

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Permasalahan

Perpustakaan merupakan salah satu gudang ilmu pengetahuan bagi sebagian masyarakat. Perpustakaan STIKOM Surabaya merupakan salah satu tempat bagi para mahasiswa maupun dosen untuk belajar dan menambah pengetahuannya melalui buku-buku yang ada. Pihak perpustakaan harus senantiasa menambah buku baru ataupun menambah jumlah buku yang telah ada sesuai dengan kebutuhan dan anggaran yang disediakan.

Saat ini perpustakaan STIKOM Surabaya telah mampu mengelola sirkulasi perpustakaan secara komputerisasi. Semua transaksi peminjaman, pengembalian dan pencarian koleksi telah berjalan dengan baik. Akan tetapi pihak perpustakaan masih mengalami kesulitan dengan jenis buku yang harus mereka beli agar sesuai dengan kebutuhan dosen dan mahasiswa. Karena belum adanya sistem yang menangani masalah ini, akhirnya pihak perpustakaan menentukan jenis buku baru yang akan mereka beli dengan cara melihat daftar usulan buku dari mahasiswa dan dosen. Daftar usulan buku yang ada biasanya berisikan puluhan jenis buku yang berbeda. Pihak perpustakaan biasanya memilih beberapa diantaranya untuk dibeli tanpa ada metode perhitungan yang jelas sehingga terkadang dapat menyebabkan kurang maksimalnya keputusan yang telah diambil.

Berdasarkan keterangan di atas, maka proses-proses penentuan jenis buku baru yang akan dibeli tersebut dapat dilakukan melalui perhitungan dengan

metode *Fuzzy C-Means clustering* sehingga dapat diperoleh alternatif-alternatif yang lebih sesuai dengan kebutuhan.

3.2 Metode Penelitian

Untuk membantu penyelesaian permasalahan dalam tugas akhir ini penulis menggunakan beberapa metode penelitian yaitu:

3.2.1 Studi Pustaka

Studi Pustaka yaitu kegiatan penelitian yang mengacu pada buku-buku yang berkaitan dengan permasalahan dalam penelitian dan mendukung kelengkapan informasi yang dibutuhkan. Studi pustaka dilakukan sebagai langkah awal mencari gambaran mengenai aplikasi yang dibuat dan juga mendapatkan informasi, teori pendukung dan juga data-data yang diperlukan.

3.2.2 Wawancara

Setelah memperoleh dan mempelajari bahan referensi yang diperlukan, maka langkah berikutnya adalah proses pengumpulan data. Pada tahap ini, wawancara dilakukan untuk mengetahui kondisi *real* dari proses transaksi peminjaman buku. Wawancara dilakukan terhadap bagian yang bersangkutan yaitu bagian peminjaman.

3.2.3 Analisa Data

Pada tahap ini dilakukan analisa data dari hasil survei dan wawancara yang telah dilakukan sebelumnya. Data-data yang akan dianalisis dengan metode *Fuzzy C-Means clustering* adalah :

1. Data DDC buku yang dipinjam.
2. Data peminjam sesuai dengan NIM.

3. Jumlah peminjaman.

Selanjutnya data-data tersebut diolah ke dalam sistem sehingga dapat diperoleh gambaran umum dari hasil pengolahan data tadi.

3.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem digunakan untuk memberikan sebuah rancangan aplikasi penentuan buku baru pada perpustakaan dengan menggunakan *desktop*.

Desktop ini dibuat sebagai media informasi seperti:

transaksi peminjaman, DDC, data mahasiswa, dan informasi-informasi yang di butuhkan lainnya sehingga dalam memenuhi kebutuhan informasi dapat terpecahkan.

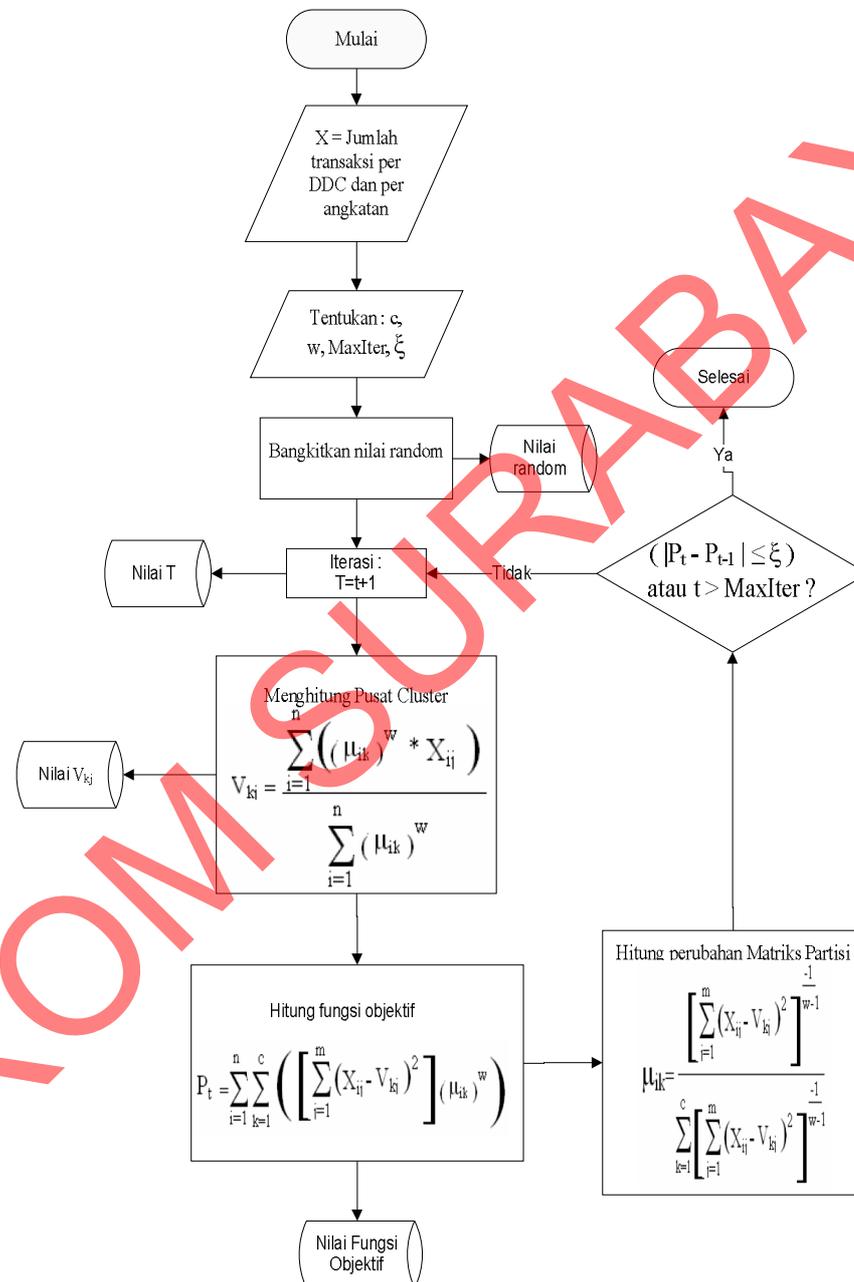


Gambar 3.1. Blok Diagram Sistem Pengadaan Buku Perpustakaan

3.3.1 Flowchart Metode Fuzzy C-Means Clustering

Fuzzy Clustering adalah salah satu teknik untuk menentukan *cluster* optimal dalam suatu ruang vektor yang didasarkan pada bentuk normal *Euclidian* untuk jarak antar vektor. *Fuzzy Clustering* sangat berguna bagi pemodelan fuzzy terutama dalam mengidentifikasi aturan-aturan fuzzy. Pada studi kasus ini

digunakan untuk merekomendasikan pembelian buku dengan menghitung jumlah transaksi berdasarkan pengelompokan data DDC dan angkatan. Pada gambar 3.2 adalah *flowchart* dari metode *Fuzzy C-means Clustering*

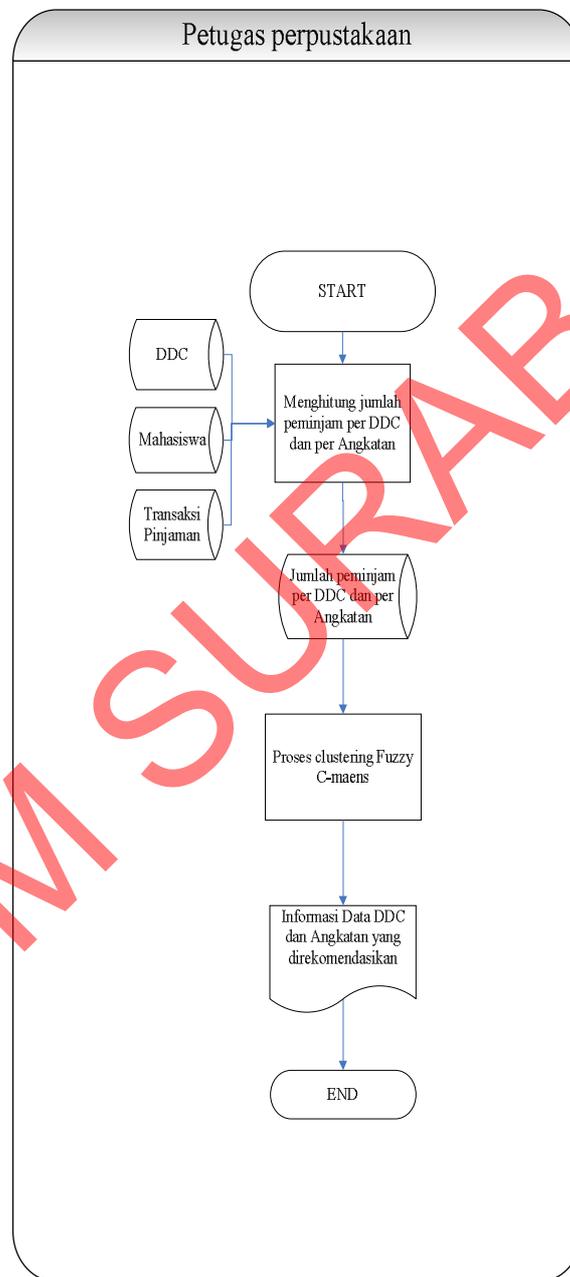


Gambar 3.2. *Flowchart* Metode *Fuzzy C-means Clustering* sesuai dengan Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Buku Perpustakaan STIKOM Surabaya.

Sesuai dengan program sistem pendukung keputusan penentuan buku perpustakaan STIKOM Surabaya. Pertama yang dilakukan adalah inialisasi data, dimana X adalah jumlah peminjam sesuai dengan DDC dan angkatan. Setelah dilakukan inialisasi data, tentukan jumlah *cluster* yang diinginkan. Setelah diketahui jumlah *cluster*, kemudian menentukan pangkat, error terkecil dan maksimum iterasi, setelah semua sudah ditentukan lalu hitung matriks partisi awal, selanjutnya masuk proses iterasi yang pertama dan kemudian tentukan titik tengah dengan menggunakan rumus V_{kj} . lalu hitung fungsi objektif dengan rumus P_t . Fungsi obyektif digunakan sebagai syarat perulangan untuk mendapatkan pusat *cluster* yang tepat. Setelah mendapatkan pusat *cluster* yang tepat maka hitung perubahan matriks partisi dengan menggunakan rumus μ_{ik} . Lalu cek kondisi berhenti, apakah ($|P_t - P_{t-1}| \leq \epsilon$) atau ($t > \maxIter$) maka proses berhenti, dan apabila tidak maka $t=t+1$ dan ulangi penghitungan titik tengah cluster.

3.3.2 System Flow Pengadaan Buku Dengan FCM

Pada tahap ini dilakukan analisa dan perancangan terhadap sistem yang akan dibangun.

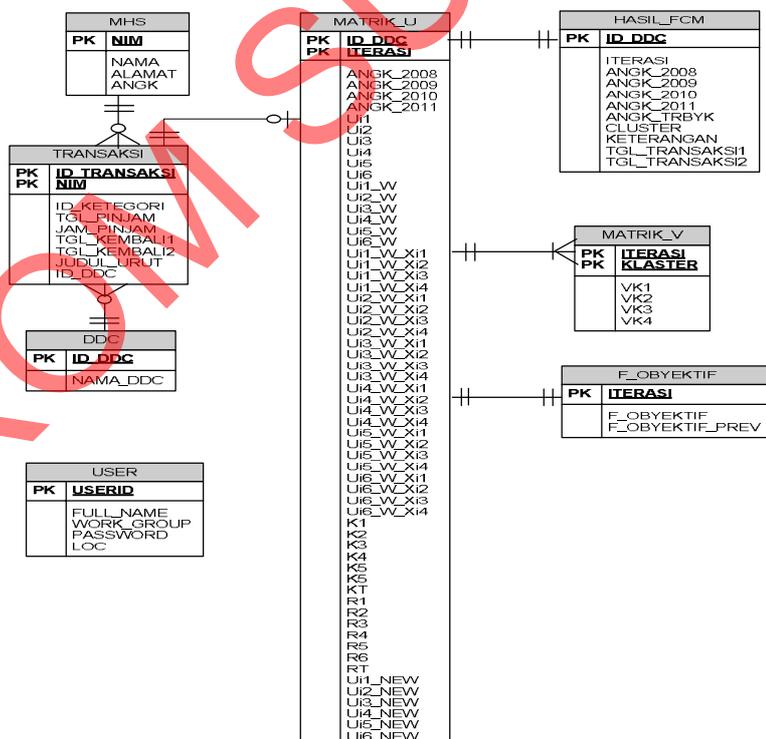


Gambar 3.3. Flowchart Sistem Pendukung Keputusan Pengadaan Buku Perpustakaan STIKOM Surabaya Menggunakan Metode Fuzzy C-means Clustering.

Pertama petugas perpustakaan melakukan proses menghitung jumlah peminjam. Proses ini mengambil data dari database, yaitu tabel DDC, Mahasiswa dan Transaksi pinjaman. Hasil dari proses yaitu jumlah peminjam per DDC dan per Angkatan yang akan dimasukkan ke dalam database (tabel) untuk kemudian dilakukan proses selanjutnya, yaitu proses *clustering Fuzzy C-Means*. Proses ini akan mengolah data jumlah pinjaman per DDC dan per Angkatan yang sudah dilakukan proses perhitungan sebelumnya. *Output* dari proses *clustering FCM* adalah berupa DDC dan Angkatan yang direkomendasikan untuk masing-masing cluster yang terbentuk.

3.3.3 Perancangan Basis Data

Entity Relationship Diagram (ERD) pada Sistem Pendukung Keputusan ini menggunakan tabel sebanyak 8 tabel yang diilustrasikan sebagai berikut :



Gambar 3.4. *Entity Relationship Diagram (ERD)*

3.3.4 Struktur Tabel

A. Tabel USER

Nama Tabel : USER

Primary Key : USERID

Foreign Key : -

Fungsi : Menyimpan data User (Tabel 3.1).

No	Nama Kolom	Tipe	Lebar	Keterangan
1	USERID	Text	20	Menyimpan Id User
2	FULL_NAME	Text	50	Menyimpan nama User
3	PASSWORD	Text	20	Menyimpan Password User
4	LOC	Text	10	Kode Lokasi User

B. Tabel Mahasiswa

Nama Tabel : MHS

Primary Key : NIM

Foreign Key : -

Fungsi : Menyimpan data mahasiswa (Tabel 3.2).

No	Nama Kolom	Tipe	Lebar	Keterangan
1	NIM	Text	12	Menyimpan Id mahasiswa
2	NAMA	Text	50	Menyimpan nama mahasiswa
3	ALAMAT	Text	100	Menyimpan data alamat mahasiswa
4	ANGKATAN	Text	4	Menyimpan data angkatan

C. Tabel DDC

Nama Tabel : DDC

Primary Key : ID_DDC

Foreign Key : -

Fungsi : Menyimpan data DDC (Tabel 3.3)

No	Nama Kolom	Tipe	Lebar	Keterangan
1	ID_DDC	Text	10	Menyimpan Id DDC
2	NAMA_DDC	Text	50	Menyimpan nama DDC

D. Tabel Transaksi

Nama Tabel : TRANSAKSI

Primary Key : ID_TRANSAKSI, NIM

Foreign Key : ID_DDC

Fungsi : Menyimpan data Transaksi (Tabel 3.4).

No	Nama Kolom	Tipe	Lebar	Keterangan
1	ID_TRANSAKSI	Text	10	Menyimpan Id Transaksi
2	NIM	Text	12	Menyimpan Id mahasiswa
3	ID_KATEGORI	Text	2	Menyimpan Id kategori
4	TGL_PINJAM	Date/time	-	Menyimpan tanggal peminjaman
5	JAM_PINJAM	Date/time	-	Menyimpan jam peminjama
6	TGL_KEMBALI1	Date/time	-	Menyimpan tanggal jatuh tempo pengembalian
7	TGL_KEMBALI2	Date/time	-	Menyimpan tanggal saat pengembalian
8	JUDUL_URUT	Text	10	Nomer urut judul buku
9	ID_DDC	Text	10	Menyimpan Id DDC

E. Tabel MATRIK_U

Nama Tabel : MATRIK_U

Primary Key : ID_DDC, ITERASI

Foreign Key : ID_DDC

Fungsi : Menyimpan data Matrik U (Tabel 3.5).

No	Nama Kolom	Tipe	Lebar	Keterangan
1	ID_DDC	Text	10	Menyimpan Id_DDC
2	ITERASI	Number	-	Menyimpan nilai Iterasi i
3	ANGK_2008	Number	-	Menyimpan jumlah peminjam Angkatan 2008 (Xij)
4	ANGK_2009	Number	-	Menyimpan jumlah peminjam Angkatan 2009 (Xij)
5	ANGK_2010	Number	-	Menyimpan jumlah peminjam Angkatan 2010 (Xij)
6	ANGK_2011	Number	-	Menyimpan jumlah peminjam Angkatan 2011 (Xij)
7	Ui1	Number	-	Menyimpan nilai Matrik Partisi Uik
8	Ui2	Number	-	Menyimpan nilai Matrik Partisi Uik
9	Ui3	Number	-	Menyimpan nilai Matrik Partisi Uik
10	Ui4	Number	-	Menyimpan nilai Matrik Partisi Uik
11	Ui5	Number	-	Menyimpan nilai Matrik Partisi Uik
12	Ui6	Number	-	Menyimpan nilai Matrik Partisi Uik
13	NILAI	Number	-	Menyimpan nilai total bilangan random
14	CLUSTER	Number	-	Menyimpan hasil cluster
15	Ui1_W	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan U_{ik}^w
16	Ui2_W	Number	--	Menyimpan hasil perhitungan U_{ik}^w
17	Ui3_W	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan U_{ik}^w
18	Ui4_W	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan U_{ik}^w

No	Nama Kolom	Tipe	Lebar	Keterangan
19	Ui5_W	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan U_{ik}^w
20	Ui6_W	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan U_{ik}^w
21	Ui1_W_Xi1	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(U_{ik}^w) * X_{ij}$
22	Ui1_W_Xi2	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(U_{ik}^w) * X_{ij}$
23	Ui1_W_Xi3	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(U_{ik}^w) * X_{ij}$
24	Ui1_W_Xi4	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(U_{ik}^w) * X_{ij}$
25	Ui2_W_Xi1	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(U_{ik}^w) * X_{ij}$
26	Ui2_W_Xi2	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(U_{ik}^w) * X_{ij}$
27	Ui2_W_Xi3	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(U_{ik}^w) * X_{ij}$
28	Ui2_W_Xi4	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(U_{ik}^w) * X_{ij}$
29	Ui3_W_Xi1	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(U_{ik}^w) * X_{ij}$
30	Ui3_W_Xi2	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(U_{ik}^w) * X_{ij}$
31	Ui3_W_Xi3	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(U_{ik}^w) * X_{ij}$
32	Ui3_W_Xi4	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(U_{ik}^w) * X_{ij}$
33	Ui4_W_Xi1	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(U_{ik}^w) * X_{ij}$
34	Ui4_W_Xi2	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(U_{ik}^w) * X_{ij}$
35	Ui4_W_Xi3	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(U_{ik}^w) * X_{ij}$
36	Ui4_W_Xi4	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(U_{ik}^w) * X_{ij}$
37	Ui5_W_Xi1	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(U_{ik}^w) * X_{ij}$
38	Ui5_W_Xi2	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(U_{ik}^w) * X_{ij}$
39	Ui5_W_Xi3	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(U_{ik}^w) * X_{ij}$
40	Ui5_W_Xi4	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(U_{ik}^w) * X_{ij}$

No	Nama Kolom	Tipe	Lebar	Keterangan
41	Ui6_W_Xi1	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(Uik^w)*Xij$
42	Ui6_W_Xi2	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(Uik^w)*Xij$
43	Ui6_W_Xi3	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(Uik^w)*Xij$
44	Ui6_W_Xi4	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $(Uik^w)*Xij$
45	K1	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $[\sum(Xij-Vkj)^2]*Uik^w$
46	K2	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $[\sum(Xij-Vkj)^2]*Uik^w$
47	K3	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $[\sum(Xij-Vkj)^2]*Uik^w$
48	K4	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $[\sum(Xij-Vkj)^2]*Uik^w$
49	K5	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $[\sum(Xij-Vkj)^2]*Uik^w$
50	K6	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $[\sum(Xij-Vkj)^2]*Uik^w$
51	KT	Number	--	Menyimpan hasil perhitungan $\sum K$
52	R1	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $[\sum(Xij-Vkj)^2]^{(-1/w-1)}$
53	R2	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $[\sum(Xij-Vkj)^2]^{(-1/w-1)}$
54	R3	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $[\sum(Xij-Vkj)^2]^{(-1/w-1)}$
55	R4	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $[\sum(Xij-Vkj)^2]^{(-1/w-1)}$
56	R5	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $[\sum(Xij-Vkj)^2]^{(-1/w-1)}$
57	R6	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $[\sum(Xij-Vkj)^2]^{(-1/w-1)}$
58	RT	Number	-	Menyimpan hasil perhitungan $\sum R$
59	Ui1_PREV	Number	-	Menyimpan Uik iterasi i-1
60	Ui2_PREV	Number	-	Menyimpan Uik iterasi i-1
61	Ui3_PREV	Number	-	Menyimpan Uik iterasi i-1
62	Ui4_PREV	Number	-	Menyimpan Uik iterasi i-1
63	Ui5_PREV	Number	-	Menyimpan Uik iterasi i-1

No	Nama Kolom	Tipe	Lebar	Keterangan
64	Ui6_PREV	Number	-	Menyimpan Uik iterasi i-1
65	Ui1_NEW	Number	-	Menyimpan nilai perubahan Matrik Partisi Uik
66	Ui2_NEW	Number	-	Menyimpan nilai perubahan Matrik Partisi Uik
67	Ui3_NEW	Number	-	Menyimpan nilai perubahan Matrik Partisi Uik
68	Ui4_NEW	Number	-	Menyimpan nilai perubahan Matrik Partisi Uik
69	Ui5_NEW	Number	-	Menyimpan nilai perubahan Matrik Partisi Uik
70	Ui6_NEW	Number	-	Menyimpan nilai perubahan Matrik Partisi Uik

F. Tabel F_OBYEKTIF

Nama Tabel : F_OBYEKTIF

Primary Key : ITERASI

Foreign Key : -

Fungsi : Menyimpan data Fungsi Obyektif (Tabel 3.6).

No	Nama Kolom	Tipe	Lebar	Keterangan
1	ITERASI	Number	-	Menyimpan nilai Iterasi i
2	F_OBYEKTIF	Number	-	Menyimpan Nilai Pt
3	F_OBYEKTIF_PREV	number	-	Menyimpan Nilai Pt-1

G. Tabel MATRIK_V

Nama Tabel : MATRIK_V

Primary Key : KLASER, ITERASI

Foreign Key : -

Fungsi : Menyimpan data Matrik (Tabel 3.7).

No	Nama Kolom	Type	Lebar	Keterangan
1	ITERASI	Number	-	Menyimpan nilai Iterasi i
2	KLASTER	Number	-	Menyimpan nilai Cluster k
3	VK1	Number	-	Menyimpan nilai V _{kj}
4	VK2	Number	-	Menyimpan nilai V _{kj}
5	VK3	Number	-	Menyimpan nilai V _{kj}
6	VK4	Number	-	Menyimpan nilai V _{kj}
7	ANGK_TRBYK	Text	4	Menyimpan hasil Tahun Angkatan terbanyak

H. Tabel HASIL_FCM

Nama Tabel : HASIL_FCM

Primary Key : ID_DDC

Foreign Key : -

Fungsi : Menyimpan data Hasil perhitungan FCM (Tabel 3.8).

No	Nama Kolom	Type	Lebar	Keterangan
1	ID_DDC	Number	10	Menyimpan Id DDC
2	ITERASI	Number	-	Menyimpan nilai Iterasi i
3	ANGK_2008	Number	-	Menyimpan jumlah peminjam Angkatan 2008
4	ANGK_2009	Number	-	Menyimpan jumlah peminjam Angkatan 2009
5	ANGK_2010	Number	-	Menyimpan jumlah peminjam Angkatan 2010
6	ANGK_2011	Number	-	Menyimpan jumlah peminjam Angkatan 2011
7	JML_TOT	Number	-	Menyimpan nilai jumlah total pinjaman per DDC
8	ANGK_TRBYK	Text	20	Menyimpan Tahun Angkatan terbanyak
9	CLUSTER	Text	30	Hasil Cluster
10	KETERANGAN	Text	50	Deskripsi Cluster tsb

No	Nama Kolom	Tipe	Lebar	Keterangan
11	TGL_TRANSAKSI1	Date/time	-	Tanggal awal Transaksi yg dipilih
12	TGL_TRANSAKSI2	Date/time	-	Tanggal akhir Transaksi yg dipilih
13	TGL_PROSES	Date/time	-	Tanggal proses FCM

3.3.5 Rancangan *Input Output*

Merancang desain *input* dilakukan setelah mengetahui informasi-informasi apa saja yang akan terlibat dalam sistem. Dalam melakukan rancangan antar muka ini diharapkan mampu memenuhi aspek-aspek, seperti mudah dimengerti dan sederhana.

Untuk memberikan gambaran awal tentang *interface* Pengadaan Buku Perpustakaan STIKOM Surabaya dari desain aplikasi, maka berikut ini adalah bentuk rancangan *input* dan *output* dari sistem yang nantinya akan diimplementasikan dalam bentuk aplikasi.

A. Desain *Form Login*

Form Login digunakan untuk melakukan *login*, sehingga *user* dapat mengakses *form* utama. Dengan melakukan *login*, *user* dapat melakukan tugasnya masing-masing sesuai dengan hak akses yang diberikan kepadanya.

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
PENENTUAN BUKU PERPUSTAKAAN STIKOM SURABAYA
MENGGUNAKAN METODE FUZZY C-MEANS CLUSTERING**

LOGIN

USER : Unbound

PASSWORD : Unbound

LOGIN

Gambar 3.5. *Form Login*

B. Desain *Form Input Parameter Fuzzy C-Means*

Form ini terdiri dari beberapa parameter diantaranya tanggal, jumlah cluster, pangkat, maksimum iterasi, dan *error* terkecil yang digunakan untuk memasukkan parameter yang kemudian akan diproses dengan menggunakan metode *fuzzy C-Means Clustering*. Desain *form input* parameter dapat dilihat pada gambar 3.6

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
PENGADAAN BUKU PERPUSTAKAAN STIKOM SURABAYA
MENGGUNAKAN METODE FUZZY C-MEANS CLUSTERING**

PARAMETER

TGL TRANSAKSI : Unbound S/D : Unbound

JUMLAH CLUSTER : Unbound

PANGKAT : Unbound

MAKSIMUM ITERASI : Unbound

ERROR TERKECIL : Unbound

PARAMETER BARU **PROSES FCM**

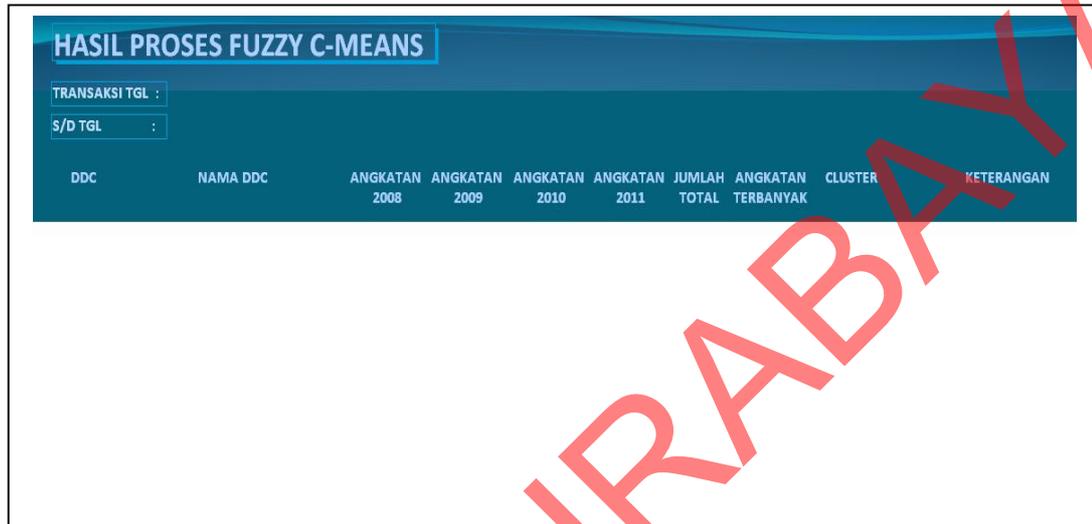
DETAIL TRANSAKSI **REKOMENDASI** **GRAFIK** **REPORT** **KELUAR**

Gambar 3.6. *Form Input Parameter*

C. Desain Output Detail Transaksi

Form detail transaksi adalah *form* untuk menampilkan informasi

Clustering DDC berdasarkan data transaksi peminjaman buku di Perpustakaan per tahun angkatan, seperti gambar di bawah ini.



DDC	NAMA DDC	ANGKATAN 2008	ANGKATAN 2009	ANGKATAN 2010	ANGKATAN 2011	JUMLAH ANGKATAN TOTAL	ANGKATAN TERBANYAK	CLUSTER	KETERANGAN
-----	----------	------------------	------------------	------------------	------------------	-----------------------------	-----------------------	---------	------------

Gambar 3.7. Detail Transaksi Hasil Proses FCM

D. Desain Output Rekomendasi

Form rekomendasi adalah *form* untuk menampilkan Informasi DDC yang direkomendasikan untuk masing-masing Cluster berdasarkan Tahun Angkatan terbanyak yang meminjam pada Cluster tsb, seperti gambar di bawah ini :

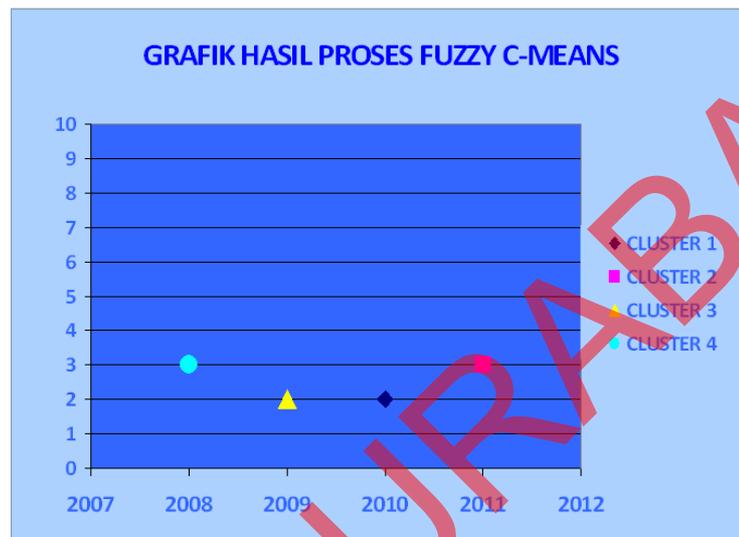


DDC	NAMA DDC	CLUSTER	JUMLAH TRANSAKSI	ANGKATAN TERBANYAK	KETERANGAN
-----	----------	---------	---------------------	-----------------------	------------

Gambar 3.8. Rekomendasi DDC dan Angkatan

E. Desain Output Grafik

Form grafik adalah *form* untuk menampilkan informasi dalam bentuk grafik yang menginformasikan jumlah DDC pada masing-masing Cluster berdasarkan Tahun Angkatan terbanyak yang meminjam pada Cluster tsb, seperti gambar di bawah ini :



Gambar 3.9. Grafik Hasil Proses *Fuzzy C-Means*

F. Desain Output Laporan

Form laporan adalah *form* untuk menampilkan informasi yang bisa dicetak yang berisi data-data transaksi peminjaman buku per DDC dan tahun angkatan beserta Clusternya, seperti gambar di bawah ini :

LAPORAN HASIL PROSES FUZZY C-MEANS									
DDC	NAMA DDC	ANGKATAN 2008	ANGKATAN 2009	ANGKATAN 2010	ANGKATAN 2011	JUMLAH TOTAL	ANGKATAN TERBANYAK	CLUSTER	KETERANGAN

Gambar 3.10. Laporan Hasil Proses *Fuzzy C-Means*