

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Adapun yang menjadi objek penelitian dalam penelitian ini adalah SMP Negeri 2 Way Pengubuan yang berlokasi di Candi Rejo, Lampung Tengah.

3.2 Metode Rapid Application Development

Berdasarkan masalah yang sudah dijabarkan, pendekatan pelaksanaan penelitian ini menggunakan model proses RAD, yaitu salah satu model proses yang digunakan untuk menyelesaikan masalah menggunakan pembuatan aplikasi dengan durasi yang relatif singkat. Fase atau tahapan pembuatan aplikasi menggunakan metode RAD ini adalah sebagai berikut:

3.2.1 Menentukan Kebutuhan Proyek

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang nantinya akan di analisa menggunakan alat bantu pemroses Big Data. Pengumpulan data ini juga melibatkan salah satu admin perpustakaan yang memiliki rekaman data buku di perpustakaan SMP Negeri 2 Way Pengubuan. Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Wawancara

Metode wawancara dilakukan dengan menyampaikan sejumlah pertanyaan dari pewawancara yang nantinya akan dijawab oleh narasumber yakni penjaga perpustakaan dan salah satu admin perpustakaan SPM N 2 Way Pengubuan.

2. Observasi

Metode ini di lakukan dengan cara terjun langsung ke lapangan dan mengamati apa saja yang diperlukan dalam proses perancangan sistem informasi.

3. Studi Pustaka

Studi Pustaka adalah metode pengumpulan data yang didapatkan dari hasil olahan orang lain berupa dokumen, buku pustaka, atau jurnal dengan

membaca berbagai bahan tulisan yang terkait dengan penelitian dan khususnya penelitian yang bersifat karya ilmiah.

3.2.2 Membuat Prototype

Tahap yang dilakukan selanjutnya adalah membuat prototype. Di dalam sistem informasi ini nantinya terdapat 6 fitur yang tersedia. Fitur-fitur tersebut diantaranya fitur data buku, fitur data anggota, fitur data user, fitur transaksi, fitur laporan transaksi, dan fitur laporan buku.

Di dalam fitur data buku user dapat melihat data buku yang terdapat di dalam perpustakaan tersebut serta dapat mengubah atau menginput ke dalam sistem. Di dalam fitur data anggota user dapat menambahkan anggota dan dapat melihat berapa banyak anggota yang tergabung. Fitur user dapat digunakan untuk melihat siapa anggota yang sedang online. Di dalam fitur transaksi user dapat digunakan untuk mencetak laporan hasil peminjaman buku ke dalam pdf ataupun excel sehingga dapat dibuat hardcopy. Dan yang terakhir laporan buku dapat digunakan untuk mencetak data buku yang ada di dalam system.

3.2.3 Proses Pengembangan

Setelah membuat prototype sistem informasi yang dibuat, tahap selanjutnya adalah mengubah prototype tersebut menjadi sebuah sistem informasi dengan menggunakan bahasa pemrograman. Jadi, dapat dikatakan tahap inilah yang cukup intens. Peneliti terus-menerus melakukan koding aplikasi, melakukan testing sistem dengan menggunakan tools dan framework yang mendukung RAD agar cepat terlaksana. Tools dan framework yang di pakai diantaranya adalah PHP Storm, Mysql, dan CodeIgnitare.

3.2.4 Implementasi dan finansial produk

Pada tahap ini peneliti akan memperbaiki kekurangan yang mungkin terjadi ketika proses pengembangan aplikasi. Langkah terakhir ini dilakukan sebelum menyerahkan aplikasi pada klien.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Tahap Pelaksanaan Data *K-Means* ini adalah teknik pengumpulan data untuk mendukung penilaian dan evaluasi. Adapun Teknik pengumpulan data yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini adalah:

a. Observasi

Metode pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung pada SMP N 2 Way Pengubuan dengan topik yang penulis ambil yaitu “**E-LIBRARY MENGGUNAKAN METODE K-MEANS MENGATEGORIKAN BUKU DAN JUDUL BUKU SETIAP KATEGORI BERBASIS WEBSITE (Studi Kasus SMP N 2 Way Pengubuan)**”. Pengamatan ini berisi tentang daftar identitas buku yang ada pada perpustakaan SMP N 2 Way Pengubuan.

b. Wawancara

Wawancara langsung dilakukan pada penjaga perpustakaan SMP N 2 Way Pengubuan. Wawancara ini terkait dengan data buku dan identitas buku untuk menentukan kategori buku berdasarkan judul buku menggunakan *K-Means* pada Perpustakaan SMP N 2 Way Pengubuan.

c. Study Pustaka

Study Pustaka merupakan metode pengumpulan data yang penulis lakukan dengan cara menggunakan jurnal *K-means* pengkategorian dan buku-buku sebagai penunjang dalam penelitian ini.

3.4 Pengolahan Data

Dalam pembahasan ini, data set yang digunakan adalah data buku perpustakaan. Atribut yang digunakan adalah: (Id Buku, Judul Buku, Pengarang, Tahun Terbit, Jumlah Buku, Kategori Buku). Sebelum dilakukan perhitungan, akan dibuat terlebih dahulu data mentah, data cleaning, data formation, dan selanjutnya barulah dilakukan perhitungan *K-Means*.

Tabel 3.1 Tabel Data Mentah

ID	Judul Buku	Pengarang	Tahun Terbit	Jumlah Buku	Kategori Buku
1	Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan Kelas IX	Sarjono dan Sumarjo	2009	80	Mata Pelajaran
2	Teknologi Informasi dan Komunikasi Kelas VII	Henry Pandia	2007	150	Mata Pelajaran
3	Teknologi Informasi dan Komunikasi Kelas VIII	Henry Pandia	2007	143	Mata Pelajaran
4	Teknologi Informasi dan Komunikasi Kelas IX	Henry Pandia	2007	157	Mata Pelajaran
5	Ilmu Pengetahuan Sosial Buku Sekolah Elektronik Kelas VII	Muh. Nurdin, S.W. Warsito dan Muh. Nursa'ban	2008	150	Mata Pelajaran
6	Ilmu Pengetahuan Sosial Buku Sekolah Elektronik Kelas VIII	Sanusi Fattah, Amin Hidayati, Juli Waskito, M. Taukit S.	2008	143	Mata Pelajaran
7	Ilmu Pengetahuan Sosial Buku Sekolah Elektronik Kelas IX	Sutarto, Nanang Herjunanto, dkk.	2008	157	Mata Pelajaran
8	Pengajaran Remedial Teori dan Penerapannya dalam Pembelajaran	Prof. Dr. Mukhtar, M.Pd. dan Dra. Rusmini	2008	1	Umum
9	Manajemen Penelitian Tindakan Kelas	Sukidin, Basrowi dan Suranto	2008	1	Umum
10	Membangun Kembali Jati Diri Bangsa	H. Sumarno Soedarsono	2008	1	Umum
11	Bekenaln dengan Puisi	Prof. Dr. Suminto A. Sayuti	2008	1	Umum
12	Kiat Menulis Cerita Pendek	Harris Effendi Thahar	2008	1	Umum
13	Perencanaan Pembelajaran	Abdul Majid, S.Ag., M.Pd.	2008	1	Umum
14	Pengajaran yang Kreatif dan Menarik	Louanne Johnson	2009	1	Umum

15	Menulis Karangan Ilmiah	Dr. Suherli, M.Pd.	2009	1	Umum
16	Metode Pembelajaran	Dra. Sumiati Asra, M.Pd.	2007	1	Umum
17	Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan Kelas VII	Sri Wahyuni, Sutarmin, Pramono	2010	144	Mata Pelajaran
18	Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan Kelas VIII	Sri Wahyuni, Sutarmin, Pramono	2010	137	Mata Pelajaran
19	Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan Kelas IX	Jaja Suharja Husdarta dan Eli Maryani	2010	151	Mata Pelajaran
20	Seni Budaya Kelas VII	Tim Abdi Guru	2007	144	Mata Pelajaran
21	Seni Budaya Kelas VIII	Tim Abdi Guru	2007	137	Mata Pelajaran
22	Seni Budaya Kelas IX	Tim Abdi Guru	2007	151	Mata Pelajaran
23	Pendidikan Agama Islam Kelas VII	M. Nasikin, Hanif N., dkk.	2010	158	Mata Pelajaran
24	Pendidikan Agama Islam Kelas VIII	Mudarip, Multahim, dkk.	2010	142	Mata Pelajaran
25	Pendidikan Agama Islam Kelas IX	M. Nasikin, Hanif N., dkk.	2010	142	Mata Pelajaran
26	Erlangga Fokus UN SMP/MTs 2012 Kelas XI	Sukismo, dkk.	2012	149	Umum
27	Matematika Kelas XI Erlangga	M. Cholik Adimawan dan Sugijono	2012	25	Mata Pelajaran
28	Kamus Bahasa	Abdulah, S.Pd., dkk.	2011	6	Umum
19	Kamus Bahasa Lampung Aksara	Iskar, S.Sos	2012	42	Umum
30	Kamus Bahasa Lampung Aksara	Iskar, S.Sos	2011	1	Umum

Tabel 3.2 Data Cleaning

No	Judul Buku	Kategori Buku
1	Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan Kelas IX	Mata Pelajaran
2	Teknologi Informasi dan Komunikasi Kelas VII	Mata Pelajaran
3	Teknologi Informasi dan Komunikasi Kelas VIII	Mata Pelajaran
4	Teknologi Informasi dan Komunikasi Kelas IX	Mata Pelajaran
5	Ilmu Pengetahuan Sosial Buku Sekolah Elektronik Kelas VII	Mata Pelajaran
6	Ilmu Pengetahuan Sosial Buku Sekolah Elektronik Kelas VIII	Mata Pelajaran
7	Ilmu Pengetahuan Sosial Buku Sekolah Elektronik Kelas IX	Mata Pelajaran
8	Pengajaran Remedial Teori dan Penerapannya dalam Pembelajaran	Umum
9	Manajemen Penelitian Tindakan Kelas	Umum
10	Membangun Kembali Jati Diri Bangsa	Umum
11	Bekenal dengan Puisi	Umum
12	Kiat Menulis Cerita Pendek	Umum
13	Perencanaan Pembelajaran	Umum
14	Pengajaran yang Kreatif dan Menarik	Umum
15	Menulis Karangan Ilmiah	Umum
16	Metode Pembelajaran	Umum
17	Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan Kelas VII	Mata Pelajaran
18	Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan Kelas VIII	Mata Pelajaran
19	Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan Kelas IX	Mata Pelajaran
20	Seni Budaya Kelas VII	Mata Pelajaran
21	Seni Budaya Kelas VIII	Mata Pelajaran
22	Seni Budaya Kelas IX	Mata Pelajaran
23	Pendidikan Agama Islam Kelas VII	Mata Pelajaran
24	Pendidikan Agama Islam Kelas VIII	Mata Pelajaran
25	Pendidikan Agama Islam Kelas IX	Mata Pelajaran
26	Erlangga Fokus UN SMP/MTs 2012 Kelas XI	Umum
27	Matematika Kelas XI Erlangga	Mata Pelajaran
28	Kamus Bahasa	Umum
29	Kamus Bahasa Lampung Aksara	Umum
30	Kamus Bahasa Lampung Aksara	Umum

Table 3.2 adalah table data cleaning yang berfungsi menghilangkan data yang tidak digunakan untuk membuat data formation agar dapat mempermudah proses ke dalam data *K-Means*. Dalam hal ini data cleaning sangat membantu dalam

memproses perhitungan *K-Means*. Setelah melakukan data cleaning, maka selanjutnya dilakukan data formation seperti tabel 3.3 di bawah ini.

Tabel 3.3 Data Formation

No	Judul Buku	Kategori Buku
1	1	1
2	2	1
3	3	1
4	4	1
5	5	1
6	6	1
7	7	1
8	8	2
9	9	2
10	10	2
11	11	2
12	12	2
13	13	2
14	14	2
15	15	2
16	16	2
17	17	1
18	18	1
19	19	1
20	20	1
21	21	1
22	22	1
23	23	1
24	24	1
25	25	1
26	26	2
27	27	1
28	28	2
29	29	2
30	30	2

Setelah menentukan data yang dimasukkan, kita menentukan bahwa kategori Mata Pelajaran digambarkan sebagai cluster 1 dan Umum digambarkan sebagai cluster 2. Pada bagian Judul Buku diubah menjadi angka supaya memudahkan dalam perhitungan *K-Means*. Setelah melakukan hal tersebut, maka kita bisa memulai dalam perhitungan *K-Means*.

3.5 Penentuan Jumlah Cluster

Dengan memperhatikan data penelitian yang ada, data perpustakaan SMP N 2 Way Pengubuan dapat ditentukan pengelompokkan yang bertujuan membagi obyek ke dalam 4 Cluster, dan akan terbentuk 4 pusat cluster.

3.6 Penentuan nilai pusat cluster

Untuk menentukan nilai awal pusat Cluster dilakukan secara acak. Pada bagian ini ditentukan pusat clusternya adalah sebagai berikut :

$$C1 = (1 : 1)$$

$$C2 = (8 : 2)$$

3.7 Penempatan Tiap Obyek ke Cluster Terdekat

Menghitung jarak terdekat untuk id 1, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(1-1)^2 + (1-1)^2} = \sqrt{(0)^2 + (0)^2} = \sqrt{0+0} = \sqrt{0} = 0$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(1-8)^2 + (1-2)^2} = \sqrt{(-7)^2 + (-1)^2} = \sqrt{49+1} = \sqrt{50} = 7,071067812$$

Karena nilai C1 lebih kecil dibanding C2 maka untuk buku id 1 masuk ke dalam Cluster 1.

.....

Menghitung jarak terdekat untuk id 2, dapat dihitung dengan langkah berikut :

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(2-1)^2 + (1-1)^2} = \sqrt{(1)^2 + (0)^2} = \sqrt{1+0} = \sqrt{1} = 1$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(2-8)^2 + (1-2)^2} = \sqrt{(-6)^2 + (-1)^2} = \sqrt{36+1} = \sqrt{37} = 6,08276253$$

Karena nilai C1 lebih kecil dibanding C2 maka untuk buku id 2 masuk ke dalam Cluster 1.

.....

Menghitung jarak terdekat untuk id 3, dapat dihitung dengan langkah berikut :

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(3-1)^2 + (1-1)^2} = \sqrt{(2)^2 + (0)^2} = \sqrt{4 + 0} = \sqrt{4} = 2$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(3-8)^2 + (1-2)^2} = \sqrt{(-5)^2 + (-1)^2} = \sqrt{25 + 1} = \sqrt{26} = 5,099019514$$

Karena nilai C1 lebih kecil dibanding C2 maka untuk buku id 3 masuk ke dalam Cluster 1.

.....

Menghitung jarak terdekat untuk id 4, dapat dihitung dengan langkah berikut :

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(4-1)^2 + (1-1)^2} = \sqrt{(3)^2 + (0)^2} = \sqrt{9 + 0} = \sqrt{9} = 3$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(4-8)^2 + (1-2)^2} = \sqrt{(-4)^2 + (-1)^2} = \sqrt{16 + 1} = \sqrt{17} = 4,123106$$

Karena nilai C1 lebih kecil dibanding C2 maka untuk buku id 4 masuk ke dalam Cluster 1.

.....

Menghitung jarak terdekat untuk id 5, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(5-1)^2 + (1-1)^2} = \sqrt{(4)^2 + (0)^2} = \sqrt{16 + 0} = \sqrt{16} = 4$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(5-8)^2 + (1-2)^2} = \sqrt{(-3)^2 + (-1)^2} = \sqrt{9 + 1} = \sqrt{8} = 3,162278$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 5 masuk ke dalam Cluster 2.

.....

Menghitung jarak terdekat untuk id 6, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(6-1)^2 + (1-1)^2} = \sqrt{(5)^2 + (0)^2} = \sqrt{25 + 0} = \sqrt{25} = 5$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(6-8)^2 + (1-2)^2} = \sqrt{(-2)^2 + (-1)^2} = \sqrt{4 + 1} = \sqrt{5} = 2,236068$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 6 masuk ke dalam Cluster 2.

.....

Menghitung jarak terdekat untuk id 7, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(7-1)^2 + (1-1)^2} = \sqrt{(6)^2 + (0)^2} = \sqrt{36 + 0} = \sqrt{36} = 6$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(7-8)^2 + (1-2)^2} = \sqrt{(-1)^2 + (-1)^2} = \sqrt{1 + 1} = \sqrt{2} = 1,414213562$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 7 masuk ke dalam Cluster 2.

.....

Menghitung jarak terdekat untuk id 8, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(8-1)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{(8-1)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{49 + 1} = \sqrt{50} = 7,071067812$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(8-8)^2 + (2-2)^2} = \sqrt{(0)^2 + (0)^2} = \sqrt{0 + 0} = \sqrt{0} = 0$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 8 masuk ke dalam Cluster 2.

.....

Menghitung jarak terdekat untuk id 9, dapat dihitung dengan langkah berikut :

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(9-1)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{(8)^2 + (1)^2} = \sqrt{72 + 1} = \sqrt{73} = 8,062257748$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(9-8)^2 + (2-2)^2} = \sqrt{(1)^2 + (0)^2} = \sqrt{1 + 0} = \sqrt{1} = 1$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 9 masuk ke dalam Cluster 2.

.....

Menghitung jarak terdekat untuk id 10, dapat dihitung dengan langkah berikut :

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(10-1)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{(9)^2 + (1)^2} = \sqrt{81 + 1} = \sqrt{82} = 9,055385138$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(10-8)^2 + (2-2)^2} = \sqrt{(2)^2 + (0)^2} = \sqrt{4 + 0} = \sqrt{4} = 2$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 10 masuk ke dalam Cluster 2.

.....

Menghitung jarak terdekat untuk id 11, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(11-1)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{(10)^2 + (1)^2} = \sqrt{100 + 1} = \sqrt{101} = 10,04987562$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(11-8)^2 + (2-2)^2} = \sqrt{(3)^2 + (0)^2} = \sqrt{9 + 0} = \sqrt{9} = 3$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 11 masuk ke dalam Cluster 2

.....

Menghitung jarak terdekat untuk id 12, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(12-1)^2 + (2-1)^2} = \sqrt{(11)^2 + (1)^2} = \sqrt{121 + 1} = \sqrt{122} = 11,04536102$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(12 - 8)^2 + (2 - 2)^2} = \sqrt{(4)^2 + (0)^2} = \sqrt{16 + 0} = \sqrt{16} = 4$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 12 masuk ke dalam Cluster 2.

.....

Menghitung jarak terdekat untuk id 13, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(13 - 1)^2 + (2 - 1)^2} = \sqrt{(12)^2 + (1)^2} = \sqrt{144 + 1} = \sqrt{145} = 12,04159458$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(13 - 8)^2 + (2 - 2)^2} = \sqrt{(5)^2 + (0)^2} = \sqrt{25 + 0} = \sqrt{25} = 5$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 13 masuk ke dalam Cluster 2.

.....

Menghitung jarak terdekat untuk id 14, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(14 - 1)^2 + (2 - 1)^2} = \sqrt{(13)^2 + (1)^2} = \sqrt{169 + 1} = \sqrt{170} = 13,03840481$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(14 - 8)^2 + (2 - 2)^2} = \sqrt{(6)^2 + (0)^2} = \sqrt{36 + 0} = \sqrt{36} = 6$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 14 masuk ke dalam Cluster 2.

.....

Menghitung jarak terdekat untuk id 15, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(15 - 1)^2 + (2 - 1)^2} = \sqrt{(14)^2 + (1)^2} = \sqrt{196 + 1} = \sqrt{197} = 14,03566885$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(15 - 8)^2 + (2 - 2)^2} = \sqrt{(7)^2 + (0)^2} = \sqrt{49 + 0} = \sqrt{49} = 7$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 15 masuk ke dalam Cluster 2.

.....

Menghitung jarak terdekat untuk id 16, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(16 - 1)^2 + (2 - 1)^2} = \sqrt{(15)^2 + (1)^2} = \sqrt{225 + 1} = \sqrt{226} = 15,03329638$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(16 - 8)^2 + (2 - 2)^2} = \sqrt{(8)^2 + (0)^2} = \sqrt{64 + 0} = \sqrt{64} = 8$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 16 masuk ke dalam Cluster 2.

.....

Menghitung jarak terdekat untuk id 17, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(17 - 1)^2 + (1 - 1)^2} = \sqrt{(16)^2 + (0)^2} = \sqrt{289 + 0} = \sqrt{289} = 17$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(17 - 8)^2 + (1 - 2)^2} = \sqrt{(9)^2 + (-1)^2} = \sqrt{81 + 1} = \sqrt{82} = 9,055385138$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 17 masuk ke dalam Cluster 2.

.....

Menghitung jarak terdekat untuk id 18, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(18 - 1)^2 + (1 - 1)^2} = \sqrt{(17)^2 + (0)^2} = \sqrt{289 + 0} = \sqrt{289} = 17$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(18 - 8)^2 + (1 - 2)^2} = \sqrt{(10)^2 + (-1)^2} = \sqrt{100 + 1} = \sqrt{101} = 10,04987562$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 18 masuk ke dalam Cluster 2.

.....

Menghitung jarak terdekat untuk id 19, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(19 - 1)^2 + (1 - 1)^2} = \sqrt{(18)^2 + (0)^2} = \sqrt{324 + 0} = \sqrt{324} = 18$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(19 - 8)^2 + (1 - 2)^2} = \sqrt{(11)^2 + (-1)^2} = \sqrt{121 + 1} = \sqrt{122} = 11,04536102$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 19 masuk ke dalam Cluster 2.

.....
Menghitung jarak terdekat untuk id 20, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(20 - 1)^2 + (1 - 1)^2} = \sqrt{(19)^2 + (0)^2} = \sqrt{361 + 0} = \sqrt{361} = 19$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(20 - 8)^2 + (1 - 2)^2} = \sqrt{(12)^2 + (-1)^2} = \sqrt{144 + 1} = \sqrt{145} = 12,04159458$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 20 masuk ke dalam Cluster 2.

.....
Menghitung jarak terdekat untuk id 21, dapat dihitung dengan langkah berikut :

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(21 - 1)^2 + (1 - 1)^2} = \sqrt{(20)^2 + (0)^2} = \sqrt{400 + 0} = \sqrt{400} = 20$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(21 - 8)^2 + (1 - 2)^2} = \sqrt{(13)^2 + (-1)^2} = \sqrt{169 + 1} = \sqrt{170} = 13,03840481$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 21 masuk ke dalam Cluster 2.

.....
Menghitung jarak terdekat untuk id 22, dapat dihitung dengan langkah berikut :

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(22 - 1)^2 + (1 - 1)^2} = \sqrt{(21)^2 + (0)^2} = \sqrt{441 + 0} = \sqrt{441} = 21$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(22 - 8)^2 + (1 - 2)^2} = \sqrt{(14)^2 + (-1)^2} = \sqrt{196 + 1} = \sqrt{197} = 14,03566885$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 22 masuk ke dalam Cluster 2.

.....
Menghitung jarak terdekat untuk id 23, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(23 - 1)^2 + (1 - 1)^2} = \sqrt{(22)^2 + (0)^2} = \sqrt{484 + 0} = \sqrt{484} = 22$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(23 - 8)^2 + (1 - 2)^2} = \sqrt{(15)^2 + (-1)^2} = \sqrt{225 + 1} = \sqrt{226} = 15,03329638$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 23 masuk ke dalam Cluster 2.

.....

Menghitung jarak terdekat untuk id 24, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(24 - 1)^2 + (1 - 1)^2} = \sqrt{(23)^2 + (0)^2} = \sqrt{529 + 0} = \sqrt{529} = 23$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(24 - 8)^2 + (1 - 2)^2} = \sqrt{(16)^2 + (-1)^2} = \sqrt{256 + 1} = \sqrt{257} = 16,03121954$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 24 masuk ke dalam Cluster 2.

.....

Menghitung jarak terdekat untuk id 25, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(25 - 1)^2 + (1 - 1)^2} = \sqrt{(24)^2 + (0)^2} = \sqrt{576 + 0} = \sqrt{576} = 24$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(25 - 8)^2 + (1 - 2)^2} = \sqrt{(17)^2 + (-1)^2} = \sqrt{289 + 1} = \sqrt{290} = 17,02938637$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 25 masuk ke dalam Cluster 2.

.....

Menghitung jarak terdekat untuk id 26, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(26 - 1)^2 + (2 - 1)^2} = \sqrt{(25)^2 + (1)^2} = \sqrt{625 + 1} = \sqrt{627} = 25,01999201$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(26 - 8)^2 + (2 - 2)^2} = \sqrt{(18)^2 + (0)^2} = \sqrt{324 + 0} = \sqrt{324} = 18$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 26 masuk ke dalam Cluster 2.

.....
Menghitung jarak terdekat untuk id 27, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(27 - 1)^2 + (1 - 1)^2} = \sqrt{(26)^2 + (0)^2} = \sqrt{625 + 0} = \sqrt{676} = 26$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(27 - 8)^2 + (1 - 2)^2} = \sqrt{(19)^2 + (-1)^2} = \sqrt{361 + 1} = \sqrt{362} = 19,02629759$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 27 masuk ke dalam Cluster 2.

.....
Menghitung jarak terdekat untuk id 28, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(28 - 1)^2 + (2 - 1)^2} = \sqrt{(27)^2 + (1)^2} = \sqrt{729 + 1} = \sqrt{730} = 27,01851217$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(28 - 8)^2 + (2 - 2)^2} = \sqrt{(20)^2 + (0)^2} = \sqrt{400 + 0} = \sqrt{400} = 20$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 28 masuk ke dalam Cluster 2.

.....
Menghitung jarak terdekat untuk id 29, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(29 - 1)^2 + (2 - 1)^2} = \sqrt{(28)^2 + (1)^2} = \sqrt{784 + 1} = \sqrt{785} = 28,01785145$$

Perhitungan ke C2

$$\sqrt{(29 - 8)^2 + (2 - 2)^2} = \sqrt{(21)^2 + (0)^2} = \sqrt{441 + 0} = \sqrt{441} = 21$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 29 masuk ke dalam Cluster 2.

.....
Menghitung jarak terdekat untuk id 30, dapat dihitung dengan langkah berikut:

Perhitungan ke C1

$$\sqrt{(30 - 1)^2 + (2 - 1)^2} = \sqrt{(29)^2 + (1)^2} = \sqrt{841 + 1} = \sqrt{842} = 29,01723626$$

Perhitungan ke C2

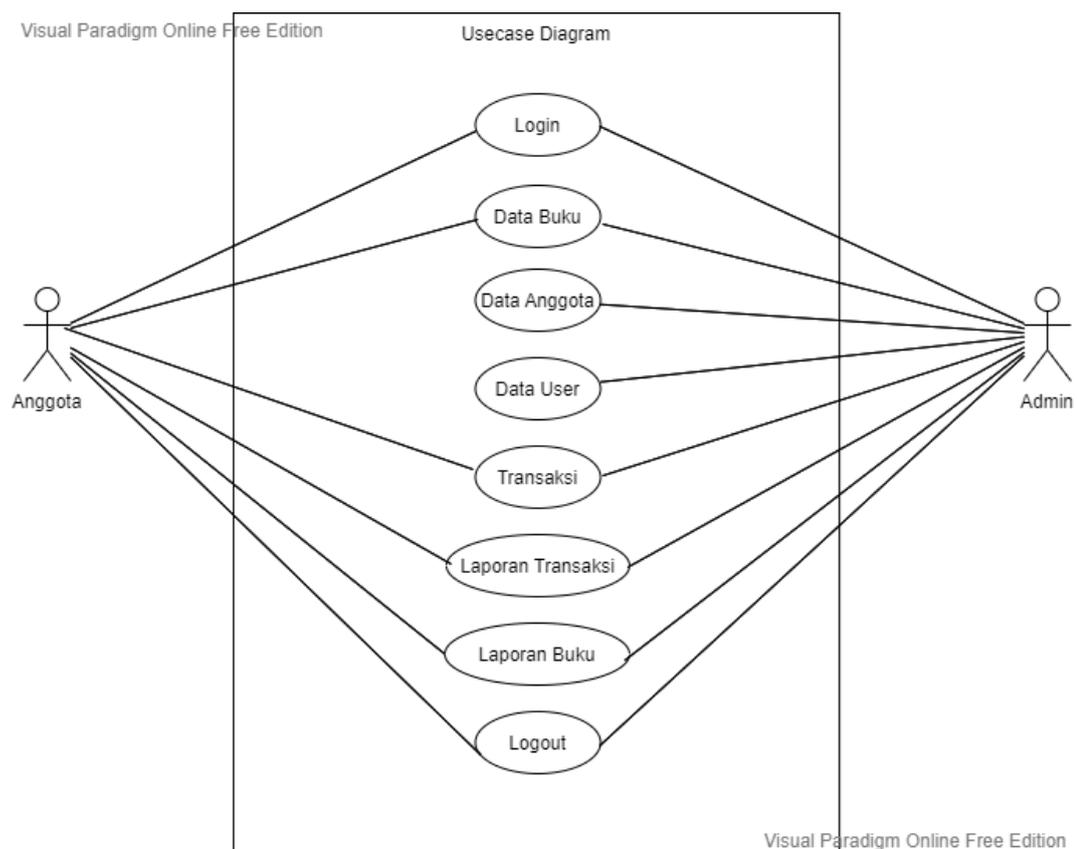
$$\sqrt{(30 - 8)^2 + (2 - 2)^2} = \sqrt{(22)^2 + (0)^2} = \sqrt{484 + 0} = \sqrt{484} = 22$$

Karena nilai C2 lebih kecil dibanding C1 maka untuk buku id 30 masuk ke dalam Cluster 2.

3.8 Modeling

Langkah ini merupakan langkah pemodelan yang bertujuan untuk menggambarkan apa yang tepat dilakukan aktor atau pengguna, serta merancang sistem informasi untuk diturunkan dari apa yang telah dianalisis. Pemodelan akan dijelaskan dengan *UML / Unified Modelling Language* berikut ini:

a. Use Case Diagram



Gambar 3. 1 UseCase Diagram

3.9 Database

Struktur database dari aplikasi yang akan dibangun adalah sebagai berikut:

- a. Struktur database database dengan nama db *K-Means* dapat dilihat pada :

Nama database : *K-Means*

Nama table : *tb_admin*

Primary Key : *user*

Tabel 3. 4 Struktur Database Tabel Admin

No	Field	Type	Length
1	User	Varchar	16
2	Pass	Varchar	16

- b. Struktur database dengan nama db *K-means* dapat dilihat pada

Nama Database : *k-means*

Nama Tabel : *tb_rel_alternatif*

Primary Key : *id*

Tabel 3. 5 Struktur Database Tabel Rel Alternatif

No	Field	Type	Length
1	ID	Int	11
2	Kode_alternatif	Varchar	16
3	Kode_kriteria	Varchar	16
4	Nilai	Double	-

- c. Struktur database dengan nama db *k-means* dapat dilihat pada

Nama database : *k-means*

Nama tabel : *tb_alternatif*

Primary key : *kode_alternatif*

Tabel 3. 6 Struktur database tabel alternatif

No	Field	Type	Length
1	Kode_alternaitf	Varchar	11
2	Nama_alternaitf	Varchar	255

3	Keterangan	Varchar	255
---	------------	---------	-----

d. Struktur database dengan nama db *k-means* dapat dilihat pada

Nama database : k-means

Nama tabel : tb_kriteria

Primary key : kode_kriteria

Tabel 3. 7 Struktur Database Tabel Kriteria

No	Field	Type	Length
1	Kode_kriteria	Varchar	16
2	Nama_kriteria	Varchar	255

e. Struktur database dengan nama db perpustakaan dapat dilihat pada

Nama database : db perpustakaan

Nama tabel : tb_anggota

Primary key : id_anggota

Tabel 3. 8 Struktur Database Tabel Anggota

No	Field	Type	Length
1	Id_anggota	Varchar	16
2	Nama_anggota	Varchar	255
3	Kelas	Enum	VII,VIII,XI
4	Jenis_kelamin	Enum	Laki, Perempuan
5	Alamat	Varchar	255

f. Struktur database dengan nama db perpustakaan dapat dilihat pada

Nama database : db_perpustakaan

Nama tabel : tb_buku

Primary key : kode_buku

Tabel 3. 9 Struktur Database Tabel Buku

No	Field	Type	Length
1	Kode_buku	Varchar	16

2	Judul	Varchar	255
3	pengarang	varchar	255
4	Tahun_terbit	Varchar	4
5	Jumlah_buku	Int	3
6	Kategori_buku	Enum	Mata pelajaran, umum

g. Struktur database dengan nama db perpustakaan dapat dilihat pada

Nama database : db_perpustakaan

Nama tabel : tb_peminjaman

Primary key : id_peminjaman

Tabel 3. 10 Struktur Database Tabel Peminjaman

No	Field	Type	Length
1	Id_peminjaman	Varchar	16
2	Judul	Varchar	255
3	Id_anggota	varchar	16
4	Nama	Varchar	255
5	Tgl_peminjaman	Varchar	30
6	Tgl_kembali	Varchar	255
7	Status	Varchar	255

h. Struktur database dengan nama db perpustakaan dapat dilihat pada

Nama database : db_perpustakaan

Nama tabel : tb_pengunjung

Primary key : tidak ada

Tabel 3. 11 Struktur Database Tabel Pengunjung

No	Field	Type	Length
1	Nama_Pengunjung	Varchar	255
2	Kelas	Enum	VII, VII, IX

- i. Struktur database dengan nama db perpustakaan dapat dilihat pada

Nama database : db_perpustakaan

Nama tabel : tb_user

Primary key : id_user

Tabel 3. 12 Struktur Database Tabel User

No	Field	Type	Length
1	Id_user	int	19
2	Username	Varchar	255
3	Password	Varchar	255
4	Nama	Varchar	255
5	Level	Enum	Admin,murid

Berdasarkan struktur tabel yang telah dijelaskan diatas, didapat beberapa relasi antar tabel berikut ini:

- i. Relasi 1

Tabel Rel Alternatif berhubungan dengan tabel alternatif. Hubungannya adalah *Many to Many*. Dikarenakan semua alternatif dapat melakukan input data pada alternatif.

- ii. Relasi 2

Tabel Rel Alternatif berhubungan dengan tabel kriteria. Hubungannya adalah *Many to Many*. Dikarenakan semua kriteria terhubung pada input pada Rel Alternatif.