

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan proses pendahuluan yang dilakukan sebelum membuat sistem dengan menggunakan suatu metode. Tujuannya adalah untuk mendapatkan pemahaman yang menyeluruh tentang sistem yang akan dibangun atau dikembangkan dan untuk memahami masalah yang ingin diperbaiki dalam penelitian tentang Pengelompokan Penduduk Miskin.

Sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan permasalahan yaitu belum tersedianya sistem yang dapat digunakan untuk mengetahui penduduk miskin di Desa Setrohadi berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan, dari permasalahan tersebut peneliti ingin membuat Sistem Pengelompokan Penduduk Miskin Berbasis *Web* Menggunakan Metode *Pillar K-Means*.

Dalam membuat penelitian ini peneliti mengambil data penduduk Desa Setrohadi untuk dilakukan pengolahan data. Dimana sistem yang digunakan dapat memberikan informasi mengenai pemetaan hasil klusterisasi data yang proses *clustering*nya menggunakan metode *Pillar K-Means*, yang nantinya dapat membantu pihak desa dalam mengelompokkan penduduk yang tergolong miskin dan data yang diperoleh lebih akurat.

3.2 Perancangan Sistem

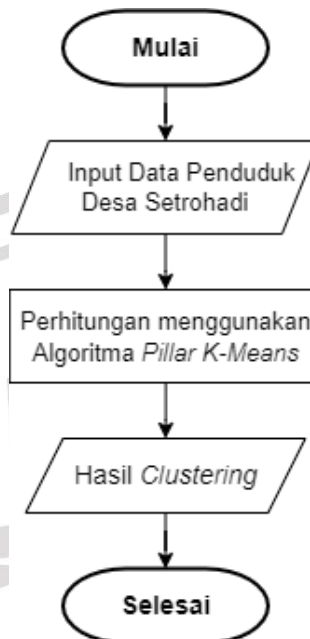
3.2.1 Flowchart

a) Flowchart Sistem *Clustering* Penduduk Miskin

Pada tahap ini akan dijelaskan mengenai tahapan-tahapan dari Sistem *Clustering* Penduduk Miskin :

1. Admin memasukkan data penduduk ke dalam sistem.
2. Data yang telah dimasukkan kemudian diolah menggunakan Algoritma *Pillar K-Means*.

3. Menampilkan hasil *clustering*/pengelompokan data pada sistem

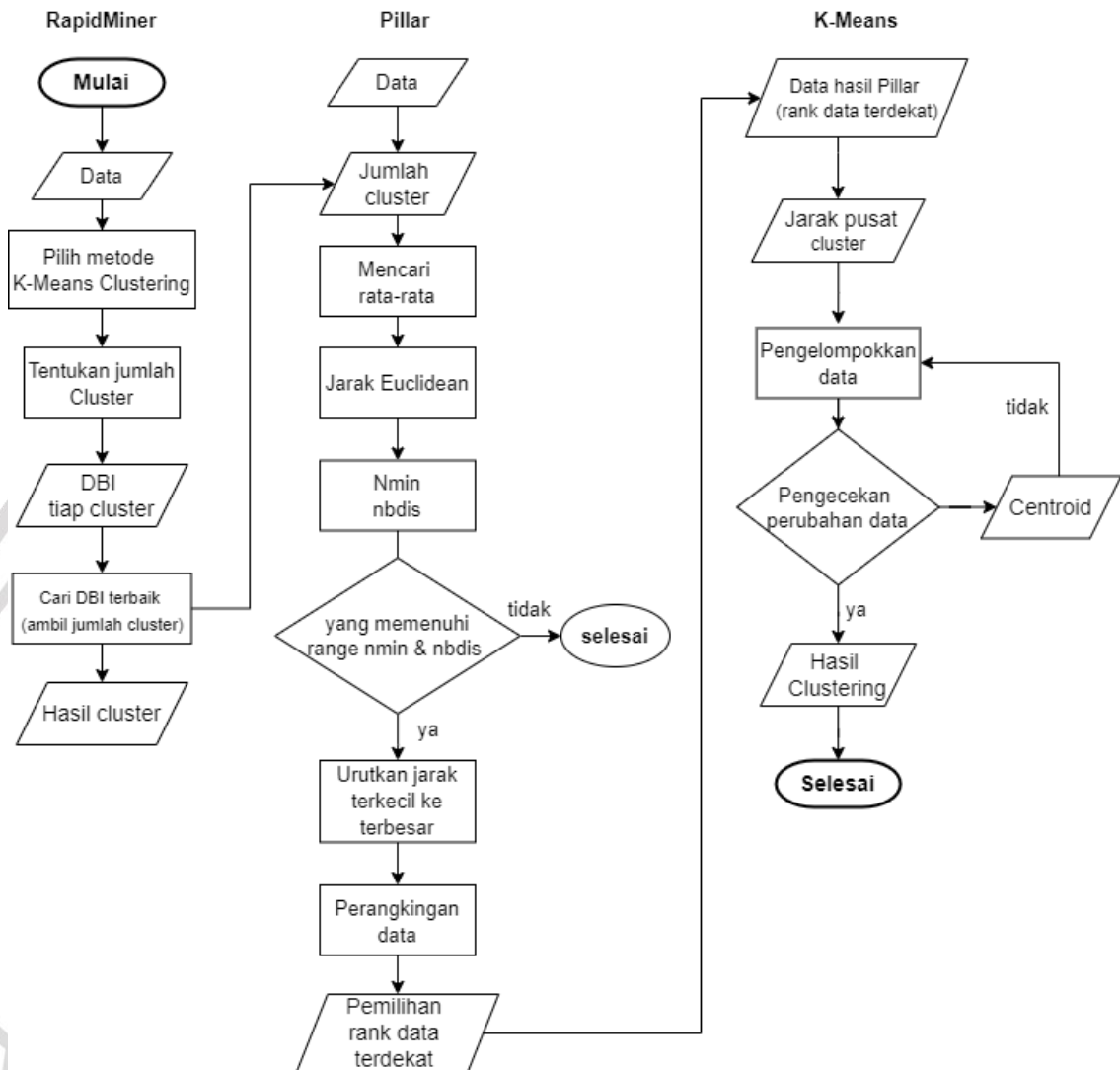


Gambar 3.1 Flowchart Sistem *Clustering* Penduduk Miskin

b) Flowchart Sistem *Clustering* Penduduk Miskin dengan Algoritma *Pillar K-Means*

Pada tahap ini akan dijelaskan mengenai tahapan-tahapan dari Sistem Pengelompokan Penduduk Miskin dengan Algoritma *Pillar K-Means* :

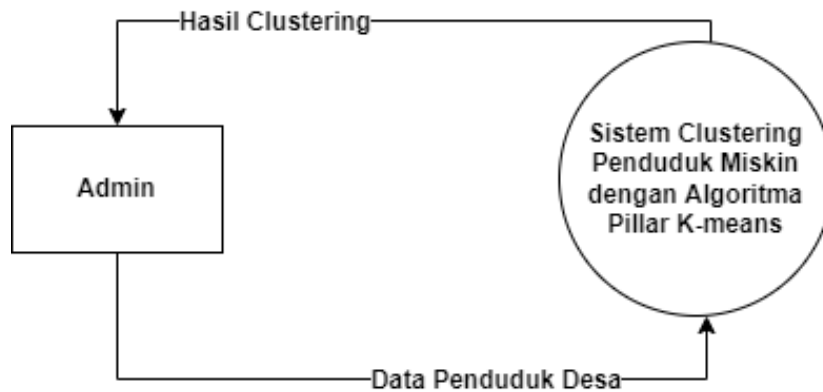
1. Evaluasi *cluster* menggunakan software *RapidMiner*
2. Perhitungan titik awal *centroid* menggunakan perhitungan Algoritma *Pillar*.
3. Perhitungan jarak data menggunakan Algoritma *K-Means*.
4. Pengelompokan data berdasarkan *clusternya* sesuai hasil perhitungan dari semua tahapan.
5. Hasil pengklasteran data penduduk.



Gambar 3.2 Flowchart Sistem dengan Algoritma Pillar K-Means

3.2.2 Diagram Konteks

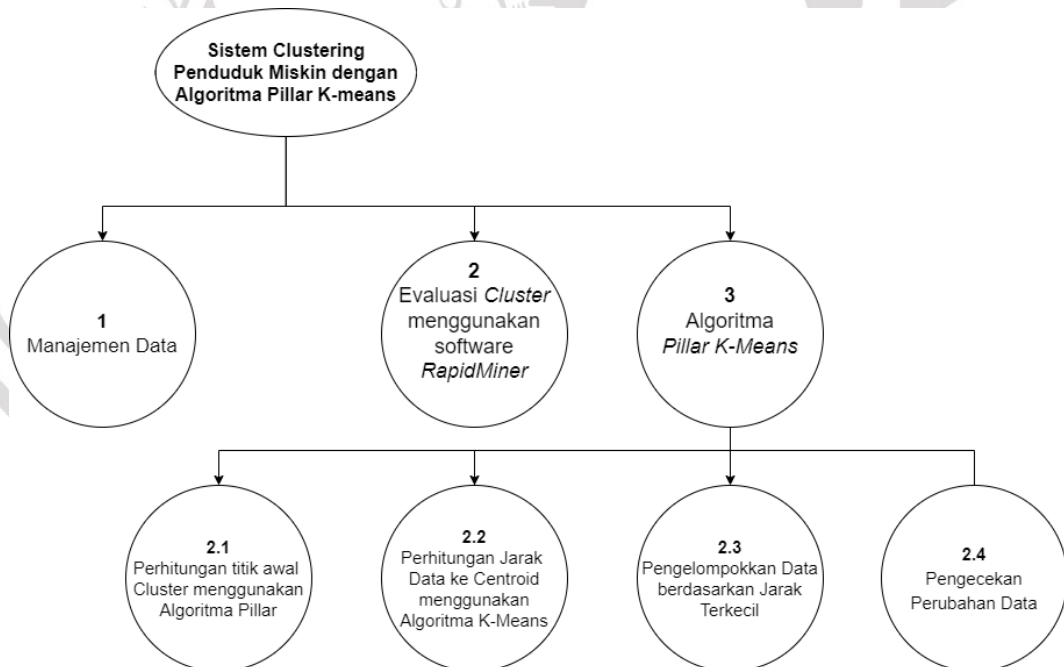
Dalam diagram konteks ini akan terlihat *entity* atau kesatuan yang terlibat dalam sistem yang meliputi kegiatan dari data yang menghubungkan antara *entity* sistem. Dapat seperti gambar dibawah ini:



Gambar 3.3 Diagram Konteks Sistem *Clustering* dengan Algoritma *Pillar K-Means*

Entitas yang terlibat dalam sistem tersebut adalah Perangkat Desa sebagai Admin. Proses dimulai dengan admin memasukkan data penduduk Desa Setrohadi. Selanjutnya dilakukan proses perhitungan menggunakan Algoritma *Pillar K-Means*. Setelah proses perhitungan selesai, admin bisa melihat hasil pengelompokan data penduduk miskin.

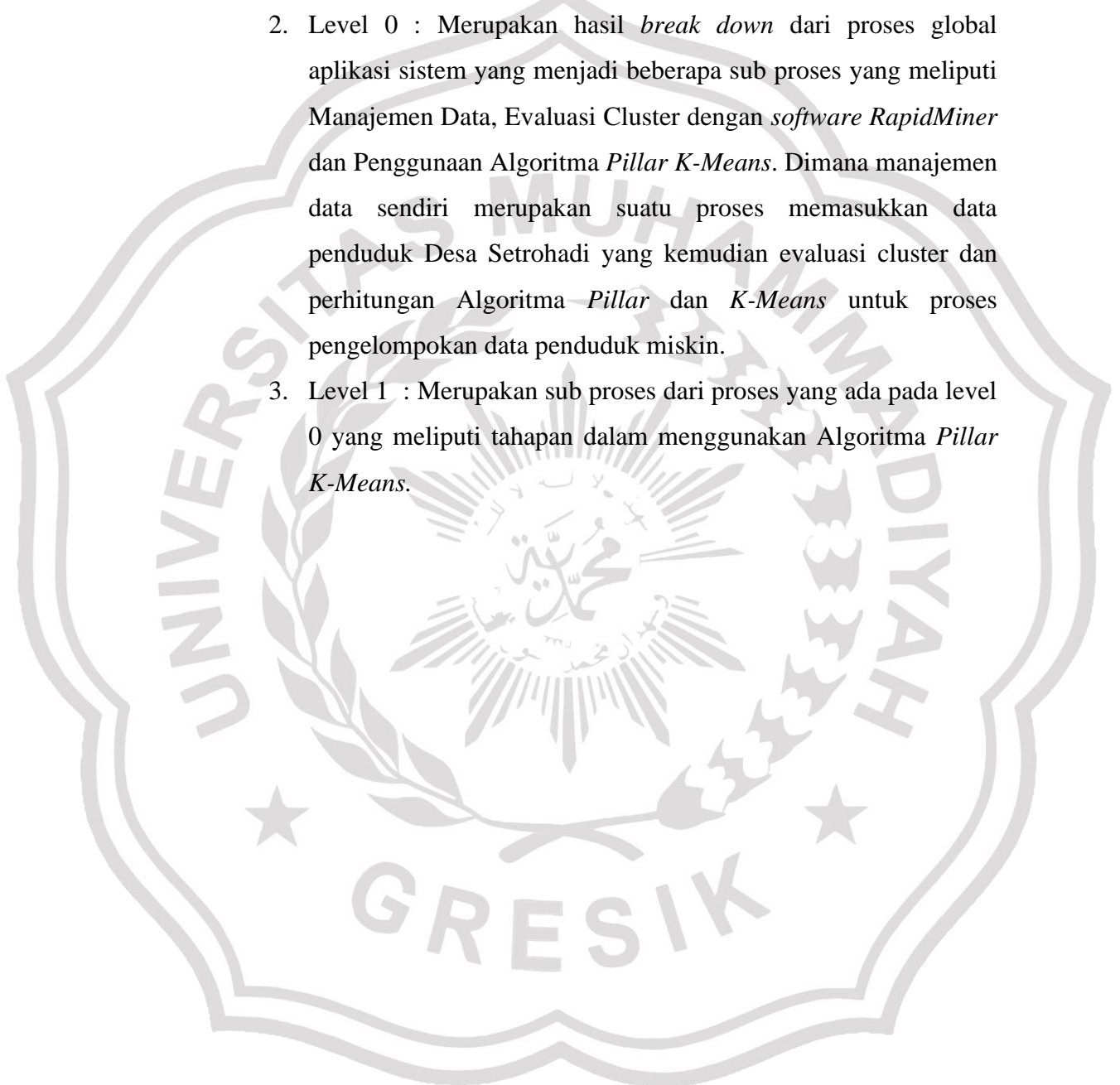
3.2.3 Diagram Berjenjang



Gambar 3.4 Diagram Berjenjang Sistem *Clustering* dengan Algoritma *Pillar K-Means*

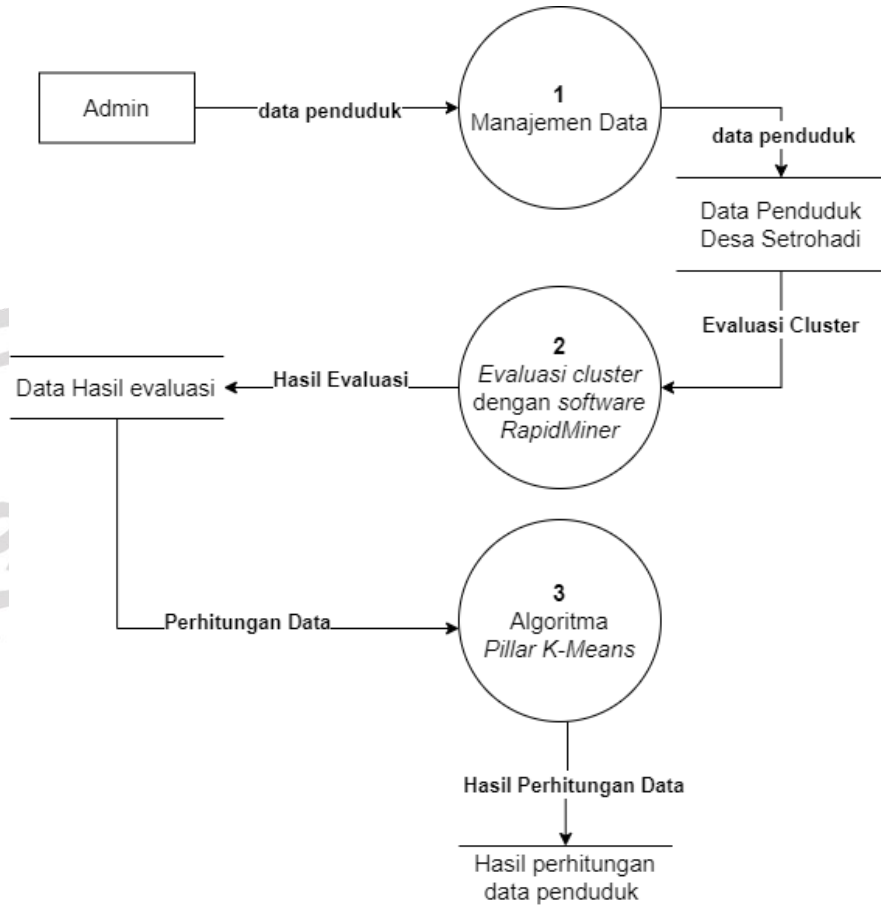
Gambar 3.4 diatas merupakan diagram berjenjang dari sistem yang terdiri dari:

1. *Top Level* : Sistem *Clustering* Penduduk Miskin dengan Algoritma *Pillar K-Means*.
2. *Level 0* : Merupakan hasil *break down* dari proses global aplikasi sistem yang menjadi beberapa sub proses yang meliputi Manajemen Data, Evaluasi Cluster dengan *software RapidMiner* dan Penggunaan Algoritma *Pillar K-Means*. Dimana manajemen data sendiri merupakan suatu proses memasukkan data penduduk Desa Setrohadi yang kemudian evaluasi cluster dan perhitungan Algoritma *Pillar* dan *K-Means* untuk proses pengelompokan data penduduk miskin.
3. *Level 1* : Merupakan sub proses dari proses yang ada pada level 0 yang meliputi tahapan dalam menggunakan Algoritma *Pillar K-Means*.



3.2.4 Data Flow Diagram (DFD)

3.2.4.1 DFD Level 0

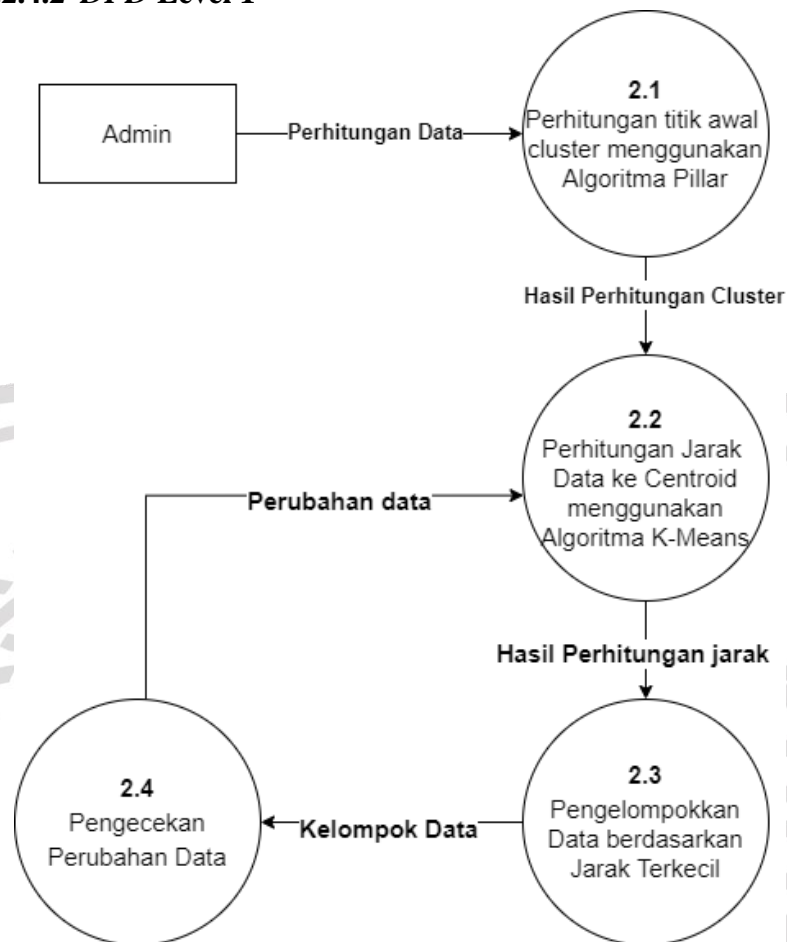


Gambar 3.5 DFD Level 0 Sistem *Clustering* dengan Algoritma *Pillar K-Means*

Gambar 3.5 diatas merupakan *DFD* Level 0, terdapat beberapa proses diantaranya:

1. Proses 1 Admin memasukkan data penduduk ke dalam *software RapidMiner*.
2. Proses 2 data diolah menggunakan *software RapidMiner* untuk menentukan *cluster* terbaik.
3. Perhitungan data penduduk menggunakan Algoritma *Pillar* dan *K-Means*.

3.2.4.2 DFD Level 1



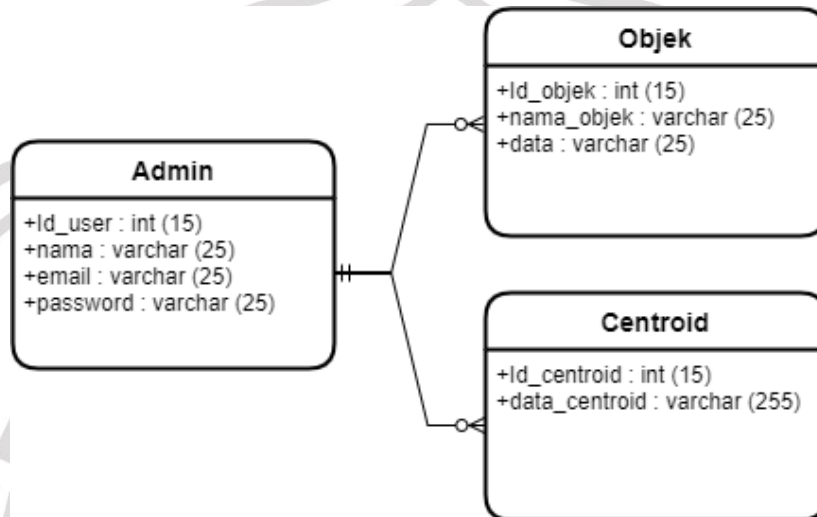
Gambar 3.6 DFD Level 1 Sistem *Clustering* dengan Algoritma *Pillar K-Means*

Gambar 3.6 diatas merupakan *DFD* Level 1 terdapat beberapa proses diantaranya:

1. Proses 2.1 admin melakukan perhitungan data menggunakan Algoritma *Pillar* Untuk mendapatkan *cluster* awal.
2. Proses 2.2 perhitungan jarak data ke setiap *centroid* menggunakan Algoritma *K-Means*
3. Proses 2.3 pengelompokkan data ke *centroid* terdekat berdasarkan jarak terkecil.
4. Proses 2.4 mengecek perubahan data, apabila data ada yang berubah maka akan dilakukan perhitungan ulang sampai tidak ada data yang berubah.

3.3 Perancangan Basis Data

Basis data merupakan kumpulan berkas yang mempunyai kaitan antara satu dengan lainnya sehingga membentuk suatu bangunan data untuk menginformasikan suatu instansi dalam batasan tertentu. Berikut ERD sistem pengelompokkan penduduk miskin.



Gambar 3.7 ERD Sistem *Clustering* Penduduk Miskin

Gambar 3.7 adalah ERD sistem. Dimana sistem ini memiliki sebuah *database* untuk menyimpan data-data yang diperlukan dan model untuk menggambarkan hubungan antara tabel dan struktur data dari tabel.

3.3.1 Tabel Admin

Tabel admin ini digunakan untuk menyimpan data pengguna yang merupakan admin dari sistem. Struktur tabel admin dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Struktur Tabel Admin

No	Nama	Tipe	Panjang	Keterangan
1	Id_user	Int	5	primary key
2	Nama	Varchar	25	
3	Email	Varchar	25	
4	Password	Varchar	25	

3.3.2 Tabel Objek

Tabel objek adalah tabel yang berisi data penduduk Desa Setrohadi. Dimana data tersebut bisa dimasukkan secara *manual*. Struktur tabel objek dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Struktur Tabel Objek

No	Nama	Tipe	Panjang	Keterangan
1	Id_objek	Int	10	primary key
2	nama_objek	Varchar	255	
3	data	Varchar	255	

3.3.3 Tabel Centroid

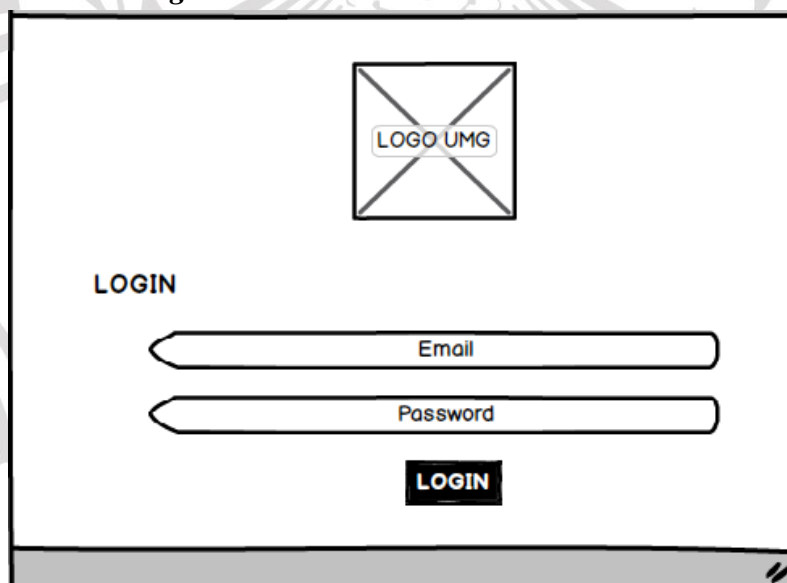
Tabel *centroid* adalah Tabel yang berisi data *centroid* awal yang dimasukkan pada saat proses *clustering*. Struktur tabel *centroid* dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Struktur Tabel *Centroid*

No	Nama	Tipe	Panjang	Keterangan
1	Id_centroid	Int	20	primary key
2	data_centroid	Varchar	255	

3.4 Perancangan Antarmuka Sistem

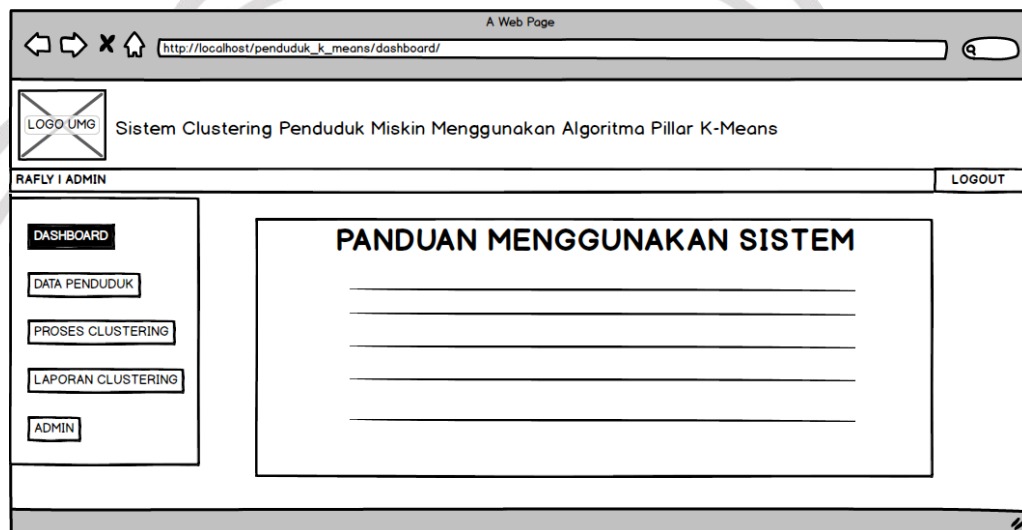
3.4.1 Halaman *Login*



Gambar 3.8 *Interface* Halaman *Login*

Halaman *login* yang digunakan admin untuk masuk ke dalam sistem pada gambar 3.8. Admin harus memasukkan *Email* dan *Password* untuk *login* kedalam aplikasi. Jika *Email* dan *Password* yang dimasukkan benar bisa login kedalam sistem apabila salah sistem akan *refresh* ulang halaman untuk memasukan *Email* dan *Password* ulang.

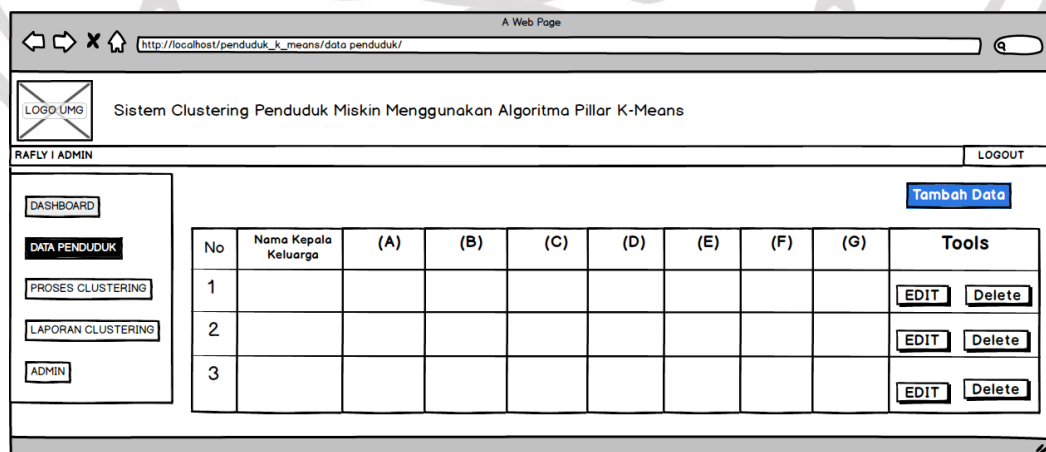
3.4.2 Halaman *Dashboard*



Gambar 3.9 *Interface Halaman Dashboard*

Halaman *dashboard* yang berisi beberapa panduan dalam penggunaan sistem *clustering* pada gambar 3.9 data penduduk miskin dengan Algoritma *Pillar K-Means*.

3.4.3 Halaman *Data Penduduk*



Gambar 3.10 *Interface Halaman Data Penduduk*

Halaman data penduduk untuk menambahkan data masyarakat kedalam sistem pada gambar 3.10. Input data masyarakat dapat dilakukan dengan tambah data secara manual kedalam sistem, lalu sistem akan menampilkan file yang telah di inputkan. Terdapat *tools* untuk edit dan delete pada setiap data penduduk. Terdapat *tools* tambah data penduduk untuk menambahkan data penduduk baru, dapat dilihat pada gambar 3.11 berikut.

A Web Page
http://localhost/penduduk_k_means/proses clustering/

LOGO UMG Sistem Clustering Penduduk Miskin Menggunakan Algoritma Pillar K-Means

RAFLY I ADMIN LOGOUT

ADMIN

Penghasilan
Jumlah keluarga
jumlah tanggungan anak sekolah
Status rumah
Jenis lantai
jenis dinding

SIMPAN

Gambar 3.11 Interface Halaman tambah data penduduk

3.4.4 Halaman Proses Clustering

A Web Page
http://localhost/penduduk_k_means/proses clustering/

LOGO UMG Sistem Clustering Penduduk Miskin Menggunakan Algoritma Pillar K-Means

RAFLY I ADMIN LOGOUT

DASHBOARD
DATA PENDUDUK
PROSES CLUSTERING
LAPORAN CLUSTERING
ADMIN

Proses Perhitungan Algoritma Pillar K-Means

Lakukan Proses Clustering Data

Gambar 3.12 Interface Halaman Proses Clustering

Halaman proses *clustering*, untuk memulai proses klasterisasi data menggunakan Algoritma *Pillar K-Means* pada gambar 3.12, dimana kita harus menekan tombol Lakukan Proses *Clustering* data dan sistem akan memulai proses *clustering* data di sistem.

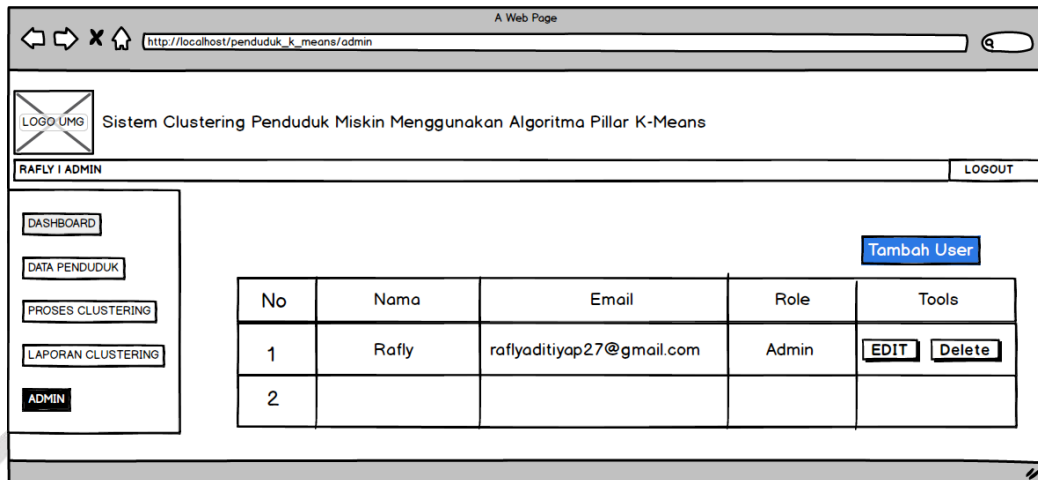
3.4.5 Halaman Laporan *Clustering*

NO	NAMA KEPALA KELUARGA	C1	C2
1			
2			
3			

Gambar 3.13 *Interface* Halaman Laporan *Clustering*

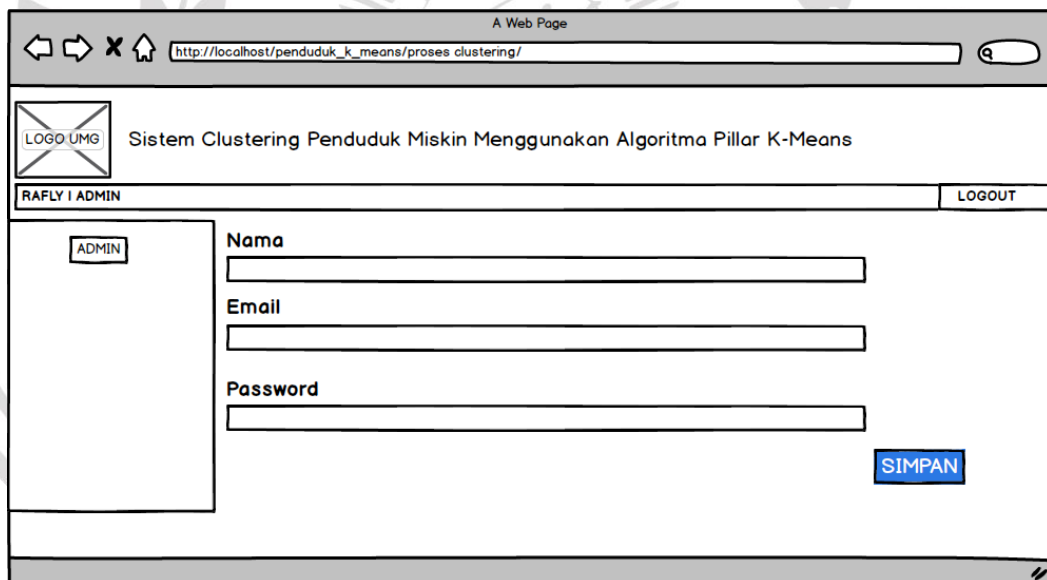
Halaman laporan hasil klasterisasi data penduduk desa setrohadi yang telah dihitung menggunakan Algoritma *Pillar K-Means* pada gambar 3.13. Dalam halaman tersebut ditampilkan hasil klasterisasi masyarakat berdasarkan Nama Kepala Keluarga dan penggolongan *clusternya*.

3.4.6 Halaman Admin



Gambar 3.14 *Interface* Halaman Admin

Halaman admin yang berisi tambah *user* baru, nama, *email*, *role* (hak akses), dan *tools* untuk edit dan hapus data admin pada gambar 3.14. Terdapat *tools* tambah admin untuk menambahkan data admin baru, dapat dilihat pada gambar 3.15 berikut.



Gambar 3.15 *Interface* Halaman tambah admin

3.5 Perancangan Pengujian

Perancangan pengujian ini menggunakan data kepala keluarga masyarakat Desa Setrohadi Kecamatan Duduksampeyan Data yang digunakan pada Tahun 2019-2022 yang akan ditampilkan pada tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Data Kepala Keluarga

No	Nama Field	Keterangan
1	NIK	NIK Kepala Keluarga
2	Nama	Nama Kepala Keluarga
3	Jenis Kelamin	Jenis Kelamin Kepala Keluarga
4	Status Perkawinan	Status Perkawinan Kepala Keluarg
5	Tanggal Lahir	Tanggal Lahir Kepala Keluarga
6	Usia	Usia Kepala Keluarga
7	Pekerjaan	Pekerjaan Kepala Keluarga
8	Penghasilan	Penghasilan Per bulan
9	Jumlah Keluarga	Jumlah keluarga yang ada dalam kartu keluarga
10	Jumlah Tanggungan Anak	Jumlah tanggungan anak yang masih bersekolah
11	Status Rumah	Status rumah yang di tempati
12	Jenis Lantai	Jenis lantai rumah
13	Jenis Dinding	Jenis dinding rumah

Pada penelitian ini, atribut yang digunakan berasal dari data kepala keluarga yang sudah diperoleh dari desa. Atribut yang digunakan untuk mengelompokkan penduduk miskin yaitu atribut usia, penghasilan, jumlah keluarga, jumlah tanggungan anak sekolah, status rumah, jenis lantai dan jenis dinding.

kemudian dilakukan inisialisasi data. Inisialisasi data merupakan proses untuk pemberian nilai awal suatu data sesuai kebutuhan variabelnya (Sari et al., 2022). Berikut merupakan tabel inisialisasi dapat ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel inisialisasi usia dapat ditampilkan pada tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Inisialisasi Usia

Kode	Usia
1	61 - 90 Tahun
2	50 - 60 Tahun
3	36 - 49 Tahun
4	20 - 35 Tahun

Tabel inisialisasi penghasilan dapat ditampilkan pada tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Inisialisasi Penghasilan

Kode	Penghasilan
1	500.000 - 1.000.000
2	1.100.000 - 2.000.000
3	2.100.000 - 3.000.000
4	3.100.000 - 4.000.000
5	4.100.000 - 6.000.000

Tabel inisialisasi jumlah keluarga dapat ditampilkan pada tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7 Inisialisasi Jumlah Keluarga

Kode	Jumlah Keluarga
1	5-7 ORANG
2	3-4 ORANG
3	1-2 ORANG

Tabel inisialisasi jumlah tanggungan anak sekolah dapat ditampilkan pada tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 Inisialisasi Jumlah Tanggungan Anak Sekolah

Kode	Jmlh Tgng Ank Sekolah
1	4-5 ORANG
2	2-3 ORANG
3	0-1 ORANG

Tabel inisialisasi status rumah dapat ditampilkan pada tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9 Inisialisasi Status Rumah

Kode	Status Rumah
1	SEWA
2	SENDIRI

Tabel inisialisasi jenis lantai dapat ditampilkan pada tabel 3.10 berikut.

Tabel 3.10 Inisialisasi Jenis Lantai

Kode	Jenis Lantai
1	TANAH
2	SEMEN
3	KRAMIK

Tabel inisialisasi jenis dinding dapat ditampilkan pada tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.11 Inisialisasi Jenis Dinding

Kode	Jenis Dinding
1	BATUBATA
2	TEMBOK

Selanjutnya akan dilakukan transformasi data untuk setiap variabel usia (A), penghasilan (B), jumlah keluarga (C), jumlah tanggungan anak sekolah (D), status rumah (E), jenis lantai (F), jenis dinding (G). Berikut ini adalah transformasi data yang akan ditampilkan pada tabel 3.12 berikut.

Tabel 3.12 Transformasi Data Penduduk Desa Setrohadi

Data No	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
1	2	5	2	3	2	3	2
...
40	1	3	3	3	2	3	2
41	2	5	2	3	2	3	2
...
80	2	5	2	3	2	3	2
81	1	5	3	3	2	3	2
...
120	2	2	2	3	2	3	1
121	1	3	3	3	2	3	2
...
160	2	5	2	3	2	3	2
161	3	3	2	3	2	3	2
...
223	3	2	2	3	1	3	1

3.5.1 Perhitungan Pusat Awal Cluster menggunakan Algoritma Pillar

Sebelum melakukan proses perhitungan kita harus menentukan dulu *cluster* yang akan dibentuk. Pada penelitian ini akan digunakan metode *Pillar* untuk menentukan jumlah *cluster* yang akan dibentuk. Langkah-langkah pembentukan *cluster* sebagai berikut.

1. Menentukan jumlah Cluster

Perhitungan awal *cluster* menggunakan rumus Algoritma *Pillar* untuk mencari pusat *cluster* dengan menggunakan *excel* kemudian, menghitung mulai dari 2 *cluster*, 3 *cluster*, dan seterusnya dapat dilihat pada tabel 3.13 berikut.

Tabel 3.13 Penentuan jumlah *cluster*

Data No	Perkalian	Akar	Range	Rank
4	11,6650	3,4154	v	1
220	11,6650	3,4154	v	2
166	13,1493	3,6262	v	3
2	13,9161	3,7304	v	4
67	10,9789	3,3134	FALSE	5
89	10,9789	3,3134	FALSE	5

Perhitungan dilakukan hingga hasil sudah sama yaitu 5 cluster

2. Menghitung nilai rata-rata setiap data dapat dilihat pada tabel 3.14.

Tabel 3.14 Nilai Rata-rata setiap Variabel

Variabel	A	B	C	D	E	F	G
SUM data	525	848	493	611	442	615	411
Dibagi jumlah data	2,3543	3,8027	2,2108	2,7399	1,9821	2,7578	1,8430

3. Menghitung jumlah nilai rata-rata menggunakan *Euclidean Distance* tiap data dan dari setiap variabel dapat dilihat pada tabel 3.15 berikut.

Tabel 3.15 Nilai Rata-rata setiap Data

Data No	Perkalian	Akar
1	2	1,3247
2	14	3,7304
3	2	1,4305

...		
223	6	2,3479

4. Menentukan nilai batas atas (nmin) dan batas bawah (nbdis) dengan nilai *Alpha* sebesar 0,1 dan *Beta* sebesar 0,9 dapat dilihat pada tabel 3.16 berikut.

Tabel 3.16 Hasil Nilai Nmin dan Nbdis

nmin	alpha = 0,1	5,5750
nbdis	beta = 0,9	3,3574

Ket : hasil Nmin $5,5750 = 0,1 * (223/4) \rightarrow 4 =$ jumlah *cluster* awal

hasil Nbdis $3,3574 = 0,9 * (223/4) \rightarrow 4 =$ jumlah *cluster* awal

5. Pengecekan keterpenuhan *range* hasil jarak dengan Nmin dan Nbdis dapat dilihat pada tabel 3.17 berikut.

Tabel 3.17 Hasil *range* data dengan Nmin dan Nbdis

Data No	Perkalian	Akar	Range
1	2	1,3247	FALSE
2	14	3,7304	v
3	2	1,4305	FALSE
...
223	6	2,3479	FALSE

Ket : v = memenuhi range

False = tidak memenuhi range

6. Data yang memenuhi kandidat diurutkan berdasarkan nilai jarak terkecil ke terbesar dapat dilihat pada tabel 3.18 berikut.

Tabel 3.18 Perangkingan Data

Data No	Perkalian	Akar	Range	Rank
4	11,6650	3,4154	v	1
220	11,6650	3,4154	v	2
166	13,1493	3,6262	v	3
2	13,9161	3,7304	v	4

7. Pemilihan data yang memenuhi kandidat dari (langkah 6) Setelah dilakukan perangkingan kemudian data dipilah sesuai aturan pilar seperti contoh : jumlah 4 centroid yang dipilih yaitu data no 1 dan 3

untuk dijadikan titik *Centroid*. Data yang terpilih menjadi *centroid* dapat dilihat pada tabel 3.19 berikut.

Tabel 3.19 Titik *Centroid* terpilih

NO	A	B	C	D	E	F	G
4	1	1	3	3	2	2	1
166	3	1	2	3	1	1	1

3.5.2 Perhitungan Algoritma *K-Means Clustering*

Untuk menghitung jarak antara data dengan pusat awal *cluster* digunakanlah teori *Euclidean Distance* seperti pada persamaan 2.2 sebagai berikut.

1. Perhitungan Jarak Pusat *Cluster*

Perhitungan jarak data nomor 1 terhadap pusat awal *cluster*. Disini data nomor 1 menjadi x_1 . Sementara untuk *Cluster* 1 dan 2 masing masing menjadi c_1 dan c_2 .

$$d(c_1, x_1) = \sqrt{\begin{matrix} (2 - 2)^2 + (1 - 5)^2 + (3 - 2)^2 + (2 - 3)^2 + (1 - 2)^2 + \\ (1 - 3)^2 + (1 - 2)^2 \\ = 4,8990 \end{matrix}}$$

$$d(c_2, x_1) = \sqrt{\begin{matrix} (1 - 2)^2 + (1 - 5)^2 + (3 - 2)^2 + (3 - 3)^2 + (2 - 2)^2 + \\ (1 - 2)^2 + (1 - 1)^2 \\ = 4,4721 \end{matrix}}$$

2. Pengelompokan Data

Setelah dilakukan perhitungan jarak data terhadap *centroid*, selanjutnya akan dipilih jarak terkecil setiap data dengan *centroid* terdekat. Dimana pada contoh perhitungan jarak antara data nomor 1 dengan *centroid* awal nilai diperoleh nilai terkecil terdapat pada perhitungan dengan *cluster* 2 yaitu sebesar 4,4721 sehingga data nomor 1 akan berada pada *cluster* 2. Begitu juga hingga data berikutnya hingga nomor 223. Hasil perhitungan jarak dapat dilihat pada tabel 3.20 berikut.

Tabel 3.20 Hasil Perhitungan Jarak Data Pada Iterasi 1

Data No	C1	C2	C1	C2
1	4,8990	4,4721		v
...
40	3,4641	2,4495		v
41	4,8990	4,4721		v
...
80	4,8990	4,2426		v
81	4,7958	4,5826		v
...
120	3,4641	2,4495		v
121	3,4641	3,4641	v	
...
160	3,6056	3,3166		v
161	2,0000	2,8284	v	
...
223	2,8284	2,8284	v	

3. Pembuatan *Cluster* baru

Setelah mendapatkan anggota dari setiap *cluster*. Kemudian pusat *cluster* baru akan dihitung berdasarkan data anggota setiap *cluster* yang sudah didapatkan. Berikut adalah contoh untuk menghitung *centroid* baru pada *cluster* 1.

$$c_{1Usia} = (2 + 3 + 4 + 3 + 3 + 3 + 4 + 4 + \dots + 3)/10 = 3,1667$$

$$c_{1Penghasilan} = (1 + 3 + 3 + 5 + 5 + 4 + 4 + 5 + \dots + 2)/10 = 3,7361$$

$$c_{1Jumlah\ Keluarga} = (3 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + \dots + 2)/10 = 1,9722$$

$$c_{1Jumlah\ Tanggungan\ Anak\ Sekolah} = (2 + 2 + 3 + 2 + 2 + 2 + 2 + 3 + \dots + 3)/10 = 2,3056$$

$$c_{1Status\ Rumah} = (1 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + \dots + 1)/10 = 1,9306$$

$$c_{1Jenis\ Lantai} = (1 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + \dots + 3)/10 = 2,5556$$

$$c_{1Jenis\ Dinding} = (1 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + 2 + \dots + 1)/10 = 1,7222$$

Dari perhitungan diatas maka dapat dilanjutkan dengan menghitung *centroid cluster* 2. Hasil yang didapatkan pusat *cluster* baru 1 dapat dilihat pada tabel 3.21 berikut.

Tabel 3.21 Pusat *Cluster* baru 1

Hasil Centroid Iterasi 1	A	B	C	D	E	F	G
C1	3,1667	3,7361	1,9722	2,3056	1,9306	2,5556	1,7222
C2	1,9669	3,8344	2,3245	2,9470	2,0066	2,8543	1,9007

4. Pengecekan Perubahan Data

apabila perubahan data masih terjadi pada Iterasi kedua, maka Iterasi dilanjutkan hingga tidak terjadi perubahan data maupun pusat *cluster*. Iterasi bisa diberhentikan jika data sudah sama dengan Iterasi sebelumnya.

3.6 Skenario Pengujian Sistem

Pada Pengujian sistem klasterisasi penduduk miskin dilakukan dengan cara:

1. Menggunakan Data Penduduk Desa Setrohadi pada tahun 2019-2022.
2. Pengujian sistem dilakukan dengan cara *import* data kedalam sistem serta menentukan awal *cluster*.
3. Atribut yang diuji menggunakan meliputi: usia, penghasilan, jumlah keluarga, jumlah tanggungan anak sekolah, status rumah, jenis lantai, dan jenis dinding.

3.6.1 Skenario Pengujian *Black Box*

Tabel 3.22 Skenario Pengujian *Black Box*

Test case	Input data	Expected output	Status
Form Login	Verifikasi Username dan Password	Sistem akan otomatis mengosongkan pengisian <i>username</i> dan <i>password</i> apabila pengisiannya salah.	
		Apabila admin memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> dengan	

		benar maka akan masuk ke dalam sistem.	
Form <i>Dashboard</i>	-	Sistem menampilkan Panduan penggunaan aplikasi.	
Form Data Penduduk	Tombol tambah Data Penduduk	Sistem menampilkan form pengisian data penduduk.	
	<i>Tools</i> Edit Data	Sistem akan melakukan pengeditan data penduduk yang dipilih.	
	<i>Tools</i> Hapus Data	Sistem akan melakukan penghapusan data penduduk yang dipilih.	
Form Proses <i>Clustering</i>	Tombol Input <i>Clustering</i> data penduduk	Sistem memulai proses <i>clustering</i> data menggunakan Algoritma <i>Pillar K-Means</i> .	
Form Laporan <i>Clustering</i>	Tombol Print (pdf)	Sistem menampilkan hasil akhir dari proses <i>clustering</i> . Dimana terdapat tabel mulai dari Iterasi pertama hingga Iterasi terakhir dan terdapat pengelompokan data dari masing masing <i>cluster</i> , serta terdapat Tools untuk cetak file (pdf).	
Form	Tombol	Sistem menampilkan form pengisian data admin yang	

Data Admin	tambah admin	meliputi nama, <i>email</i> dan <i>password</i> .	
	<i>Tools</i> Edit akun admin	Sistem akan melakukan pengeditan akun admin yang dipilih.	
	<i>Tools</i> Delete akun admin	Sistem akan melakukan penghapusan data yang dipilih.	

3.6.2 Skenario Evaluasi Validitas Davies-Bouldin Index (DBI)

Davies-Bouldin Index (DBI) merupakan pengukuran yang digunakan sebagai bahan evaluasi dan pertimbangan dari hasil *clustering*. Dimana dalam perhitungan *DBI* ada beberapa tahap, pertama dengan menghitung nilai *SSW*, kedua menghitung nilai *SSB*, ketiga menghitung nilai *Ratio*, keempat menghitung nilai *DBI*.

Langkah pertama Perhitungan nilai *SSW* dilakukan dengan menghitung jarak setiap data pada *centroid* lalu menghitung rata-ratanya menggunakan persamaan 2.3.

Langkah kedua setelah diketahui nilai *SSW* maka selanjutnya dilakukan perhitungan *SSB* untuk menghitung jarak antar *centroid* menggunakan persamaan 2.4.

Langkah ketiga setelah menghitung nilai *SSW* dan nilai *SSB*, selanjutnya mencari nilai rasio antar *cluster* dengan menggunakan persamaan 2.5.

Langkah keempat setelah mengetahui rasio antar *cluster* kemudian dihitunglah nilai *DBI* dengan menggunakan persamaan 2.6.

Dari perhitungan *Davies Bouldin Index (DBI)* dapat disimpulkan bahwa jika semakin kecil nilai *Davies Bouldin Index (DBI)* yang diperoleh (*non negatif* ≥ 0) maka *cluster* tersebut semakin baik.

3.6.3 Skenario Evaluasi *Cluster* menggunakan Software *RapidMiner*

RapidMiner adalah sebuah perangkat lunak ilmu data yang dikembangkan pada tahun 2001 oleh Ralf Klinkenberg, Ingo Mierswa, dan Simon Fischer dari Unit Kecerdasan Buatan Universitas Teknik Dortmund. Mulai tahun 2006. Pada tahun 2007, nama perangkat lunak itu berubah dari *YALE* menjadi *RapidMiner*. *Rapidminer* digunakan untuk persiapan dan analisis data secara prediktif. Penggunaan *RapidMiner* sangat berpengaruh untuk evaluasi uji coba data beberapa metode salah satunya seperti *K-Means clustering* karena sangat akurat.

Bagian ini akan menjelaskan hasil evaluasi antar *cluster* dan hasil *DBI* tiap *cluster* menggunakan *RapidMiner*. Data yang digunakan berupa 223 data penduduk Desa Setrohadi. Berikut skenario pengujian *cluster* dapat dilihat pada tabel 3.23 berikut.

Tabel 3.23 Skenario pengujian tiap *Cluster*

Cluster	DBI	Cluster Hasil	Jumlah Anggota Cluster
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

