cluster

Titik Pusat Centroid	Nama Lengkap Siswa	Nilai X	Nilai Y	Nilai Z
Centroid 1	Chairunnisa Maharani Putri	4	3	9
Centroid 2	Anggita Lestari	3	2	4

3. Tempatkan setiap data kedalam *Cluster*.

Untuk mengetahui *Cluster* mana yang paling dekat dengan data, maka perlu dihitung jarak setiap data dengan titik pusat *Cluster*, berikut perhitungannya iterasi pertama :

Tabel III.3. Perhitungan Iterasi 1

Data Ke Centroid	Perhitungan
A1 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4)^2+(3-3)^2+(15-9)^2} = 6.08276253$
A1 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-3)^2+(3-2)^2+(15-4)^2} = 11.04536102$
A2 ke Centroid 1	$=\sqrt{(4-4)^2+(3-3)^2+(9-9)^2} = 0$
A2 ke Centroid 2	$=\sqrt{(4-3)^2+(3-2)^2+(9-4)^2} = 5.196152423$
A3 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4)^2+(2-3)^2+(4-9)^2} = 5.196142423$
A3 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-3)^2+(2-4)^2+(4-4)^2} = 0$
A4 ke Centroid 1	$=\sqrt{(1-4)^2+(1-3)^2+(2-9)^2} = 7.874007874$
A4 ke Centroid 2	$=\sqrt{(1-3)^2+(1-2)^2+(2-4)^2} = 3$
A5 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4)^2+(2-3)^2+(5-9)^2} = 4.242640687$
A5 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-3)^2+(2-2)^2+(5-4)^2} = 1$
A6 ke Centroid 1	$=\sqrt{(5-4)^2+(4-3)^2+(16-9)^2} = 7.141428429$
A6 ke Centroid 2	$=\sqrt{(5-3)^2+(4-2)^2+(16-4)^2} = 12.32882801$
A7 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4)^2+(2-3)^2+(8-9)^2} = 1.732050808$
A7 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-3)^2+(2-2)^2+(8-4)^2} = 4$
A8 ke Centroid 1	$=\sqrt{(2-4)^2+(2-3)^2+(4-9)^2} = 5.477225575$
A8 ke Centroid 2	$=\sqrt{(2-3)^2+(2-2)^2+(4-4)^2} = 1$
A9 ke Centroid 1	$=\sqrt{(4-4)^2+(3-3)^2+(8-9)^2} = 1$
A9 ke Centroid 2	$=\sqrt{(4-3)^2+(3-2)^2+(8-4)^2} = 4.242640687$
A10 ke Centroid 1	$=\sqrt{(6-4)^2+(4-3)^2+(6-9)^2} = 3.741657387$
A10 ke Centroid 2	$=\sqrt{(6-3)^2+(4-2)^2+(6-4)^2} = 4.123105626$
A11 ke Centroid 1	$=\sqrt{(5-4)^2+(3-3)^2+(8-9)^2} = 1.414213562$
A11 ke Centroid 2	$=\sqrt{(5-3)^2+(3-2)^2+(8-4)^2} = 4.582575695$

A12 ke Centroid 1	$=\sqrt{(1-4)^2+(1-3)^2+(3-9)^2} = 7$
A12 ke Centroid 2	$=\sqrt{(1-3)^2+(1-2)^2+(3-4)^2} = 2.449489743$
A13 ke Centroid 1	$=\sqrt{(1-4)^2+(1-3)^2+(7-9)^2} = 4.123105626$
A13 ke Centroid 2	$=\sqrt{(1-3)^2+(1-2)^2+(7-4)^2} = 3.741657387$
A14 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4)^2+(2-3)^2+(2-9)^2} = 7.141428429$
A14 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-3)^2+(2-2)^2+(2-4)^2} = 2$
A15 ke Centroid 1	$=\sqrt{(4-4)^2+(2-3)^2+(4-9)^2} = 5.099019514$
A15 ke Centroid 2	$=\sqrt{(4-3)^2+(2-2)^2+(4-4)^2} = 1$
A16 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4)^2+(3-3)^2+(3-9)^2} = 6.08276253$
A16 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-3)^2+(3-2)^2+(3-4)^2} = 1.414213562$
A17 ke Centroid 1	$=\sqrt{(1-4)^2+(1-3)^2+(2-9)^2} = 7.874007874$
A17 ke Centroid 2	$=\sqrt{(1-3)^2+(1-2)^2+(2-4)^2} = 3$
A18 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4)^2+(2-3)^2+(2-9)^2} = 7.141428429$
A18 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-3)^2+(2-2)^2+(2-4)^2} = 2$
A19 ke Centroid 1	$=\sqrt{(2-4)^2+(2-3)^2+(4-9)^2} = 5.477225575$
A19 ke Centroid 2	$=\sqrt{(2-3)^2+(2-2)^2+(4-4)^2} = 1$
A20 ke Centroid 1	$=\sqrt{(2-4)^2+(2-3)^2+(3-9)^2} = 6.403124237$
A20 ke Centroid 2	$=\sqrt{(2-3)^2+(2-2)^2+(3-4)^2} = 1.414213562$
A21 ke Centroid 1	$=\sqrt{(2-4)^2+(1-3)^2+(1-9)^2} = 8.485281374$
A21 ke Centroid 2	$=\sqrt{(2-3)^2+(1-2)^2+(1-4)^2} = 3.31662479$
A22 ke Centroid 1	$=\sqrt{(4-4)^2+(2-3)^2+(11-9)^2} = 2.236067977$
A22 ke Centroid 2	$=\sqrt{(4-3)^2+(2-2)^2+(11-4)^2} = 7.071067812$
A23 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4)^2+(2-3)^2+(4-9)^2} = 5.196152423$
A23 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-3)^2+(2-2)^2+(4-4)^2} = 2$
A24 ke Centroid 1	$=\sqrt{(6-4)^2+(4-3)^2+(10-9)^2} = 2.449489743$
A24 ke Centroid 2	$=\sqrt{(6-3)^2+(4-2)^2+(10-4)^2} = 7$
A25 ke Centroid 1	$=\sqrt{(5-4)^2+(4-3)^2+(8-9)^2} = 1.732050808$
A25 ke Centroid 2	$=\sqrt{(5-3)^2+(4-2)^2+(8-4)^2} = 4.898979486$
A26 ke Centroid 1	$=\sqrt{(5-4)^2+(3-3)^2+(4-9)^2} = 5.099019514$
A26 ke Centroid 2	$=\sqrt{(5-3)^2+(3-2)^2+(4-4)^2} = 2.236067977$

A27 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4)^2+(2-3)^2+(4-9)^2} = 5.196152423$
A27 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-3)^2+(2-2)^2+(4-4)^2} = 0$
A28 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4)^2+(2-3)^2+(12-9)^2} = 3.31662479$
A28 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-3)^2+(2-2)^2+(12-4)^2} = 8$
A29 ke Centroid 1	$=\sqrt{(2-4)^2+(2-3)^2+(10-9)^2} = 2.449489743$
A29 ke Centroid 2	$=\sqrt{(2-3)^2+(2-2)^2+(10-4)^2} = 6.08276253$
A30 ke Centroid 1	$=\sqrt{(4-4)^2+(2-3)^2+(6-9)^2} = 3.16227766$
A30 ke Centroid 2	$=\sqrt{(4-3)^2+(2-2)^2+(6-4)^2} = 2.236067877$
A31 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4)^2+(2-3)^2+(4-9)^2} = 5.196152423$
A31 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-3)^2+(2-2)^2+(4-4)^2} = 0$
A32 ke Centroid 1	$=\sqrt{(2-4)^2+(1-3)^2+(6-9)^2} = 4.123105626$
A32 ke Centroid 2	$=\sqrt{(2-3)^2+(1-2)^2+(6-4)^2} = 2.449489743$
A33 ke Centroid 1	$=\sqrt{(2-4)^2+(1-3)^2+(8-9)^2} = 3$
A33 ke Centroid 2	$=\sqrt{(2-3)^2+(1-2)^2+(8-4)^2} = 4.242640687$
A34 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4)^2+(3-3)^2+(8-9)^2} = 1.414213562$
A34 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-3)^2+(3-2)^2+(8-4)^2} = 4.123105626$
A35 ke Centroid 1	$=\sqrt{(4-4)^2+(2-3)^2+(6-9)^2} = 3.16227766$
A35 ke Centroid 2	$=\sqrt{(4-3)^2+(2-2)^2+(6-4)^2} = 2.236067977$
A36 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4)^2+(3-3)^2+(5-9)^2} = 4.123105626$
A36 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-3)^2+(3-2)^2+(5-4)^2} = 1.414213562$
A37 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4)^2+(3-3)^2+(3-9)^2} = 6.08276253$
A37 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-3)^2+(3-2)^2+(3-4)^2} = 1.414213562$
A38 ke Centroid 1	$=\sqrt{(2-4)^2+(2-3)^2+(9-9)^2} = 2.236067977$
A38 ke Centroid 2	$=\sqrt{(2-3)^2+(2-2)^2+(9-4)^2} = 5.099019514$
A39 ke Centroid 1	$=\sqrt{(4-4)^2+(2-3)^2+(11-9)^2} = 2.236067977$
A39 ke Centroid 2	$=\sqrt{(4-3)^2+(2-2)^2+(11-4)^2} = 7.071067812$
A40 ke Centroid 1	$=\sqrt{(1-4)^2+(1-3)^2+(7-9)^2} = 4.123105626$
A40 ke Centroid 2	$=\sqrt{(1-3)^2+(1-2)^2+(7-4)^2} = 3.741657387$
A41 ke Centroid 1	$=\sqrt{(5-4)^2+(2-3)^2+(6-9)^2} = 3.31662479$
A41 ke Centroid 2	$=\sqrt{(5-3)^2+(2-2)^2+(6-4)^2} = 2.828427125$

A42 ke Centroid 1	$=\sqrt{(2-4)^2+(2-3)^2+(3-9)^2} = 6.403124237$
A42 ke Centroid 2	$=\sqrt{(2-3)^2+(2-2)^2+(3-4)^2} = 1.414213562$
A43 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4)^2+(1-3)^2+(2-9)^2} = 7.348469228$
A43 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-3)^2+(1-2)^2+(2-4)^2} = 2.236067977$
A44 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4)^2+(2-3)^2+(4-9)^2} = 5.196152423$
A44 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-3)^2+(2-2)^2+(4-4)^2} = 0$
A45 ke Centroid 1	$=\sqrt{(2-4)^2+(1-3)^2+(2-9)^2} = 7.549834435$
A45 ke Centroid 2	$=\sqrt{(2-3)^2+(1-2)^2+(2-4)^2} = 2.449489743$
A46 ke Centroid 1	$=\sqrt{(4-4)^2+(2-3)^2+(6-9)^2} = 3.16227766$
A46 ke Centroid 2	$=\sqrt{(4-3)^2+(2-2)^2+(6-4)^2} = 2.23606797$
A47 ke Centroid 1	$=\sqrt{(2-4)^2+(2-3)^2+(3-9)^2} = 6.403124237$
A47 ke Centroid 2	$=\sqrt{(2-3)^2+(2-2)^2+(3-4)^2} = 1.414213562$
A48 ke Centroid 1	$=\sqrt{(1-4)^2+(1-3)^2+(3-9)^2} = 7$
A48 ke Centroid 2	$=\sqrt{(1-3)^2+(1-2)^2+(3-4)^2} = 2.449489743$
A49 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4)^2+(3-3)^2+(9-9)^2} = 1$
A49 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-3)^2+(3-2)^2+(9-4)^2} = 5.099019514$
A50 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4)^2+(2-3)^2+(6-9)^2} = 3.31662479$
A50 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-3)^2+(2-2)^2+(6-4)^2} = 2$

Tabel III.4. Hasil Iterasi 1

Kode	Nama Siswa	Jarak Ke		Jarak Terdekat Dengan Cluster
		C1	C2	
A1	Devi Nandaria Oetara	6.08276253	11.04536102	C1
A2	Chairunnisa Maharani Putri	0	5.196152423	C1
A3	Anggita Lestari	5.196152423	0	C2
A4	Irna Dwi	7.874007874	3	C2
A5	Juhari Sinaga	4.242640687	1	C2

A6	Karini Dian	7.141428429	12.32882801	C1
A7	Khairunnisa Ayu	1.732050808	4	C1
A8	Masitoh Wulandari	5.477225575	1	C2
A9	Novita Andriani	1	4.242640687	C1
A10	Salva Aura Rahwani	3.741657387	4.123105626	C1
A11	Fachri Hussain	1.414213562	4.582575695	C1
A12	Mira Aprilya	7	2.449489743	C2
A13	Rikki Ripandi	4.123105626	3.741657387	C2
A14	Tiara Silda	7.141428429	2	C2
A15	Nada Vivitriani	5.099019514	1	C2
A16	Silvina Wardani	6.08276253	1.414213562	C2
A17	M. Devin Ananda	7.874007874	3	C2
A18	Cindy Prissilya	7.141428429	2	C2
A19	Dhifa Aprilla	5.477225575	1	C2
A20	Auliya Sabda	6.403124237	1.414213562	C2
A21	Nafa Ramadhani	8.485281374	3.31662479	C2
A22	Ninda Febiyan	2.236067977	7.071067812	C1
A23	Bima Aulia	5.196152423	2	C2
A24	Alya Haryana	2.449489743	7	C1
A25	Wanda Andini	1.732050808	4.898979486	C1
A26	Irma Susianti Putri Ahmad	5.099019514	2.236067977	C2
A27	Intan Mayang Sari	5.196152423	0	C2
A28	Dinda Ratna Ayu	3.31662479	8	C1
A29	Syah Irdza Naufal	2.449489743	6.08276253	C1

A30	Wulan Ditri Lubis	3.16227766	2.236067977	C2
A31	Cyndi Forsaulina	5.196152423	0	C2
A32	Mira febiyan	4.123105626	2.449489743	C2
A33	Amelia Angraini	3	4.242640687	C1
A34	Lisna Desita	1.414213562	4.123105626	C1
A35	Nurafni Suryani	3.16227766	2.236067977	C2
A36	Parlindungan Simamora	4.123105626	1.414213562	C2
A37	Purnama Sari Siagian	6.08276253	1.414213562	C2
A38	Sri Wahyuti Waruwu	2.236067977	5.099019514	C1
A39	Titah Nur Izah	2.236067977	7.071067812	C1
A40	Ummi Kalsum	4.123105626	3.741657387	C2
A41	Putri wulandari	3.31662479	2.828427125	C2
A42	Dhea anggita	6.403124237	1.414213562	C2
A43	Aqilah adibah larasati	7.348469228	2.236067977	C2
A44	Siti asyifah jihan	5.196152423	0	C2
A45	Cindy sahara	7.549834435	2.449489743	C2
A46	Aprina damayanti	3.16227766	2.236067977	C2
A47	Putri intan sari	6.403124237	1.414213562	C2
A48	Salsabila maharani	7	2.449489743	C2
A49	Hanifah najla ghani	1	5.099019514	C1
A50	Dewi fadhilah simatupang	3.31662479	2	C2

Tabel III.5. Grup Pengelompokkan

Kode	Nama Siswa	Grup 1	Grup 2
A1	Devi Nandaria Oetara	A	0
A2	Chairunnisa Maharani Putri	A	0
A3	Anggita Lestari	B	0
A4	Irna Dwi	B	0
A5	Juhari Sinaga	B	0
A6	Karini Dian	A	0
A7	Khairunnisa Ayu	A	0
A8	Masitoh Wulandari	B	0
A9	Novita Andriani	A	0
A10	Salva Aura Rahwani	A	0
A11	Fachri Hussain	A	0
A12	Mira Aprilya	B	0
A13	Rikki Ripandi	B	0
A14	Tiara Silda	B	0
A15	Nada Vivitriani	B	0
A16	Silvina Wardani	B	0
A17	M. Devin Ananda	B	0
A18	Cindy Prissilya	B	0
A19	Dhifa Aprilla	B	0
A20	Auliya Sabda	B	0
A21	Nafa Ramadhani	B	0

A22	Ninda Febiyan	A	0
A23	Bima Aulia	B	0
A24	Alya Haryana	A	0
A25	Wanda Andini	A	0
A26	Irma Susianti Putri Ahmad	B	0
A27	Intan Mayang Sari	B	0
A28	Dinda Ratna Ayu	A	0
A29	Syah Irdza Naufal	A	0
A30	Wulan Ditri Lubis	B	0
A31	Cyndi Forsaulina	B	0
A32	Mira febiyan	B	0
A33	Amelia Angraini	A	0
A34	Lisna Desita	A	0
A35	Nurafni Suryani	B	0
A36	Parlindungan Simamora	B	0
A37	Purnama Sari Siagian	B	0
A38	Sri Wahyuti Waruwu	A	0
A39	Titah Nur Izah	A	0
A40	Ummi Kalsum	B	0
A41	Putri wulandari	B	0
A42	Dhea anggita	B	0
A43	Aqilah adibah larasati	B	0
A44	Siti asyifah jihan	B	0
A45	Cindy sahara	B	0

A46	Aprina damayanti	B	0
A47	Putri intan sari	B	0
A48	Salsabila maharani	B	0
A49	Hanifah najla ghani	A	0
A50	Dewi fadhilah simatupang	B	0

Setelah grup 1 pengelompokkan untuk perhitungan iterasi 1 telah memperoleh hasil, maka lakukan perhitungan iterasi 2 untuk mencari hasil pengelompokkan pada grup 2, jika hasil pengelompokkan grup 1 dan grup 2 telah sama pada perhitungan iterasi 2 maka perhitungan dihentikan dan apabila belum sama maka perhitungan akan dilanjutkan ke perhitungan iterasi berikutnya hingga nilai pada grup 1 dan grup 2 sama. Namun sebelum perhitungan iterasi 2 dilakukan terlebih dahulu tentukan nilai *centroid* baru seperti berikut ini :

Penentuan Centroid Baru :

Centroid 1 = $77/17$; $52/17$; $202/17$; = 4.52 ; 3.05; 11.88;

Centroid 2 = $74/33$; $57/33$; $94/33$; = 2.24; 1.72; 2.84;

Tabel III.6. Titik Pusat Pada Cluster Baru

Titik Pusat Centroid	Nama Lengkap Siswa	Nilai X	Nilai Y	Nilai Z
Centroid 1	Chairunnisa Maharani Putri	4.529411765	3.058823529	11.88235294
Centroid 2	Anggita Lestari	2.242424242	1.727272727	2.848484848

Tabel III.7. Perhitungan Iterasi 2

Data Ke Centroid	Perhitungan
A1 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4.52)^2+(3-3.05)^2+(15-11.88)^2} = 3.473079863$
A1 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-2.24)^2+(3-1.72)^2+(15-2.84)^2} = 12.24144911$
A2 ke Centroid 1	$=\sqrt{(4-4.52)^2+(3-3.05)^2+(9-11.88)^2} = 2.931159413$
A2 ke Centroid 2	$=\sqrt{(4-2.24)^2+(3-1.72)^2+(9-2.84)^2} = 6.523039622$
A3 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4.52)^2+(2-3.05)^2+(4-11.88)^2} = 8.098870014$
A3 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-2.24)^2+(2-1.72)^2+(4-2.84)^2} = 1.405093711$
A4 ke Centroid 1	$=\sqrt{(1-4.52)^2+(1-3.05)^2+(2-11.88)^2} = 10.69375525$
A4 ke Centroid 2	$=\sqrt{(1-2.24)^2+(1-1.72)^2+(2-2.84)^2} = 1.671068567$
A5 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4.52)^2+(2-3.05)^2+(5-11.88)^2} = 7.129304989$
A5 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-2.24)^2+(2-1.72)^2+(5-2.84)^2} = 2.297241529$
A6 ke Centroid 1	$=\sqrt{(5-4.52)^2+(4-3.05)^2+(16-11.88)^2} = 4.249974557$
A6 ke Centroid 2	$=\sqrt{(5-2.24)^2+(4-1.72)^2+(16-2.84)^2} = 13.62834781$
A7 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4.52)^2+(2-3.05)^2+(8-11.88)^2} = 4.304982227$
A7 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-2.24)^2+(2-1.72)^2+(8-2.84)^2} = 5.214058836$
A8 ke Centroid 1	$=\sqrt{(2-4.52)^2+(2-3.05)^2+(4-11.88)^2} = 8.345688649$
A8 ke Centroid 2	$=\sqrt{(2-2.24)^2+(2-1.72)^2+(4-2.84)^2} = 1.207947359$
A9 ke Centroid 1	$=\sqrt{(4-4.52)^2+(3-3.05)^2+(8-11.88)^2} = 3.918724459$
A9 ke Centroid 2	$=\sqrt{(4-2.24)^2+(3-1.72)^2+(8-2.84)^2} = 5.589903005$
A10 ke Centroid 1	$=\sqrt{(6-4.52)^2+(4-3.05)^2+(6-11.88)^2} = 6.136001877$
A10 ke Centroid 2	$=\sqrt{(6-2.24)^2+(4-1.72)^2+(6-2.84)^2} = 5.405248614$
A11 ke Centroid 1	$=\sqrt{(5-4.52)^2+(3-3.05)^2+(8-11.88)^2} = 3.911211814$
A11 ke Centroid 2	$=\sqrt{(5-2.24)^2+(3-1.72)^2+(8-2.84)^2} = 5.980147751$
A12 ke Centroid 1	$=\sqrt{(1-4.52)^2+(1-3.05)^2+(3-11.88)^2} = 9.777100567$
A12 ke Centroid 2	$=\sqrt{(1-2.24)^2+(1-1.72)^2+(3-2.84)^2} = 1.447584353$
A13 ke Centroid 1	$=\sqrt{(1-4.52)^2+(1-3.05)^2+(7-11.88)^2} = 6.366543173$
A13 ke Centroid 2	$=\sqrt{(1-2.24)^2+(1-1.72)^2+(7-2.84)^2} = 4.394043886$
A14 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4.52)^2+(2-3.05)^2+(2-11.88)^2} = 10.05589913$
A14 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-2.24)^2+(2-1.72)^2+(2-2.84)^2} = 1.169712671$

A15 ke Centroid 1	$=\sqrt{(4-4.52)^2+(2-3.05)^2+(4-11.88)^2} = 7.970751029$
A15 ke Centroid 2	$=\sqrt{(4-2.24)^2+(2-1.72)^2+(4-2.84)^2} = 2.118829831$
A16 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4.52)^2+(3-3.05)^2+(3-11.88)^2} = 9.013254369$
A16 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-2.24)^2+(3-1.72)^2+(3-2.84)^2} = 1.488862848$
A17 ke Centroid 1	$=\sqrt{(1-4.52)^2+(1-3.05)^2+(2-11.88)^2} = 10.69375525$
A17 ke Centroid 2	$=\sqrt{(1-2.24)^2+(1-1.72)^2+(2-2.84)^2} = 1.671068567$
A18 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4.52)^2+(2-3.05)^2+(2-11.88)^2} = 10.05589913$
A18 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-2.24)^2+(2-1.72)^2+(2-2.84)^2} = 1.169712671$
A19 ke Centroid 1	$=\sqrt{(2-4.52)^2+(2-3.05)^2+(4-11.88)^2} = 8.345688649$
A19 ke Centroid 2	$=\sqrt{(2-2.24)^2+(2-1.72)^2+(4-2.84)^2} = 1.207947359$
A20 ke Centroid 1	$=\sqrt{(2-4.52)^2+(2-3.05)^2+(3-11.88)^2} = 9.295978965$
A20 ke Centroid 2	$=\sqrt{(2-2.24)^2+(2-1.72)^2+(3-2.84)^2} = 0.395103176$
A21 ke Centroid 1	$=\sqrt{(2-4.52)^2+(1-3.05)^2+(1-11.88)^2} = 11.36055825$
A21 ke Centroid 2	$=\sqrt{(2-2.24)^2+(1-1.72)^2+(1-2.84)^2} = 2.001147513$
A22 ke Centroid 1	$=\sqrt{(4-4.52)^2+(2-3.05)^2+(11-11.88)^2} = 1.47645887$
A22 ke Centroid 2	$=\sqrt{(4-2.24)^2+(2-1.72)^2+(11-2.84)^2} = 8.343299825$
A23 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4.52)^2+(2-3.05)^2+(4-11.88)^2} = 8.084330608$
A23 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-2.24)^2+(2-1.72)^2+(4-2.84)^2} = 2.65804391$
A24 ke Centroid 1	$=\sqrt{(6-4.52)^2+(4-3.05)^2+(10-11.88)^2} = 2.567429746$
A24 ke Centroid 2	$=\sqrt{(6-2.24)^2+(4-1.72)^2+(10-2.84)^2} = 8.392188856$
A25 ke Centroid 1	$=\sqrt{(5-4.52)^2+(4-3.05)^2+(8-11.88)^2} = 4.02242847$
A25 ke Centroid 2	$=\sqrt{(5-2.24)^2+(4-1.72)^2+(8-2.84)^2} = 6.269579067$
A26 ke Centroid 1	$=\sqrt{(5-4.52)^2+(3-3.05)^2+(4-11.88)^2} = 7.896606954$
A26 ke Centroid 2	$=\sqrt{(5-2.24)^2+(3-1.72)^2+(4-2.84)^2} = 3.248083422$
A27 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4.52)^2+(2-3.05)^2+(4-11.88)^2} = 8.098870014$
A27 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-2.24)^2+(2-1.72)^2+(4-2.84)^2} = 1.405093711$
A28 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4.52)^2+(2-3.05)^2+(12-11.88)^2} = 1.863879943$
A28 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-2.24)^2+(2-1.72)^2+(12-2.84)^2} = 9.186867299$
A29 ke Centroid 1	$=\sqrt{(2-4.52)^2+(2-3.05)^2+(10-11.88)^2} = 3.326001163$
A29 ke Centroid 2	$=\sqrt{(2-2.24)^2+(2-1.72)^2+(10-2.84)^2} = 7.160818294$

A30 ke Centroid 1	$=\sqrt{(4-4.52)^2+(2-3.05)^2+(6-11.88)^2} = 6.000288344$
A30 ke Centroid 2	$=\sqrt{(4-2.24)^2+(2-1.72)^2+(6-2.84)^2} = 3.618770573$
A31 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4.52)^2+(2-3.05)^2+(4-11.88)^2} = 8.098870014$
A31 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-2.24)^2+(2-1.72)^2+(4-2.84)^2} = 1.405093711$
A32 ke Centroid 1	$=\sqrt{(2-4.52)^2+(1-3.05)^2+(6-11.88)^2} = 6.725976087$
A32 ke Centroid 2	$=\sqrt{(2-2.24)^2+(1-1.72)^2+(6-2.84)^2} = 3.243415312$
A33 ke Centroid 1	$=\sqrt{(2-4.52)^2+(1-3.05)^2+(8-11.88)^2} = 5.070438103$
A33 ke Centroid 2	$=\sqrt{(2-2.24)^2+(1-1.72)^2+(8-2.84)^2} = 5.208243801$
A34 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4.52)^2+(3-3.05)^2+(8-11.88)^2} = 4.173155271$
A34 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-2.24)^2+(3-1.72)^2+(8-2.84)^2} = 5.360211199$
A35 ke Centroid 1	$=\sqrt{(4-4.52)^2+(2-3.05)^2+(6-11.88)^2} = 6.000288344$
A35 ke Centroid 2	$=\sqrt{(4-2.24)^2+(2-1.72)^2+(6-2.84)^2} = 3.618770573$
A36 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4.52)^2+(3-3.05)^2+(5-11.88)^2} = 7.050485271$
A36 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-2.24)^2+(3-1.72)^2+(5-2.84)^2} = 2.612043871$
A37 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4.52)^2+(3-3.05)^2+(3-11.88)^2} = 9.013254369$
A37 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-2.24)^2+(3-1.72)^2+(3-2.84)^2} = 1.488862848$
A38 ke Centroid 1	$=\sqrt{(2-4.52)^2+(2-3.05)^2+(9-11.88)^2} = 3.978314922$
A38 ke Centroid 2	$=\sqrt{(2-2.24)^2+(2-1.72)^2+(9-2.84)^2} = 6.162328159$
A39 ke Centroid 1	$=\sqrt{(4-4.52)^2+(2-3.05)^2+(11-11.88)^2} = 1.47645887$
A39 ke Centroid 2	$=\sqrt{(4-2.24)^2+(2-1.72)^2+(11-2.84)^2} = 8.343299825$
A40 ke Centroid 1	$=\sqrt{(1-4.52)^2+(1-3.05)^2+(7-11.88)^2} = 6.366543173$
A40 ke Centroid 2	$=\sqrt{(1-2.24)^2+(1-1.72)^2+(7-2.84)^2} = 4.394043886$
A41 ke Centroid 1	$=\sqrt{(5-4.52)^2+(2-3.05)^2+(6-11.88)^2} = 5.995384615$
A41 ke Centroid 2	$=\sqrt{(5-2.24)^2+(2-1.72)^2+(6-2.84)^2} = 4.196504733$
A42 ke Centroid 1	$=\sqrt{(2-4.52)^2+(2-3.05)^2+(3-11.88)^2} = 9.295978965$
A42 ke Centroid 2	$=\sqrt{(2-2.24)^2+(2-1.72)^2+(3-2.84)^2} = 0.395103176$
A43 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4.52)^2+(1-3.05)^2+(2-11.88)^2} = 10.20973821$
A43 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-2.24)^2+(1-1.72)^2+(2-2.84)^2} = 1.350101176$
A44 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4.52)^2+(2-3.05)^2+(4-11.88)^2} = 8.098870014$
A44 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-2.24)^2+(2-1.72)^2+(4-2.84)^2} = 1.405093711$

A45 ke Centroid 1	$=\sqrt{(2-4.52)^2+(1-3.05)^2+(2-11.88)^2} = 10.40661222$
A45 ke Centroid 2	$=\sqrt{(2-2.24)^2+(1-1.72)^2+(2-2.84)^2} = 1.143512864$
A46 ke Centroid 1	$=\sqrt{(4-4.52)^2+(2-3.05)^2+(6-11.88)^2} = 6.000288344$
A46 ke Centroid 2	$=\sqrt{(4-2.24)^2+(2-1.72)^2+(6-2.84)^2} = 3.618770573$
A47 ke Centroid 1	$=\sqrt{(2-4.52)^2+(2-3.05)^2+(3-11.88)^2} = 9.295978965$
A47 ke Centroid 2	$=\sqrt{(2-2.24)^2+(2-1.72)^2+(3-2.84)^2} = 0.395103176$
A48 ke Centroid 1	$=\sqrt{(1-4.52)^2+(1-3.05)^2+(3-11.88)^2} = 9.777100567$
A48 ke Centroid 2	$=\sqrt{(1-2.24)^2+(1-1.72)^2+(3-2.84)^2} = 1.447584353$
A49 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4.52)^2+(3-3.05)^2+(9-11.88)^2} = 3.263513296$
A49 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-2.24)^2+(3-1.72)^2+(9-2.84)^2} = 6.327313363$
A50 ke Centroid 1	$=\sqrt{(3-4.52)^2+(2-3.05)^2+(6-11.88)^2} = 6.169463813$
A50 ke Centroid 2	$=\sqrt{(3-2.24)^2+(2-1.72)^2+(6-2.84)^2} = 3.252744832$

Tabel III.8. Hasil Iterasi 2

Kode	Nama Siswa	Jarak Ke		Jarak Terdekat Dengan Cluster
		C1	C2	
A1	Devi Nandaria Oetara	3.473079863	12.24144911	C1
A2	Chairunnisa Maharani Putri	2.931159413	6.523039622	C1
A3	Anggita Lestari	8.098870014	1.405093711	C2
A4	Irna Dwi	10.69375525	1.671068567	C2
A5	Juhari Sinaga	7.129304989	2.297241529	C2
A6	Karini Dian	4.249974557	13.62834781	C1
A7	Khairunnisa Ayu	4.304982227	5.214058836	C1
A8	Masitoh Wulandari	8.345688649	1.207947359	C2
A9	Novita Andriani	3.918724459	5.589903005	C1

A10	Salva Aura Rahwani	6.136001877	5.405248614	C1
A11	Fachri Hussain	3.911211814	5.980147751	C1
A12	Mira Aprilya	9.777100567	1.447584353	C2
A13	Rikki Ripandi	6.366543173	4.394043886	C2
A14	Tiara Silda	10.05589913	1.169712671	C2
A15	Nada Vivitriani	7.970751029	2.118829831	C2
A16	Silvina Wardani	9.013254369	1.488862848	C2
A17	M. Devin Ananda	10.69375525	1.671068567	C2
A18	Cindy Prissilya	10.05589913	1.169712671	C2
A19	Dhifa Aprilla	8.345688649	1.207947359	C2
A20	Auliya Sabda	9.295978965	0.395103176	C2
A21	Nafa Ramadhani	11.36055825	2.001147513	C2
A22	Ninda Febiyan	1.47645887	8.343299825	C1
A23	Bima Aulia	8.084330608	2.65804391	C2
A24	Alya Haryana	2.567429746	8.392188856	C1
A25	Wanda Andini	4.02242847	6.269579067	C1
A26	Irma Susianti Putri Ahmad	7.896606954	3.248083422	C2
A27	Intan Mayang Sari	8.098870014	1.405093711	C2
A28	Dinda Ratna Ayu	1.863879943	9.186867299	C1
A29	Syah Irdza Naufal	3.326001163	7.160818294	C1
A30	Wulan Ditri Lubis	6.000288344	3.618770573	C2
A31	Cyndi Forsaulina	8.098870014	1.405093711	C2
A32	Mira febiyan	6.725976087	3.243415312	C2
A33	Amelia Angraini	5.070438103	5.208243801	C1

A34	Lisna Desita	4.173155271	5.360211199	C1
A35	Nurafni Suryani	6.000288344	3.618770573	C2
A36	Parlindungan Simamora	7.050485271	2.612043871	C2
A37	Purnama Sari Siagian	9.013254369	1.488862848	C2
A38	Sri Wahyuti Waruwu	3.978314922	6.162328159	C1
A39	Titah Nur Izah	1.47645887	8.343299825	C1
A40	Ummi Kalsum	6.366543173	4.394043886	C2
A41	Putri wulandari	5.995384615	4.196504733	C2
A42	Dhea anggita	9.295978965	0.395103176	C2
A43	Aqilah adibah larasati	10.20973821	1.350101176	C2
A44	Siti asyifah jihan	8.098870014	1.405093711	C2
A45	Cindy sahara	10.40661222	1.143512864	C2
A46	Aprina damayanti	6.000288344	3.618770573	C2
A47	Putri intan sari	9.295978965	0.395103176	C2
A48	Salsabila maharani	9.777100567	1.447584353	C2
A49	Hanifah najla ghani	3.263513296	6.327313363	C1
A50	Dewi fadhilah simatupang	6.169463813	3.252744832	C2

Tabel III.9. Grup Pengelompokkan

Kode	Nama Siswa	Grup 1	Grup 2
A1	Devi Nandaria Oetara	A	A
A2	Chairunnisa Maharani Putri	A	A
A3	Anggita Lestari	B	B

A4	Irna Dwi Sianturi	B	B
A5	Juhari Sinaga	B	B
A6	Karini Dian Parangin Angin	A	A
A7	Khairunnisa Ayu	A	A
A8	Masitoh Wulandari	B	B
A9	Novita Andriani Zebua	A	A
A10	Salva Aura Rahwani	A	A
A11	Fachri Hussain	A	A
A12	Mira Aprilya	B	B
A13	Rikki Ripandi	B	B
A14	Tiara Silda	B	B
A15	Nada Vivitriani	B	B
A16	Silvina Wardani	B	B
A17	M. Devin Ananda	B	B
A18	Cindy Prissilya	B	B
A19	Dhifa Aprilla	B	B
A20	Auliya Sabda	B	B
A21	Nafa Ramadhani	B	B
A22	Ninda Febiyan	A	A
A23	Bima Aulia	B	B
A24	Alya Haryana	A	A
A25	Wanda Andini	A	A
A26	Irma Susianti Putri Ahmad	B	B

A27	Intan Mayang Sari	B	B
A28	Dinda Ratna Ayu	A	A
A29	Syah Irdza Naufal	A	A
A30	Wulan Ditri Lubis	B	B
A31	Cyndi Forsaulina	B	B
A32	Mira febiyan	B	B
A33	Amelia Angraini	A	A
A34	Lisna Desita	A	A
A35	Nurafni Suryani	B	B
A36	Parlindungan Simamora	B	B
A37	Purnama Sari Siagian	B	B
A38	Sri Wahyuti Waruwu	A	A
A39	Titah Nur Izah	A	A
A40	Ummi Kalsum	B	B
A41	Putri wulandari	B	B
A42	Dhea anggita	B	B
A43	Aqilah adibah larasati	B	B
A44	Siti asyifah jihan	B	B
A45	Cindy sahara	B	B
A46	Aprina damayanti	B	B
A47	Putri intan sari	B	B
A48	Salsabila maharani	B	B
A49	Hanifah najla ghani	A	A
A50	Dewi fadhilah simatupang	B	B

Karena hasil pengelompokkan grup 1 dan grup 2 telah sama maka perhitungan iterasi dihentikan.

Tabel III.10. Hasil Akhir Perhitungan Cluster 1

Nis	Nama	Kelas	Jurusan	Jumlah Buku	Total Pinjam	Total Hadir	Cluster
183218	Devi Nandaria Oetara	X	IPA	3	3	15	Minat Tinggi
187631	Chairunnisa Maharani Putri	X	IPS	4	3	9	Minat Tinggi
181032	Karini Dian	X	IPA	5	4	16	Minat Tinggi
189776	Khairunnisa Ayu	X	IPA	3	2	8	Minat Tinggi
185691	Novita Andriani	X	IPA	4	3	8	Minat Tinggi
189893	Salva Aura Rahwani	X	IPA	6	4	6	Minat Tinggi
184562	Fachri Hussain	X	IPA	5	3	8	Minat Tinggi
182511	Ninda Febiyan	X	IPS	4	2	11	Minat Tinggi
183112	Alya Haryana	X	IPA	6	4	10	Minat Tinggi
181202	Wanda Andini	X	IPA	5	4	8	Minat Tinggi
171125	Dinda Ratna Ayu	XI	IPA	3	2	12	Minat Tinggi
171710	Syah Indra Naufal	XI	IPA	2	2	10	Minat Tinggi
171901	Amelia Anggraini	XI	IPS	2	1	8	Minat Tinggi

172810	Lisna Desita	XI	IPS	3	3	8	Minat Tinggi
173118	Sri Wahyuti Waruwu	XI	IPS	2	2	9	Minat Tinggi
170711	Titah Nur Izah	XI	IPS	4	2	11	Minat Tinggi
170110	Hanifah Najla Ghani	XI	IPA	3	3	9	Minat Tinggi

Tabel III.11. Hasil Akhir Perhitungan Cluster 2

Nis	Nama	Kelas	Jurusan	Jumlah Buku	Total Pinjam	Total Hadir	Cluster
189759	Anggita Lestari	X	IPA	3	2	4	Minat Rendah
180077	Irna Dwi	X	IPS	1	1	2	Minat Rendah
182234	Juhari Sinaga	X	IPS	3	2	5	Minat Rendah
186745	Masitoh Wulandari	X	IPA	2	2	4	Minat Rendah
186453	Mira Aprilya	X	IPA	1	1	3	Minat Rendah
189554	Rikki Ripandi	X	IPA	1	1	7	Minat Rendah
182177	Tiara Silda	X	IPS	3	2	2	Minat Rendah
189118	Nada Vivitriani	X	IPA	4	2	4	Minat Rendah
186355	Silvina Wardani	X	IPS	3	3	3	Minat Rendah
182390	M. Devin Ananda	X	IPS	1	1	2	Minat Rendah
182221	Cindy Prissilya	X	IPA	3	2	2	Minat Rendah
186203	Dhifa Aprilla	X	IPA	2	2	4	Minat Rendah

189762	Auliya Sabda	X	IPA	2	2	3	Minat Rendah
182058	Nafa Ramadhani	X	IPA	2	1	1	Minat Rendah
181118	Bima Aulia	X	IPA	3	4	4	Minat Rendah
177711	Irma Susianti Putri Ahmad	XI	IPA	5	3	4	Minat Rendah
171717	Intan Mayang Sari	XI	IPA	3	2	4	Minat Rendah
171011	Wulan Ditri Lubis	XI	IPA	4	2	6	Minat Rendah
172118	Cyndi Forsaulina	XI	IPS	3	2	4	Minat Rendah
170823	Mira Febiyan	XI	IPS	2	1	6	Minat Rendah
172802	Nurafni Suryani	XI	IPS	4	2	6	Minat Rendah
171805	Parlindungan Simamora	XI	IPS	3	3	5	Minat Rendah
170524	Purnama Sari Siagian	XI	IPS	3	3	3	Minat Rendah
171087	Ummi Kalsum	XI	IPS	1	1	7	Minat Rendah
171408	Putri Wulandari	XI	IPS	5	2	6	Minat Rendah
172147	Dhea Anggita	XI	IPS	2	2	3	Minat Rendah
173389	Aqilah Adibah Larasati	XI	IPS	3	1	2	Minat Rendah
179231	Siti Asyifah Jihan	XI	IPS	3	2	4	Minat Rendah

171091	Cindy Sahara	XI	IPS	2	1	2	Minat Rendah
173492	Aprina Damayanti	XI	IPA	4	2	6	Minat Rendah
170119	Putri Intan Sari	XI	IPA	2	2	3	Minat Rendah
170001	Salsabila Maharani	XI	IPA	1	1	3	Minat Rendah
179222	Dewi Fadhilah Simatupang	XI	IPS	3	2	6	Minat Rendah

Dari 50 sampel data yang digunakan dalam perhitungan metode K-Means *Clustering* untuk mengelompokkan data peminjaman buku untuk mengetahui pola minat belajar siswa, dari hasil perhitungan diketahui bahwa ada 17 siswa yang memiliki minat belajar tinggi dan 33 siswa yang memiliki minat belajar rendah. Sehingga pihak sekolah dapat mengambil sikap untuk meningkatkan minat belajar ke 33 siswa yang memiliki minat belajar rendah dengan cara apapun misalnya meningkatkan fasilitas perpustakaan, memberikan ekstrakurikuler yang mampu menarik minat belajar siswa di Yayasan Perguruan Al-Fattah Medan.

III.3. Desain Sistem

Dalam desain sistem yang akan dibuat penulis mengusulkan pembuatan sistem dengan menggunakan aplikasi program yang lebih akurat dan lebih mudah dalam pengolahannya dengan menggunakan *Visual Studi* dan database *SQL Server* dengan merancang sistem menggunakan bahasa pemodelan *UML*. Dalam

Perancangan sistem ini terdiri dari tahap perancangan yaitu Perancangan *Use Case Diagram*, Perancangan *Class Diagram*, Perancangan *Activity Diagram* dan Perancangan *Sequence Diagram*,

III.3.1. *Use Case Diagram*

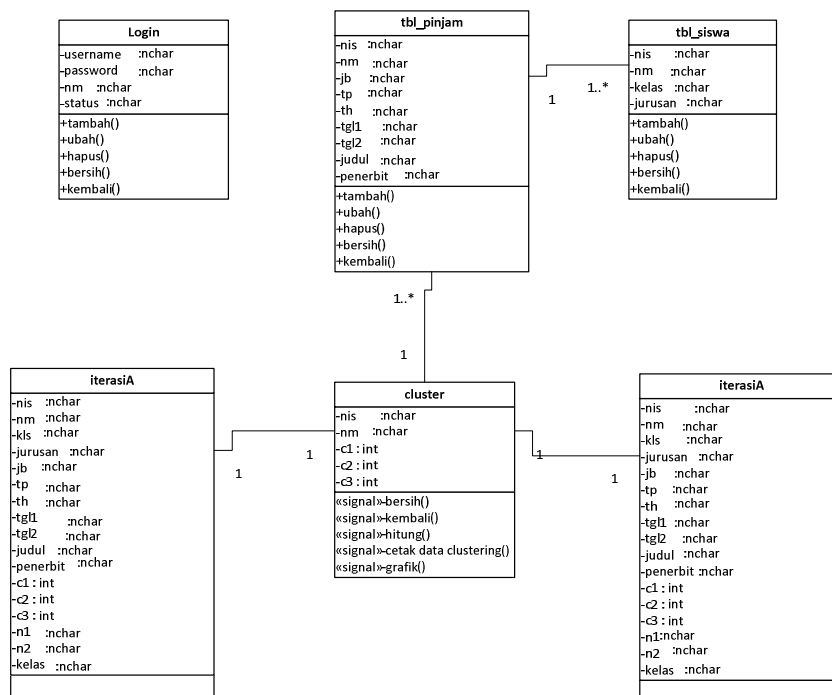
Dalam penyusunan suatu program diperlukan suatu model yang berbentuk diagram yang dapat menjelaskan suatu alur proses sistem yang akan dibangun. Maka digambarkanlah suatu bentuk *Use Case* yang dapat dilihat pada Gambar III.1.



Gambar III.1. Use Case

III.3.2. Class Diagram

Class Diagram adalah sebuah spesifikasi yang jika diinstansiasi akan menghasilkan sebuah objek dan merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. *Class* menggambarkan keadaan suatu sistem sekaligus menawarkan layanan untuk memanipulasi keadaan tersebut. *Class Diagram* dapat dilihat pada Gambar III.2.



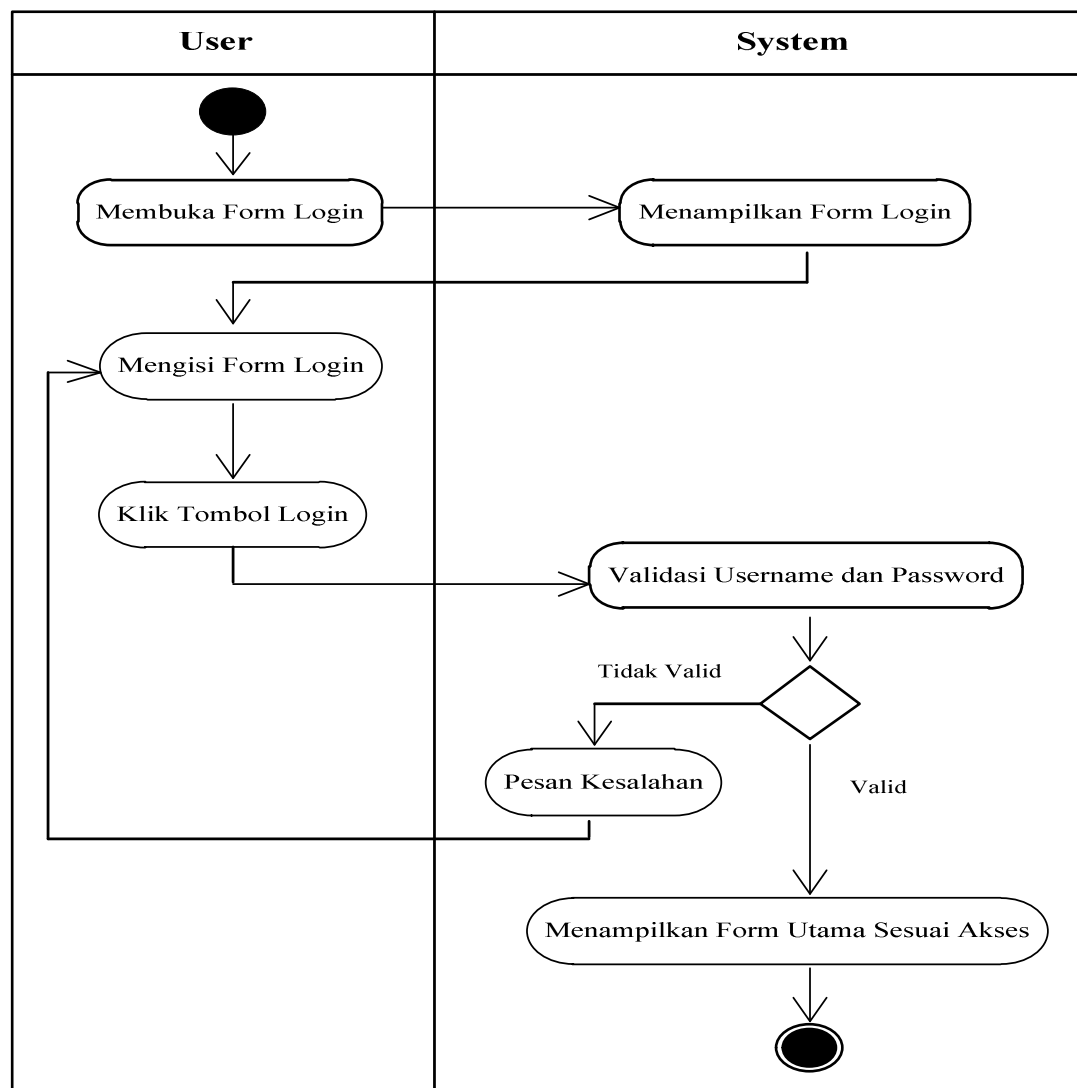
Gambar III.2. Class Diagram

III.3.3. Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan berbagai aliran aktivitas dalam sebuah sistem yang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, *decision* yang

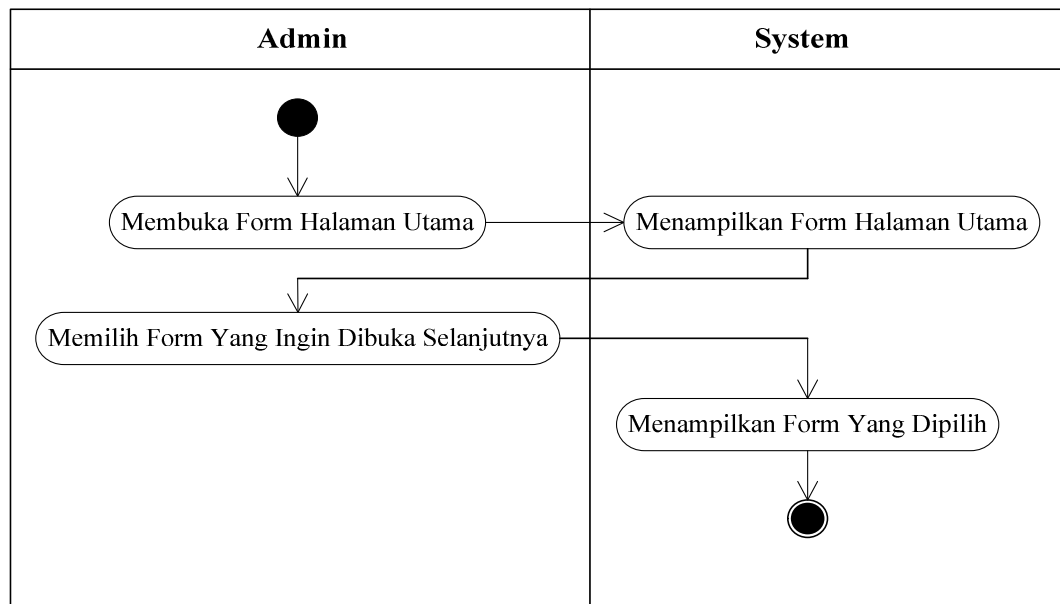
mungkin terjadi dan bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi.

1. *Activity Diagram login*



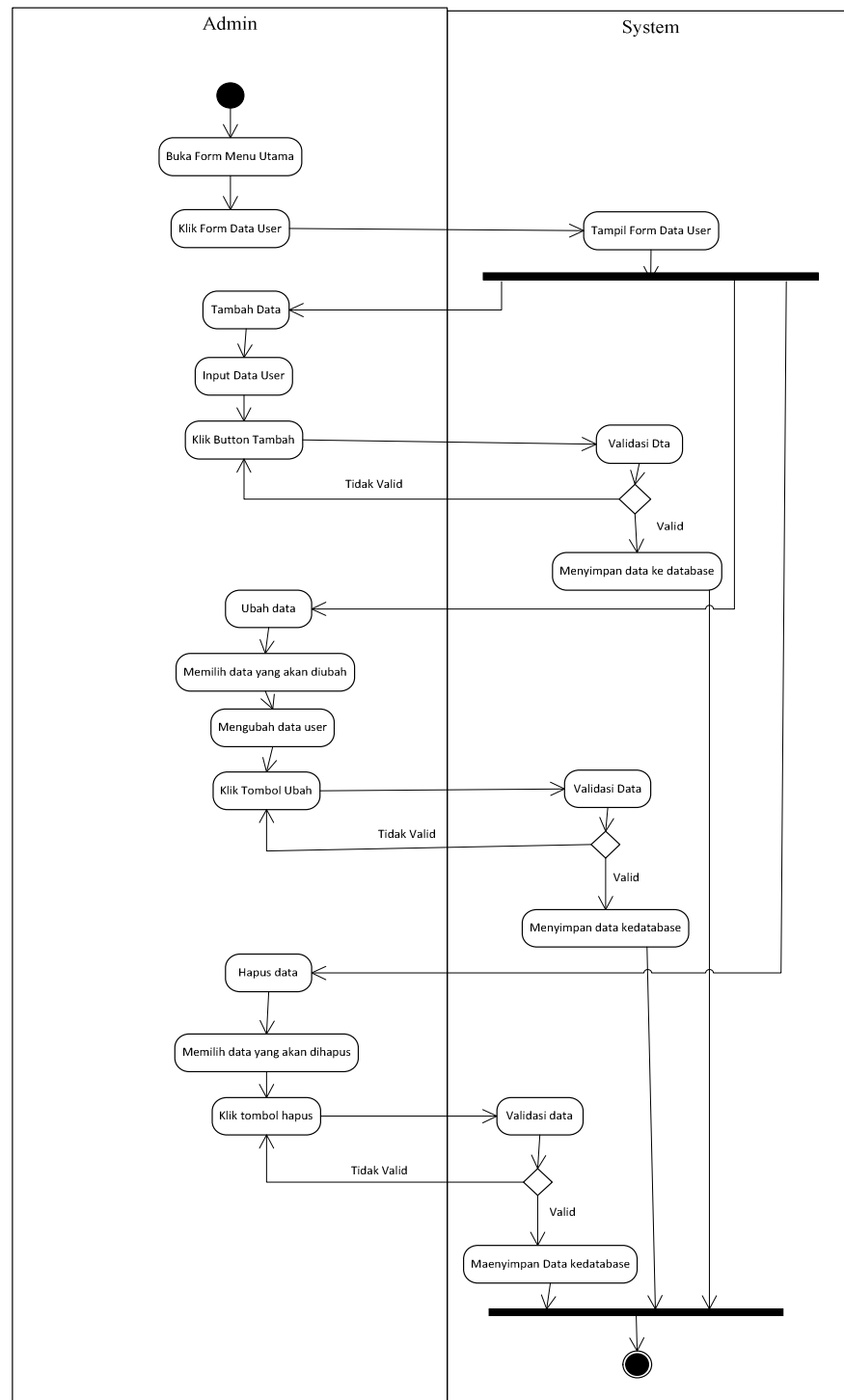
Gambar III.3. Activity Diagram Login

2. *Activity Diagram Form Menu Utama*



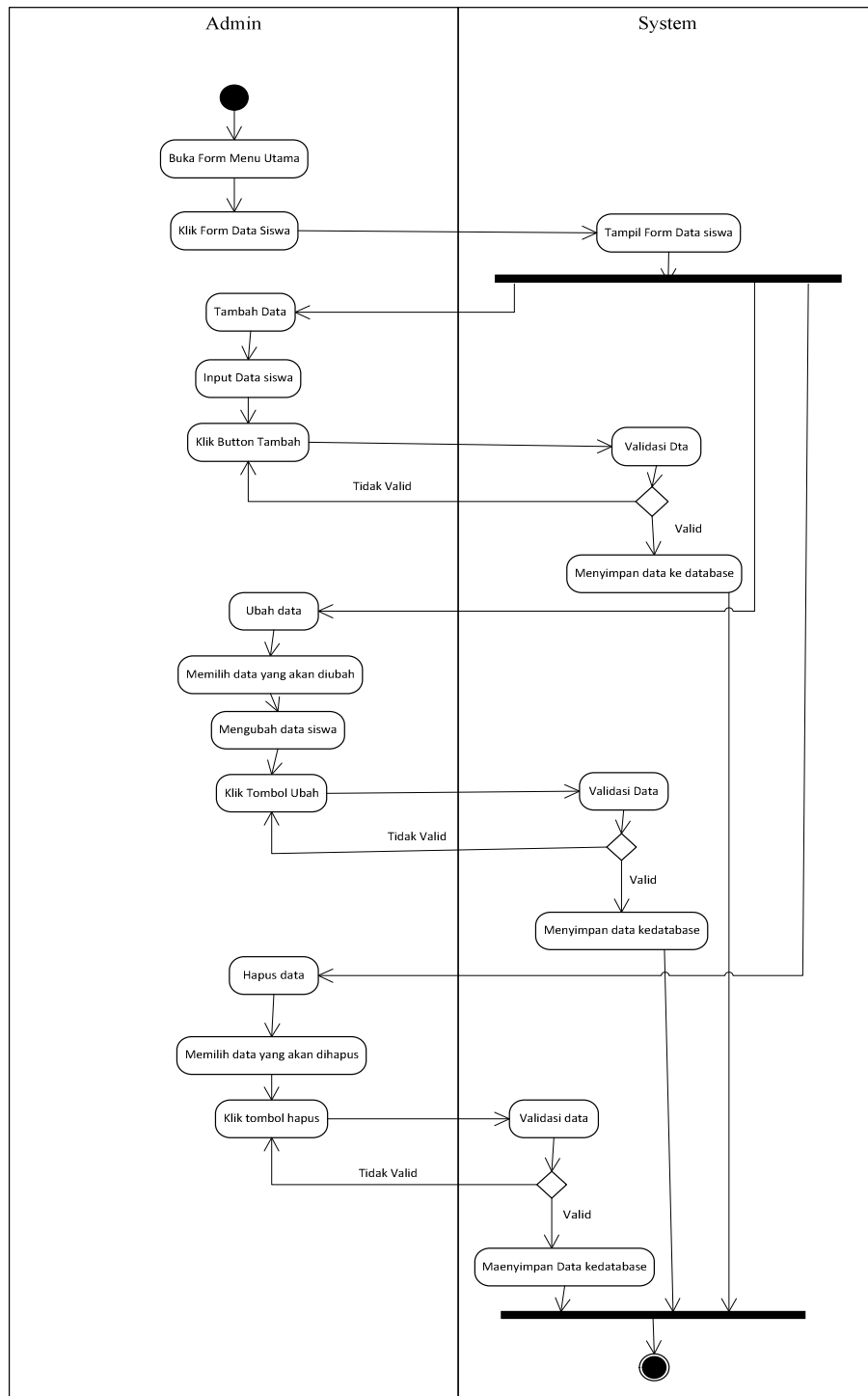
Gambar III.4. Activity Diagram Menu

3. Activity Diagram Data User

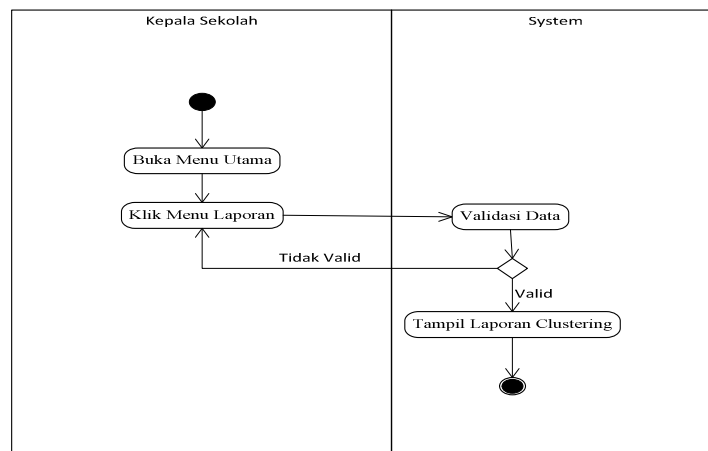


Gambar III.5. Activity Diagram Data User

4. Activity Diagram Data Siswa

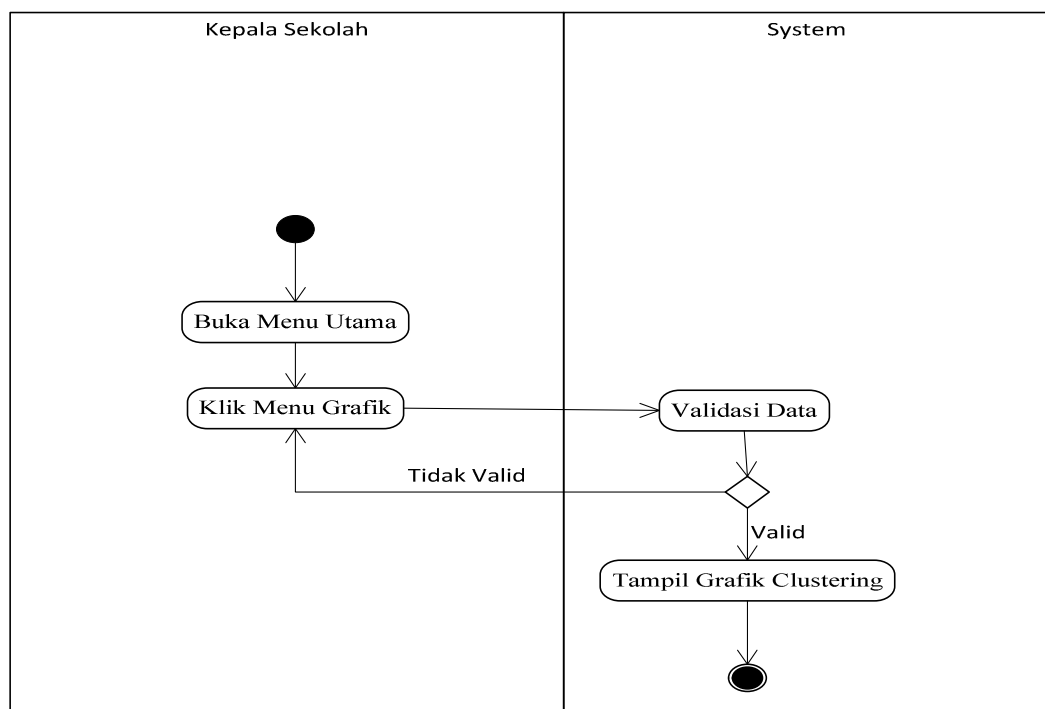


Gambar III.6. Activity Diagram Data Siswa



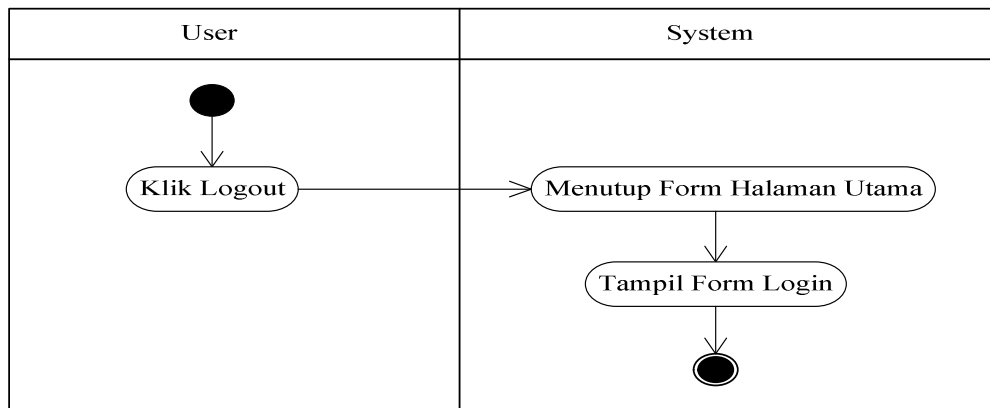
Gambar III.9. Activity Diagram Laporan

8. Activity Diagram Grafik Clustering



Gambar III.10. Activity Diagram Grafik Clustering

9. Activity Diagram Logout

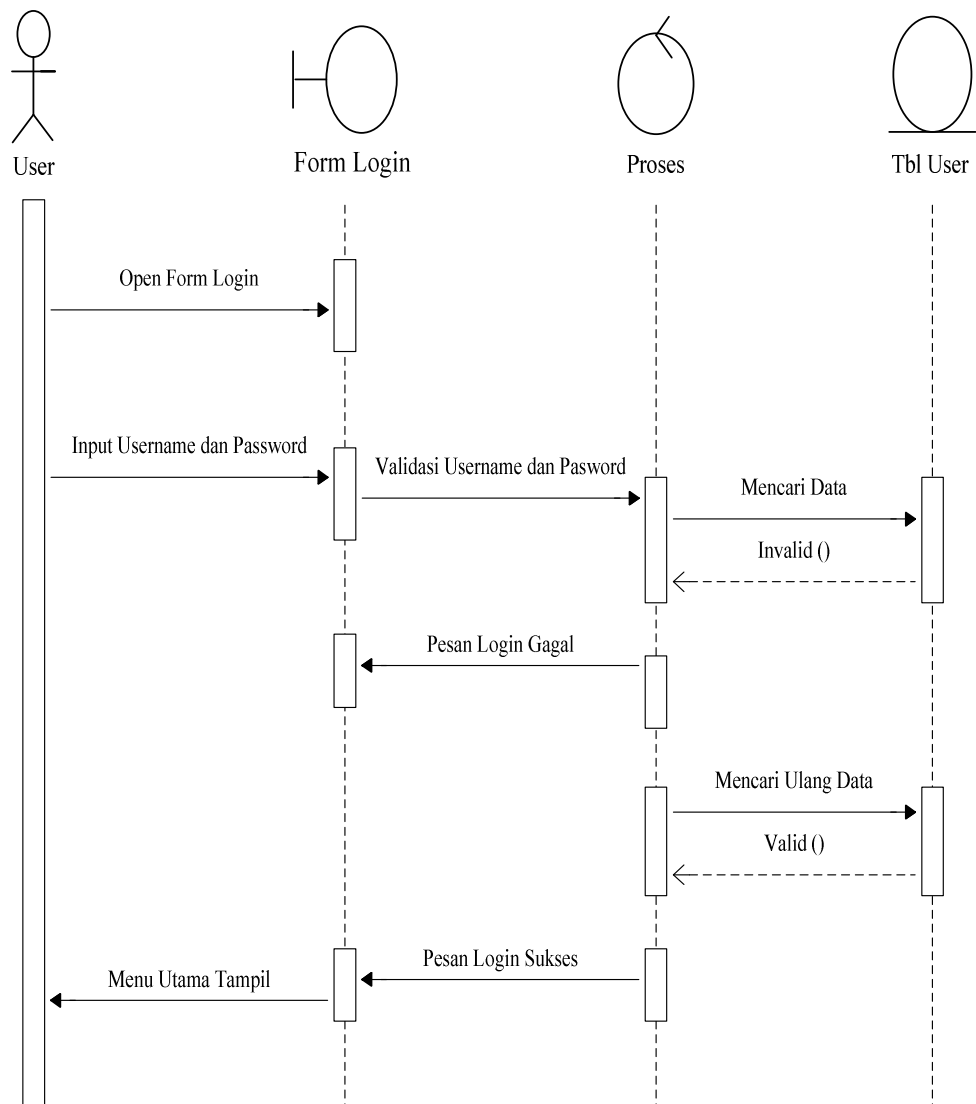


Gambar III.11. Activity Diagram Logout

III.3.4. Sequence Diagram

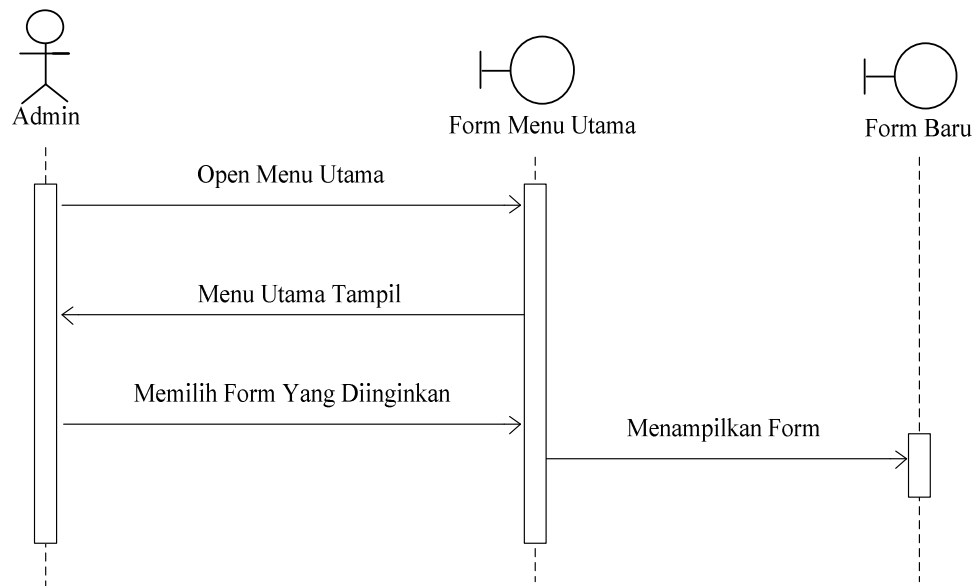
Sequence Diagram menggambarkan kegiatan pada sebuah skenario, diagram ini menunjukkan sejumlah contoh objek dan *message* (pesan) yang diletakkan diantara objek-objek ini dalam *use case* berikut gambar *Sequence diagram* .

1. Sequence Diagram Login



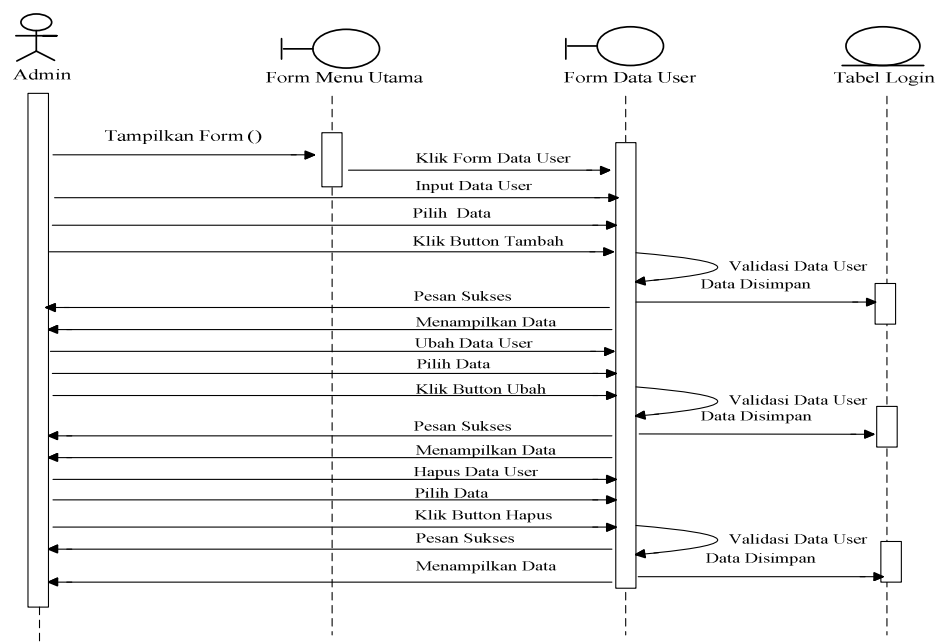
Gambar III.12. Sequence Diagram Login

2. Sequence Diagram Form Menu Utama



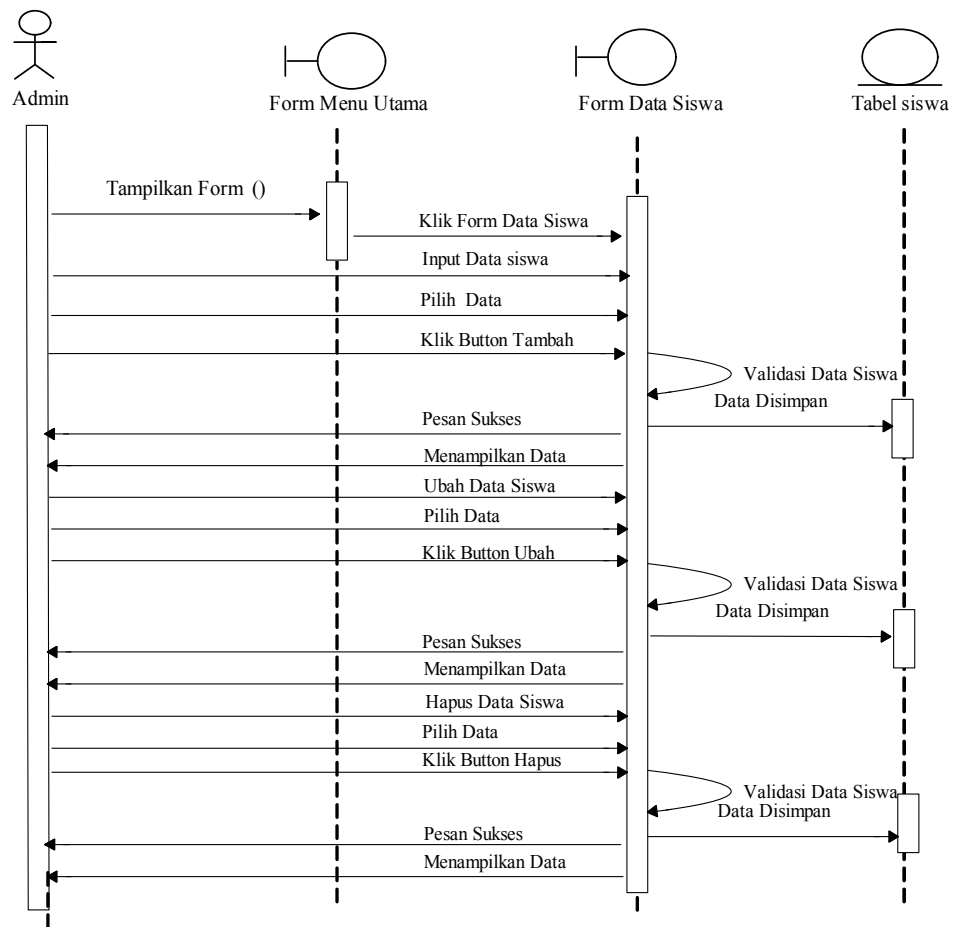
Gambar III.13. Sequence Diagram Menu

3. Sequence Diagram Data User



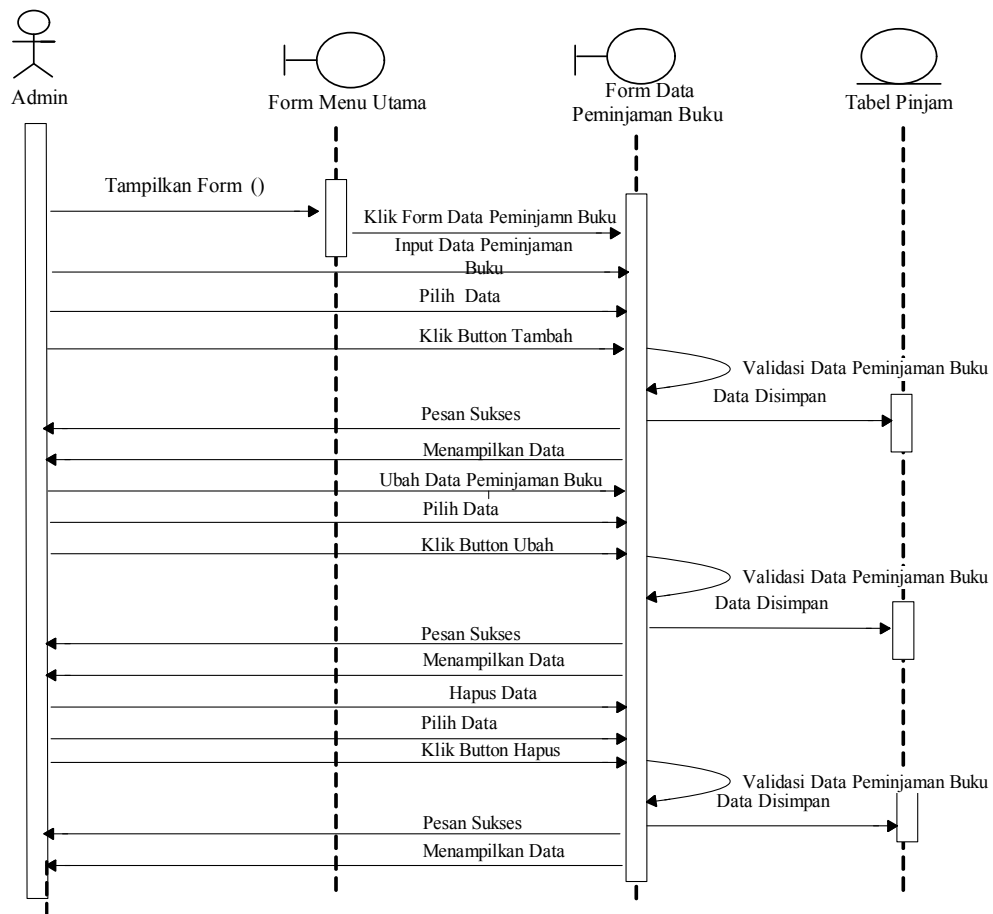
Gambar III.14. Sequence Diagram Data User

4. Sequence Diagram Data Siswa



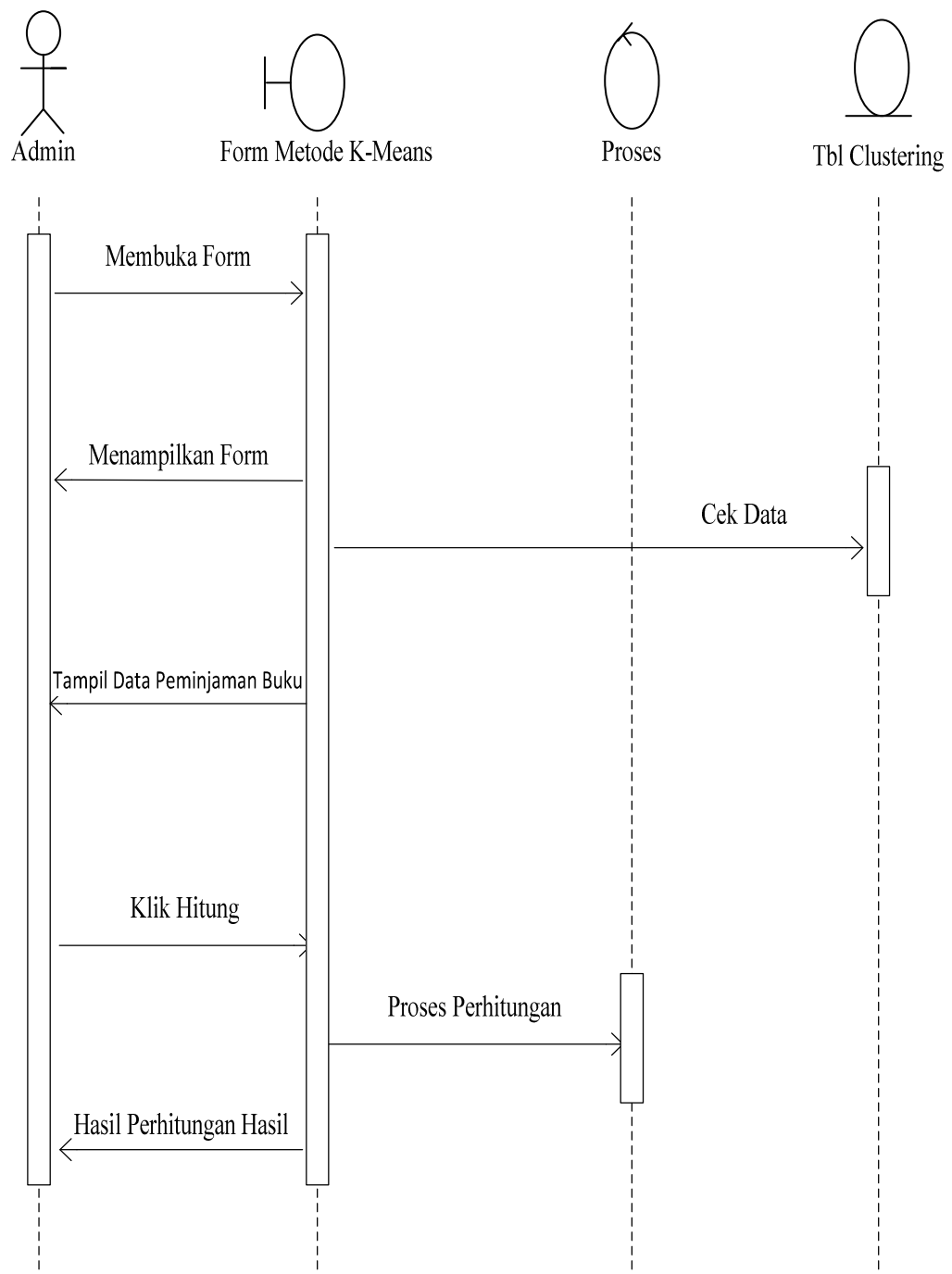
Gambar III.15. Sequence Diagram Data Siswa

1. Sequence Diagram Data Peminjaman Buku



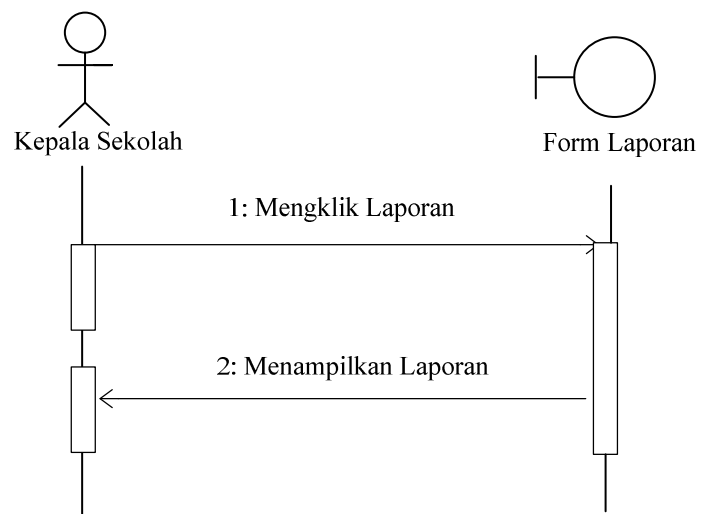
Gambar III.16. Sequence Diagram Data Peminjaman Buku

2. Sequence Diagram Metode K-means



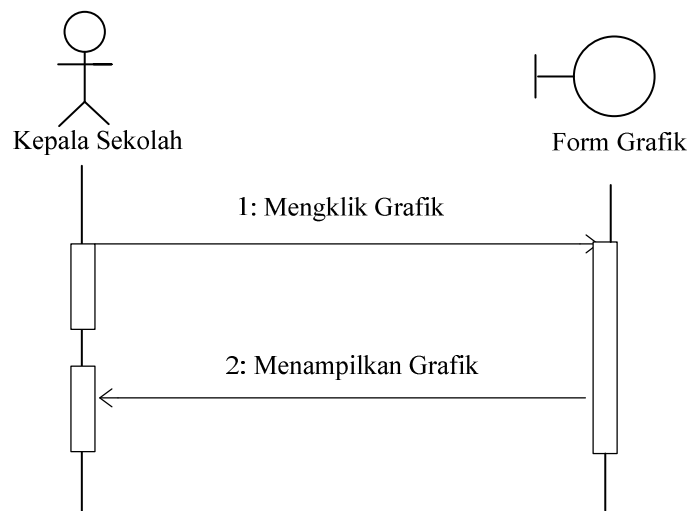
Gambar III.17. Sequence Diagram Metode K-means

3. Sequence Diagram Laporan



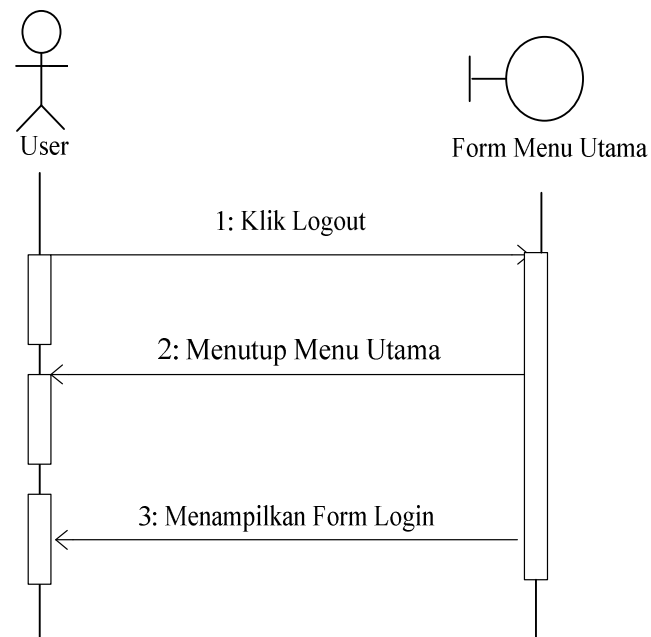
Gambar III.18. *Sequence Diagram* Laporan

4. *Sequence Diagram* Grafik Clustering



Gambar III.19. *Sequence Diagram* Grafik Clustering

5. *Sequence Diagram* Logout



Gambar III.20. Sequence Diagram Logout

III.4. Desain Database

Perancangan *database* adalah untuk menentukan *file database* yang digunakan seperti *field*, tipe data dan ukuran data. Sistem ini dirancang dengan menggunakan *database SQL*. Berikut adalah *desain database* dan tabel dari sistem yang dirancang.

III.4.1. Normalisasi

Normalisasi terbagi dalam beberapa urutan atau macam teknik, yaitu seperti berikut ini :

1. Bentuk Tidak Normal

Tabel III.12. Tabel Data Peminjaman Buku

nis	nm	jb	tp	th	tgl1	tgl2	judul	penerbit
183218	Devi Nandaria Oetara	3	3	15	07/12/20 18	10/12/20 18	Phytag oras	Andi Offset
183218	Chairunnisa Maharani Putri	4	3	9	07/12/20 18	10/12/20 18	Garis dan Sudut	Andi Offset

2. Bentuk normal tahap pertama (1NF)

Tabel III.13. Tabel Data Peminjaman Buku

nis	nm	jb	tp	th	tgl1	tgl2	judul	penerbit
183218	Devi Nandaria Oetara	3	3	15	07/12/2018	10/12/20 18	Phyta goras	Andi Offset
183219	Chairunnisa Maharani Putri	4	3	9	07/12/2018	10/12/20 18	Garis dan Sudut	Andi Offset

3. Bentuk normal tahap kedua (2NF)

Tabel III.14. Tabel Peminjaman Buku

nis	nm	jb	tp	th	tgl1	tgl2	judul	penerbit
183218	Devi Nandaria Oetara	3	3	15	07/12/2018	10/12/20 18	Phyta goras	Andi Offset
183219	Chairunnisa Maharani Putri	4	3	9	07/12/2018	10/12/20 18	Garis dan Sudut	Andi Offset

Tabel III.15. Tabel Clustering

nis	nm	c1	c2	c3
183218	Devi Nandaria Oetara	3	3	15
183218	Chairunnisa Maharani Putri	4	3	9

4. Bentuk normal tahap ketiga (3NF)

Tabel III.16. Tabel Peminjam Buku

nis	nm	jb	tp	th	tgl1	tgl2	judul	penerbit
183218	Devi Nandaria Oetara	3	3	15	07/12/2018	10/12/20 18	Phyta goras	Andi Offset

183219	Chairunnisa Maharani Putri	4	3	9	07/12/2018	10/12/2018	Garis dan Sudut	Andi Offset
--------	----------------------------	---	---	---	------------	------------	-----------------	-------------

Tabel III.17. Tabel Clustering

nis	Nm	c1	c2	c3
183218	Devi Nandaria Oetara	3	3	15
183218	Chairunnisa Maharani Putri	4	3	9

Tabel III.18. Laporan

nis	nm	jb	tp	th	tgl1	tgl2	judul	penerbit	Nilai 1	Nilai 2	kelompok
183218	Devi Nandaria Oetara	3	3	15	07/12/2018	10/12/2018	Phytagoras	Andi Offset	1	5,48	Minat tinggi
183219	Chairunnisa Maharani Putri	4	3	9	07/12/2018	10/12/2018	Garis dan Sudut	Andi Offset	6,4	1,41	Minat rendah

II.4.2. Desain Tabel

Setelah melakukan normalisasi selanjutnya adalah merancang struktur tabel pada *database* yang akan dibuat.

1. Tabel Login

Nama database : clusterpeminjamanbuku

Nama Tabel : Login

Primary key : Username

Tabel III.19. Rancangan Tabel Login

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Username	nchar	10	Username
Password	nchar	10	Password
Nm	nchar	50	Nama Lengkap
status	nchar	10	Level

2. Tabel Data Siswa

Nama database : clusterpeminjamanbuku

Nama Tabel : tbl_siswa

Primary key : nis

Tabel III.20. Rancangan Tabel Siswa

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
*nis	nchar	20	NIS Siswa
Nm	nchar	50	Nama Siswa
kelas	nchar	10	Kelas
jurusan	nchar	20	Jurusan

3. Tabel Data Peminjaman Buku

Nama database : clusterpeminjamanbuku

Nama Tabel : tbl_pinjam

Primary key : nis

Tabel III.21. Rancangan Tabel Peminjaman Buku

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
*nis	nchar	20	NIS Siswa
Nm	nchar	50	Nama Siswa
Jb	nchar	10	Jumlah buku Yg Dipinjam
Tp	nchar	10	Total Pinjam Buku
Th	nchar	10	Total Hadir Diperpustakaan
tgl1	nchar	30	Tanggal Peminjaman Buku
tgl2	nchar	30	Tanggal Pengembalian Buku
judul	nchar	50	Judul buku
penerbit	nchar	50	Penerbit

4. Tabel Clustering

Nama database : clusterpeminjambuku

Nama Tabel : tbl_clustering

Primary key : -

Tabel III.22. Rancangan Tabel Clustering

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Nis	nchar	20	NIS Siswa
Nm	nchar	50	Nama Siswa
c1	Int	-	Kriteria x
c2	Int	-	Kriteria y
c3	Int	-	Kriteria z

5. Tabel Hasil Iterasi A

Nama database : clusterpeminjamanbuku

Nama Tabel : iterasiA

Primary key : -

Tabel III.23. Rancangan Tabel Iterasi A

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Nis	nchar	10	NIS Siswa
Nm	nchar	50	Nama Siswa
Kls	nchar	10	Kelas
jurusan	nchar	10	Jurusan
Jb	nchar	10	Jumlah buku Yg Dipinjam
Tp	nchar	10	Total Pinjam Buku
Th	nchar	10	Total Hadir Diperpustakaan
lgl1	nchar	30	Tanggal Peminjaman Buku
tgl2	nchar	30	Tanggal Pengembalian Buku
judul	nchar	50	judul
penerbit	nchar	50	penerbit
c1	int	-	Kriteria x
c2	int	-	Kriteria y
c3	int	-	Kriteria z
n1	nchar	10	Nilai Cluster 1 di iterasi A
n2	nchar	10	Nilai Cluster 1 di iterasi A

kelas	nchar	20	Kelompok di iterasi A
-------	-------	----	-----------------------

6. Tabel Hasil Iterasi B

Nama database : clusterpeminjamanbuku

Nama Tabel : iterasiB

Primary key : -

Tabel III.24. Rancangan Tabel Iterasi B

Nama Field	Tipe Data	Ukuran	Keterangan
Nis	nchar	10	NIS Siswa
Nm	nchar	50	Nama Siswa
Kls	nchar	10	Kelas
jurusan	nchar	10	Jurusan
Jb	nchar	10	Jumlah buku Yg Dipinjam
Tp	nchar	10	Total Pinjam Buku
Th	nchar	10	Total Hadir Diperpustakaan
lgl1	nchar	30	Tanggal Peminjaman Buku
tgl2	nchar	30	Tanggal Pengembalian Buku
judul	nchar	50	Judul
penerbit	nchar	50	Penerbit
c1	int	-	Kriteria x
c2	int	-	Kriteria y
c3	int	-	Kriteria z
n1	nchar	10	Nilai Cluster 1 di iterasi B

n2	nchar	10	Nilai Cluster 1 di iterasi B
Kelas2	nchar	20	Kelompok di iterasi B

III.5. Desain *User Interface*

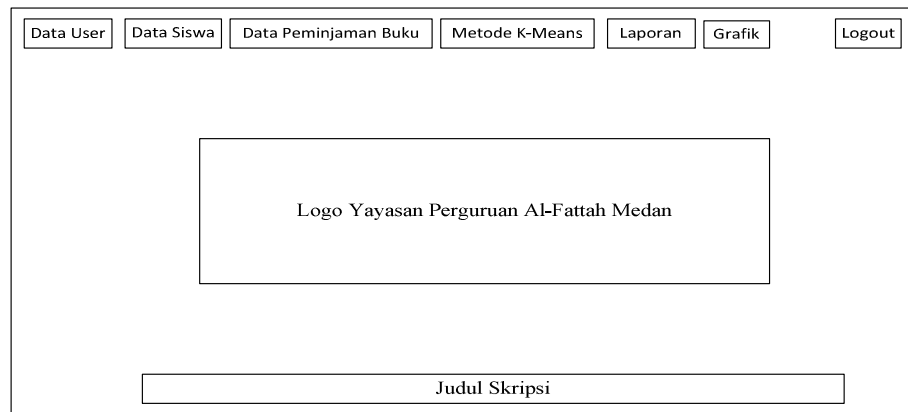
Tahap perancangan selanjutnya adalah desain *user interface*, yang meliputi desain-desain dari setiap *form* yang ada dalam sistem informasi penerapan algoritma *K-Means* dalam Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma *K-Means* Dalam Pengelompokkan Data Peminjaman Buku Di Perpustakaan Untuk Mengetahui Minat Belajar Siswa (Studi Kasus : Yayasan Perguruan Alfattah Medan)

1. Desain *Form Login*

Desain yang disajikan oleh sistem untuk melakukan *Login admin* dapat dilihat seperti pada gambar :

Gambar III.21. Desain *Form Login*

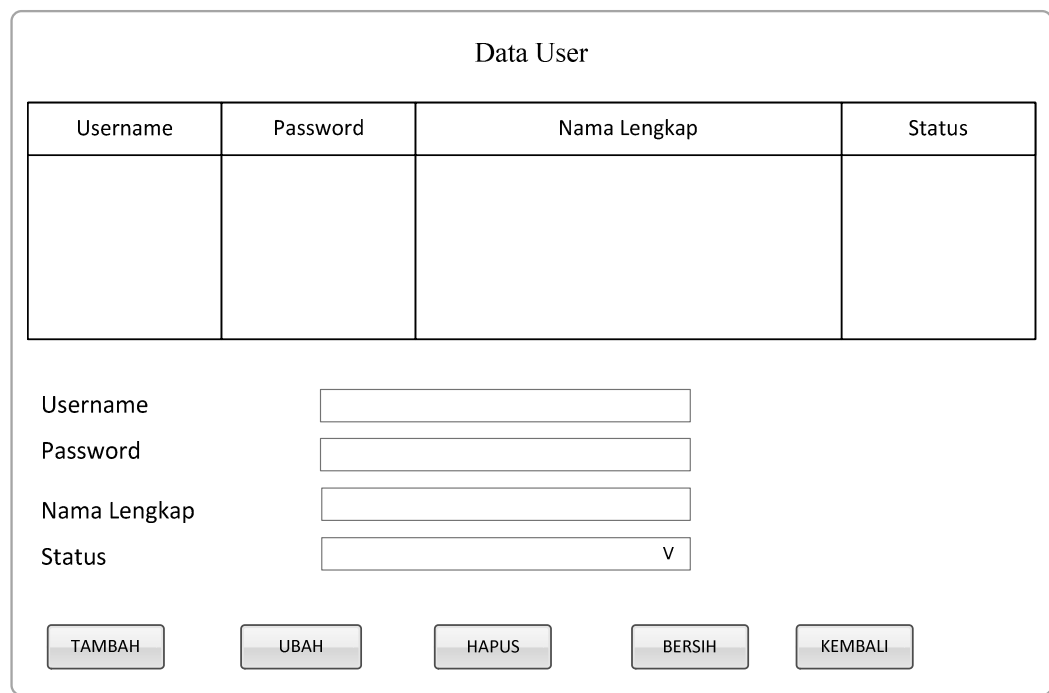
2. Desain *Form Menu Utama*



The main menu form features a horizontal navigation bar at the top with seven buttons: 'Data User', 'Data Siswa', 'Data Peminjaman Buku', 'Metode K-Means', 'Laporan', 'Grafik', and 'Logout'. In the center of the form is a large rectangular box containing the text 'Logo Yayasan Perguruan Al-Fattah Medan'. At the bottom, there is a single-line text input field labeled 'Judul Skripsi'.

Gambar III.22. Desain Form Menu Utama

3. Desain Form Data *User*



The 'Data User' form is titled 'Data User' at the top. It contains a table with four columns: 'Username', 'Password', 'Nama Lengkap', and 'Status'. Below the table, there are four input fields corresponding to these columns, with labels 'Username', 'Password', 'Nama Lengkap', and 'Status' to their left. The 'Status' input field has a dropdown arrow on its right side. At the bottom of the form, there are five buttons: 'TAMBAH', 'UBAH', 'HAPUS', 'BERSIH', and 'KEMBALI'.

Username	Password	Nama Lengkap	Status

Gambar III.23. Desain Form Data *User*

4. Rancangan Form Data Siswa

Data Siswa

NIS	Nama Siswa	Kelas	Jurusan

NIS

Nama Siswa

Kelas

Jurusan V

Gambar III.24. Desain Form Data Siswa

5. Rancangan Form Data Peminjaman Buku

RANCANGAN FORM DATA PEMINJAMAN BUKU

No	Nama Peminjam	Jenis Buku	Tanggal Pinjam	Tanggal Kembali	Jumlah Buku	Status

No

Nama Peminjam

Jenis Buku

Tanggal Pinjam

Tanggal Kembali

Jumlah Buku

Status

Gambar III.25. Desain Form Data Peminjaman Buku

6. Rancangan Form Metode K-Means

7. Rancangan Laporan

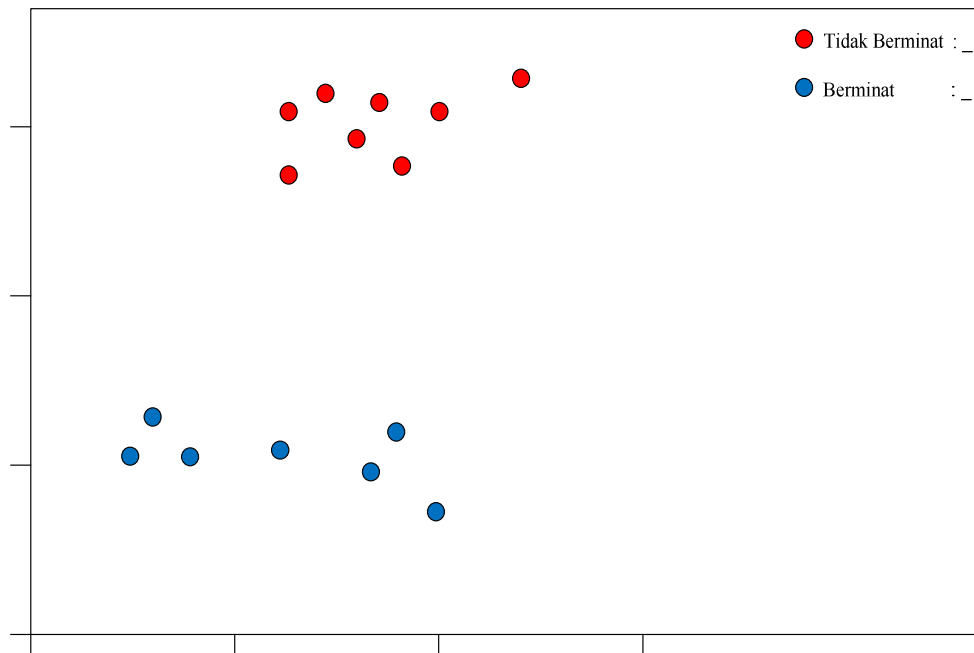
Logo	YAYASAN PERGURUAN AL-FATTAH MEDAN
-------------	--

Nis	Nama	Kelas	Jurusan	Jumlah Buku	Total Pinjam	Total Hadir	Tanggal Pinjam	Tanggal Kembali	Judul	Penerbit	Nilai 1	Nilai 2	Kelompok

Diketahui oleh :
Kepala Sekolah
Yayasan Perguruan Al-fattah

()

8. Rancangan Grafik Clustering



Gambar III.28. Desain Grafik Clustering