

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1. ANALISIS SISTEM

Berdasarkan hasil observasi secara langsung didesa, diketahui bahwa dalam menentukan kriteria penerima bantuan Program Keluarga Harapan (PKH) di Desa Sambogunung Kecamatan Dukun, penentuan penerima bantuan masih dilakukan secara manual dengan mempertimbangkan beberapa faktor sederhana tanpa adanya analisis yang mendalam atau metode yang sistematis. Hal ini mengakibatkan ketidaktepatan dalam mengelompokkan penerima bantuan yang sesuai dengan karakteristik kebutuhan mereka.

Namun, dalam pemetaan potensi penerima bantuan PKH, hanya mempertimbangkan satu aspek saja, seperti jumlah pendapatan atau kondisi rumah, ternyata tidak cukup untuk menggambarkan kondisi sosial ekonomi yang sebenarnya. Oleh karena itu, diperlukan analisis data yang lebih mendalam untuk memetakan penerima bantuan berdasarkan berbagai faktor yang relevan.

Data penerima bantuan PKH memiliki beberapa atribut yang dapat digunakan untuk menganalisis seberapa sering penerima bantuan mengalami kondisi miskin, seberapa besar tingkat kerentanannya terhadap kemiskinan, dan seberapa besar bantuan yang telah diberikan. Dengan menganalisis data tersebut lebih lanjut, maka untuk mendukung pemetaan penerima bantuan PKH yang lebih tepat, diperlukan metode yang cocok untuk mengelompokkan penerima bantuan berdasarkan karakteristik sosial ekonomi mereka. Metode *K-means Clustering* dapat digunakan untuk memetakan data penerima bantuan PKH menjadi beberapa kelompok berdasarkan pola-pola yang ada, sehingga evaluasi terhadap hasil kelompok dapat dilakukan untuk melihat seberapa efektif dan akurat hasil pemetaan data penerima bantuan PKH di Desa Sambogunung Kecamatan Dukun.

3.2. HASIL ANALISIS

Berdasarkan Analisis dari pemetaan data penerima bantuan Program Keluarga Harapan (PKH), maka didapatkan hasil analisis bahwa penentuan kelompok prioritas penerima bantuan memiliki beberapa atribut yang dibutuhkan untuk melakukan proses pengelompokan yaitu Pendapatan keluarga/gaji, Kondisi rumah, Pekerjaan.

Metode yang digunakan adalah metode *K-means clustering*, dimana metode K-means merupakan metode non-hirarki (*partitioning*) yang membagi set data kedalam sejumlah kelompok yang tidak tumpang tindih antara satu kelompok dengan kelompok yang lain. Artinya setiap data hanya menjadi satu kelompok sesuai dengan kriteria masing-masing. Data yang digunakan adalah data penerima bantuan di Desa Sambogunung tahun 2023 dengan jumlah 150 data penerima, berikut ditunjukkan pada tabel 3.1:

Tabel 3. 1 Data Penerima Bantuan.

No.	Nama Penerima	Kondisi Rumah	Pekerjaan	Gaji
1	Khusnanto	Baik	Wiraswasta	Rp 3.000.000,00
2	Marlukhah	Cukup	Petani	Rp 2.000.000,00
3	Eni Khuziroh	Baik	Pedagang	Rp 3.000.000,00
4	Novita S	Baik	Wiraswasta	Rp 2.500.000,00
5	Muasila	Cukup	Petani	Rp 2.500.000,00
6	Ainul Khayati	Baik	Petani	Rp 2.000.000,00
7	Luluk Erniawati	Kurang	Pedagang	Rp 3.000.000,00
8	Kusni Darmayani	Cukup	Wiraswasta	Rp 2.500.000,00
9	Suhartatik	Baik	Petani	Rp 2.200.000,00
10	Ilis Idayati	Cukup	Wiraswasta	Rp 2.500.000,00
11	Muaslikhah	Cukup	Petani	Rp 2.400.000,00
12	Shofiatul Masunah	Baik	Wiraswasta	Rp 3.000.000,00
13	Srijayanti	Cukup	Petani	Rp 2.300.000,00
14	Sunasih	Cukup	Pedagang	Rp 2.900.000,00
15	Siti Rosyifah	Baik	Pedagang	Rp 2.500.000,00
16	Sarkamah	Kurang	Pedagang	Rp 2.000.000,00
17	Ida Nurfika	Cukup	Wiraswasta	Rp 2.600.000,00
18	Tatik	Baik	Wiraswasta	Rp 2.500.000,00
19	Athfalul Azizah	Baik	Wiraswasta	Rp 2.000.000,00
20	Titik Alfiyah	Baik	Wiraswasta	Rp 2.100.000,00
..
150	Khuwanah	Baik	Wiraswasta	Rp 3.000.000,00

Selanjutnya dalam tahap ini akan dilakukan proses transformasi data. Transformasi data dalam perhitungan *clustering* memiliki tujuan penting untuk memastikan hasil clustering lebih akurat.

Tabel 3. 2 Transformasi kondisi rumah

Kondisi Rumah	No
Baik	0
Cukup	1
Kurang	2

Tabel 3. 3 Transformasi gaji

Gaji	No
0-1.500.000	1
1.500.000-2.000.000	2
2.000.000-2.500.000	3
2.500.000-3.000.000	4

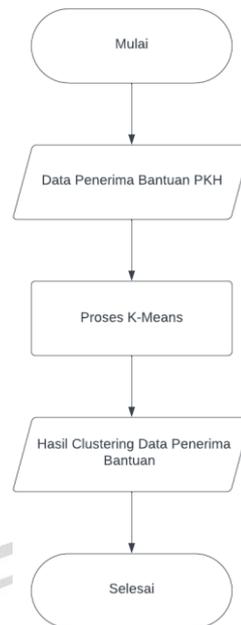
Tabel 3. 4 Transformasi pekerjaan

Pekerjaan	No
Petani	1
Wiraswasta	2
Pedagang	3
Serabutan	4

Dari hasil analisis sistem tersebut proses dilanjutkan dengan perancangan sistem *clustering* data penerima bantuan. Perancangan sistem ini dituangkan dalam bentuk *Flowchart*, diagram konteks, diagram berjenjang, dan data *Flowdiagram*.

3.2.1 Diagram *Flowchart* Sistem Penerima Bantuan PKH

Flowchart proses untuk rancangan sistem Prioritas Penerima Bantuan PKH dapat dilihat seperti **Gambar 3.1** sebagai berikut:



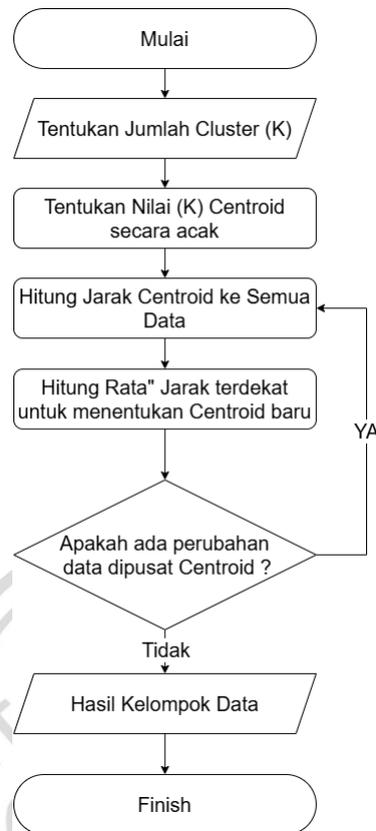
Gambar 3. 1 *Flowchart* Sistem Prioritas Penerima Bantuan PKH.

Pada Gambar 3.1 terkait *Flowchart* sistem Prioritas Penerima Bantuan PKH adalah sebagai berikut:

1. Admin memasukan data Penerima Bantuan secara Import dari Excel atau diisi secara manual lewat sistem.
2. Proses *K-Means* merupakan proses perhitungan pada Data Penerima Bantuan PKH berdasarkan pola hubungan atau karakteristik data tertentu.
3. Selanjutnya setelah sistem melakukan perhitungan pada data penerima bantuan, maka di dapatkan hasil dari perhitungan *K-Means Clustering*.

3.2.2 Diagram Flowchart K-Means

Flowchart algoritma *K-Means* ini berfungsi untuk menggambarkan langkah-langkah yang dilakukan dalam proses *clustering* data untuk membagi data menjadi beberapa kelompok (*cluster*) berdasarkan kedekatan fitur atau atributnya. Berikut adalah *Flowchart* metode *K-means* pada **Gambar 3.2**



Gambar 3. 2 Diagram *Flowchart* Algoritma *K-Means Clustering*

Pada Gambar 3.2 merupakan proses singkat mengenai *Flowchart* Algoritma *K-Means* dan penjelasannya sebagai berikut:

1. Pertama tentukan jumlah *Cluster* yang akan dipakai.
2. Setelah itu tentukan pusat *Centroid* sesuai dengan jumlah cluster yang akan digunakan.
3. Hitung jarak antar pusat *Centroid* dengan semua data yang ada.
4. Hitung rata-rata jarak terdekat tiap *Cluster* data untuk menentukan pusat centroid baru.
5. Lihat pada pusat *Centroid* apakah ada perubahan data, jika masih ada data yang berubah maka dilakukan lagi perhitungan pada langkah 3 sampai 4 sampai data *Centroid* tidak ada yang berubah.
6. Setelah data *Centroid* tidak ada yang berubah, maka iterasi tersebut adalah hasil akhir pada proses pengelompokan data.

3.3 REPRESENTASI MODEL

Data yang akan dijadikan perhitungan dalam sistem pemetaan kelompok penerima bantuan akan melalui beberapa tahap sesuai dengan prosedur yang ada. Perhitungan yang digunakan dalam sistem yang dibuat ini menggunakan metode *K-Means* dengan memakai 3 atribut dan 3 kluster, dimana 3 atribut tadi akan dijadikan acuan dalam proses pemetaan kelompok penerima bantuan PKH.

3.3.1 Langkah-langkah penyelesaian dalam metode *K-Means*

Berikut ini adalah langkah-langkah dalam menyelesaikan permasalahan pengelompokan prioritas penerima bantuan dengan menggunakan metode *K-Means*:

1. Inisialisasi : Tentukan nilai K sebagai jumlah cluster yang diinginkan.
2. Pilih K data dari set data K sebagai *centroid*.
3. Alokasikan semua data ke *centroid* terdekat dengan *metric* jarak yang sudah ditetapkan (memperbaharui *cluster* ID setiap data).
4. Hitung kembali *centroid* baru berdasarkan data yang mengikuti *cluster* masing-masing.
5. Ulangi langkah 3 dan 4 hingga tidak ada data yang berpindah *cluster*.

3.3.2 Representasi Data

Data yang digunakan untuk penentuan kelompok prioritas adalah data penerima bantuan PKH tahun 2023. Berikut sampel data uji ditunjukkan pada tabel 3.5

Tabel 3. 5 Sampel Data Uji Penerima Bantuan PKH.

No.	Nama Penerima	Kondisi Rumah	Pekerjaan	Gaji
1	Khusnanto	Baik	Wiraswasta	Rp 3.000.000,00
2	Marluhhah	Cukup	Petani	Rp 2.000.000,00
3	Eni Khuziroh	Baik	Pedagang	Rp 3.000.000,00
4	Novita S	Baik	Wiraswasta	Rp 2.500.000,00
5	Muasila	Cukup	Petani	Rp 2.500.000,00
6	Ainul Khayati	Baik	Petani	Rp 2.000.000,00

No.	Nama Penerima	Kondisi Rumah	Pekerjaan	Gaji
7	Luluk Erniawati	Kurang	Pedagang	Rp 3.000.000,00
8	Kusni Darmayani	Cukup	Wiraswasta	Rp 2.500.000,00
9	Suhartatik	Baik	Petani	Rp 2.200.000,00
10	Ilis Idayati	Cukup	Wiraswasta	Rp 2.500.000,00
11	Muaslikhah	Cukup	Petani	Rp 2.400.000,00
12	Shofiatul Masunah	Baik	Wiraswasta	Rp 3.000.000,00
13	Srijayanti	Cukup	Petani	Rp 2.300.000,00
14	Sunasih	Cukup	Pedagang	Rp 2.900.000,00
15	Siti Rosyifah	Baik	Pedagang	Rp 2.500.000,00
16	Sarkamah	Kurang	Pedagang	Rp 2.000.000,00
17	Ida Nurfika	Cukup	Wiraswasta	Rp 2.600.000,00
18	Tatik	Baik	Wiraswasta	Rp 2.500.000,00
19	Athfalul Azizah	Baik	Wiraswasta	Rp 2.000.000,00
20	Titik Alfiyah	Baik	Wiraswasta	Rp 2.100.000,00

3.3.3 Perhitungan Pemetaan Kelompok Prioritas Penerima Bantuan

Dalam tahap ini akan dilakukan proses utama yaitu pengelompokan data dengan metode *k-means*. Berikut ini merupakan asumsi bahwa inputan adalah jumlah data set sebanyak $N=20$ data yaitu jumlah penerima dan jumlah inisialisasi centroid $K=2$ dan $K=3$.

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

1. Penentuan pusat awal *cluster*, untuk penentuan awal cluster dilakukan secara acak (random) dari data penerima bantuan:

Tabel 3. 6 Pusat Awal Centroid

Data	Centroid	Kondisi Rumah	Pekerjaan	Gaji
Data ke 3	C1	0	2	4
Data ke 10	C2	1	2	3
Data ke 19	C3	0	2	2

2. Menghitung jarak setiap data terhadap setiap pusat *cluster* menggunakan rumus *Euclidian Distance*, seperti pada Jarak nilai terhadap C1:

$$C1=$$

$$\sqrt{(0-0)^2+(2-2)^2+(4-4)^2} = 0 \quad (2.8)$$

Jarak nilai terhadap C2:

C2=

$$\sqrt{(0-1)^2+(2-2)^2+(4-3)^2} = 1,414214 \quad (2.9)$$

Jarak nilai terhadap C3:

C3=

$$\sqrt{(0-0)^2+(2-2)^2+(4-2)^2} = 2 \quad (2.10)$$

Perhitungan jarak data terhadap *cluster* selanjutnya sama seperti perhitungan jarak data terhadap *cluster* sebelumnya.

Maka hasil yang diperoleh yaitu terlihat pada tabel 3.7 sebagai berikut:

Tabel 3. 7 Tabel Jarak dan Cluster Pada Iterasi 1

No	C1	C2	C3	Jarak MIN	Cluster
1	0	1,414214	2	0	1
2	1	1,732051	2,236068	1	1
3	0	1,414214	2	0	1
4	1,732051	1	1,732051	1	2
5	3,162278	2,44949	3,741657	2,44949	2
6	1,414214	0	1,414214	0	2
7	1,414214	0	1,414214	0	2
8	1,732051	1	1,732051	1	2
9	1,732051	1	1,732051	1	2
10	3,741657	2,44949	3,162278	2,44949	2
11	2,44949	1,414214	1,414214	1,414214	3
12	1	1	1	1	3
13	2,236068	1,732051	1	1	3
14	1,414214	1,414214	1,414214	1,414214	3
15	1,414214	1,414214	2,44949	1,414214	3
16	1,414214	1,414214	1,414214	1,414214	3
17	1	1	2,236068	1	3
18	1	1	1	1	3
19	2	1,414214	0	0	3
20	1	1	1	1	3

Maka hasil tabel 3.4 diatas, untuk *cluster* pertama ada 3 anggota penerima, *cluster* kedua memiliki 7 anggota penerima, *cluster* ketiga memiliki 10 anggota penerima.

Iterasi 2

Setelah mengetahui anggota tiap-tiap *cluster*, kemudian selanjutnya menentukan pusat *centroid* baru yang dihitung berdasarkan data anggota tiap *cluster* pada iterasi 1 yang terlihat pada tabel 3.8 sebagai berikut:

Tabel 3. 8 Pusat Centroid Baru Iterasi 2.

Centroid Baru	Kondisi Rumah	Pekerjaan	Gaji
C1	0	2,3333333	4
C2	1,571428571	1,8571429	3
C3	0,3	1,9	2,9

Setelah menentukan titik pusat yang baru kita akan menghitung jarak tiap data terhadap pusat *centroid*, Kemudian menentukan *cluster* dengan jarak terdekat pada masing-masing data. Yang dapat dilihat pada tabel 3.9 sebagai berikut:

Tabel 3. 9 Tabel Jarak dan Cluster pada Iterasi 2

No	C1	C2	C3	Jarak MIN	Cluster
1	0,333333	1,8681	1,144552	0,333333	1
2	0,666667	2,185294	1,584298	0,666667	1
3	0,333333	1,8681	1,144552	0,333333	1
4	1,20185	1,622545	1,705872	1,20185	1
5	1,054093	1,160577	1,30767	1,054093	1
6	2,603417	1,435697	1,452584	1,435697	2
7	1,943651	1,030158	1,144552	1,030158	2
8	3,073181	2,084931	3,116087	2,084931	2
9	1,452966	0,589015	0,714143	0,589015	2
10	1,452966	0,589015	0,714143	0,589015	2
11	1,943651	1,030158	1,144552	1,030158	2
12	1,943651	1,030158	1,144552	1,030158	2
13	3,666667	2,084931	3,051229	2,084931	2
14	1,054093	1,577909	0,331662	0,331662	3
15	2,403701	2,050386	1,30767	1,30767	3
16	1,666667	1,789995	0,953939	0,953939	3
17	1,20185	1,943067	1,144552	1,144552	3

No	C1	C2	C3	Jarak MIN	Cluster
18	1,054093	1,577909	0,331662	0,331662	3
19	2,027588	1,8681	0,953939	0,953939	3
20	1,054093	1,577909	0,331662	0,331662	3

Hasil dari tabel 3.6 diatas, maka didapatkan hasil pada *cluster* pertama memiliki 5 anggota penerima, *cluster* kedua memiliki 8 anggota penerima, *cluster* ketiga memiliki 7 anggota penerima. Setelah mengetahui bahwa hasil *cluster* masih ada yang berubah, maka kita mengulangi proses sampai tidak ada anggota *cluster* yang berubah.

Iterasi 3

Setelah mengetahui anggota tiap-tiap *cluster*, kemudian selanjutnya menentukan pusat *centroid* baru yang dihitung berdasarkan data anggota tiap *cluster* pada iterasi 1 yang terlihat pada tabel 3.10 sebagai berikut:

Tabel 3. 10 Pusat Centroid Baru.

Centroid Baru	Kondisi Rumah	Pekerjaan	Gaji
C1	0,4	2,4	4
C2	1,5	1,75	2,875
C3	0	1,8571429	2,714286

Setelah menentukan titik pusat yang baru kita akan menghitung jarak tiap data terhadap pusat *centroid*, Kemudian menentukan *cluster* dengan jarak terdekat pada masing-masing data. Berikut ini tabel 3.11 yaitu sebagai berikut:

Tabel 3. 11 Tabel Jarak dan Cluster pada Iterasi 3

No	C1	C2	C3	Jarak MIN	Cluster
1	0,565685	1,891593	1,293626	0,565685	1
2	0,72111	2,25347	1,720228	0,72111	1
3	0,565685	1,891593	1,293626	0,565685	1
4	0,848528	1,754459	1,98977	0,848528	1
5	0,72111	1,256234	1,635075	0,72111	1
6	2,513961	1,256234	1,498298	1,256234	2
7	1,822087	0,910014	1,347712	0,910014	2
8	2,668333	2,25347	3,458205	2,25347	2
9	1,232883	0,572822	1,049781	0,572822	2
10	1,232883	0,572822	1,049781	0,572822	2

No	C1	C2	C3	Jarak MIN	Cluster
11	1,822087	0,910014	1,347712	0,910014	2
12	1,822087	0,910014	1,347712	0,910014	2
13	3,334666	2,139655	3,288818	2,139655	2
14	1,148913	1,525819	0,319438	0,319438	3
15	2,473863	1,891593	1,11575	1,11575	3
16	1,766352	1,681703	0,903508	0,903508	3
17	1,232883	1,956559	1,17803	1,17803	3
18	1,148913	1,525819	0,319438	0,319438	3
19	2,078461	1,754459	0,728431	0,728431	3
20	1,148913	1,525819	0,319438	0,319438	3

Hasil dari tabel 3.9 diatas, maka didapatkan hasil pada *cluster* pertama memiliki 5 anggota penerima, *cluster* kedua memiliki 8 anggota penerima, *cluster* ketiga memiliki 7 anggota penerima. Setelah mengetahui hasil *cluster* tidak ada yang berubah maka iterasi dihentikan.

Karena sudah tidak ada perubahan pada *cluster* maka iterasi dihentikan dan hasil akhir yang diperoleh dari perhitungan tersebut yaitu:

- *Cluster* pertama ada 5 anggota penerima bantuan, yaitu data ke:1,2,3,4,5.
- *Cluster* kedua memiliki 8 anggota penerima, yaitu data ke:6,7,8,9,10,11,12,13.
- *Cluster* ketiga memiliki 7 anggota penerima, yaitu data ke:14,15,16,17,18,19,20.

Selanjutnya dilakukan percobaan dengan 2 centroid untuk mengelompokan data, adapun langkah dari pengelompokan data adalah:

1. Penentuan pusat awal cluster, untuk penentuan awal dilakukan dengan memilih secara acak (random) dari data penerima bantuan:

Tabel 3. 12 Pusat awal centroid

Data	Centroid	Kondisi Rumah	Pekerjaan	Gaji
Data ke 3	C1	0	2	4
Data ke 10	C2	1	2	3

3. Menghitung jarak setiap data terhadap pusat centroid menggunakan rumus *Euclidian distance*, seperti berikut:

Jarak nilai C1:

C1=

$$\sqrt{(0 - 0)^2 + (2 - 2)^2 + (4 - 4)^2} \quad (2.11)$$

$$= 0$$

Jarak nilai C2:

C2=

$$\sqrt{(0 - 1)^2 + (2 - 2)^2 + (4 - 3)^2} \quad (2.12)$$

$$= 1,414214$$

Maka hasil yang diperoleh terlihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 13 Tabel jarak dan cluster Iterasi 1

C1	C2	Jarak min	Cluster
0	1,414214	0	1
1	1,732051	1	1
0	1,414214	0	1
1	1	1	1
1,414214	1,414214	1,414214	1
1,414214	1,414214	1,414214	1
1,414214	1,414214	1,414214	1
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1
2,44949	1,414214	1,414214	2
1,732051	1	1	2
2,236068	1,732051	1,732051	2
3,162278	2,44949	2,44949	2
1,414214	0	0	2
1,414214	0	0	2
1,732051	1	1	2
1,732051	1	1	2
3,741657	2,44949	2,44949	2
2	1,414214	1,414214	2

Iterasi 2

Setelah mengetahui anggota tiap-tiap cluster, kemudian menentukan pusat centroid baru yang dihitung berdasarkan data anggota tiap cluster pada iterasi 1, yang terlihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 14 Tabel Pusat Centroid Baru

centroid	kondisi rumah	pekerjaan	gaji
C1	0,2	2,2	3,5
C2	1,2	1,7	2,7

Setelah menentukan titik pusat centroid yang baru selanjutnya menghitung jarak tiap data terhadap pusat centroid, kemudian menentukan cluster dengan jarak terdekat pada masing-masing data.

Yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 15 Tabel Jarak dan Cluster Iterasi 2

C1	C2	Jarak min	Cluster
0,574456	1,794436	0,574456	1
0,964365	2,19545	0,964365	1
0,574456	1,272792	0,574456	1
1,315295	1,421267	1,315295	1
0,574456	1,794436	0,574456	1
1,236932	1,849324	1,236932	1
0,964365	1,794436	0,964365	1
0,964365	1,349074	0,964365	1
0,574456	1,272792	0,574456	1
0,574456	1,272792	0,574456	1
2,080865	1,00995	1,00995	2
1,526434	0,787401	0,787401	2
1,931321	1,555635	1,555635	2
2,954657	2,572936	2,572936	2
0,964365	0,469042	0,469042	2
0,964365	0,469042	0,469042	2
1,526434	0,787401	0,787401	2
1,526434	0,787401	0,787401	2
3,275668	2,328089	2,328089	2
1,526434	1,421267	1,421267	2

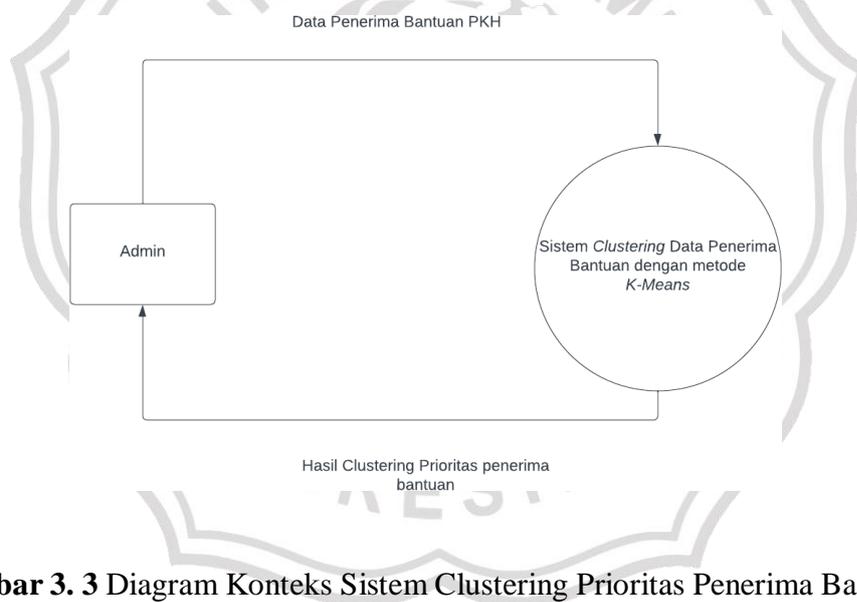
Karena sudah tidak ada perubahan pada cluster maka perhitungan dihentikan dan hasil akhir yang diperoleh dari perhitungan tersebut yaitu:

- *Cluster* pertama ada 10 anggota penerima.
- *Cluster* kedua ada 10 anggota penerima.

3.4 PERANCANGAN SISTEM

3.4.1 Diagram Konteks Sistem

Diagram konteks ini akan terlihat kesatuan luar atau *entity* yang terlibat dalam sistem yang meliputi aktivitas dari data yang menghubungkan antara *entity* sistem. Berikut diagram konteks sistem ditunjukkan pada gambar 3.3:



Gambar 3. 3 Diagram Konteks Sistem Clustering Prioritas Penerima Bantuan PKH.

Gambar 3.3 merupakan alur sistem untuk melakukan *Clustering* atau pemetaan kelompok penerima bantuan PKH menggunakan metode *K-means*. Entitas yang terlibat dalam penggunaan sistem adalah bagian administrasi desa, bagian administrasi akan memasukan Data Penerima Bantuan selanjutnya akan dilakukan proses perhitungan dengan sistem

clustering pemetaan kelompok penerima bantuan dengan menggunakan metode *Algoritma K-Means*, dan yang terakhir admin bisa melihat hasil perhitungan kelompok prioritas penerima bantuan PKH.

3.4.2 Diagram Jenjang Sistem

Diagram berjenjang diperlukan untuk menjelaskan semua proses yang ada pada sistem, berikut diagram berjenjang dari sistem ini:



Gambar 3. 4 Diagram Jenjang Sistem Clustering Data Penerima Bantuan.

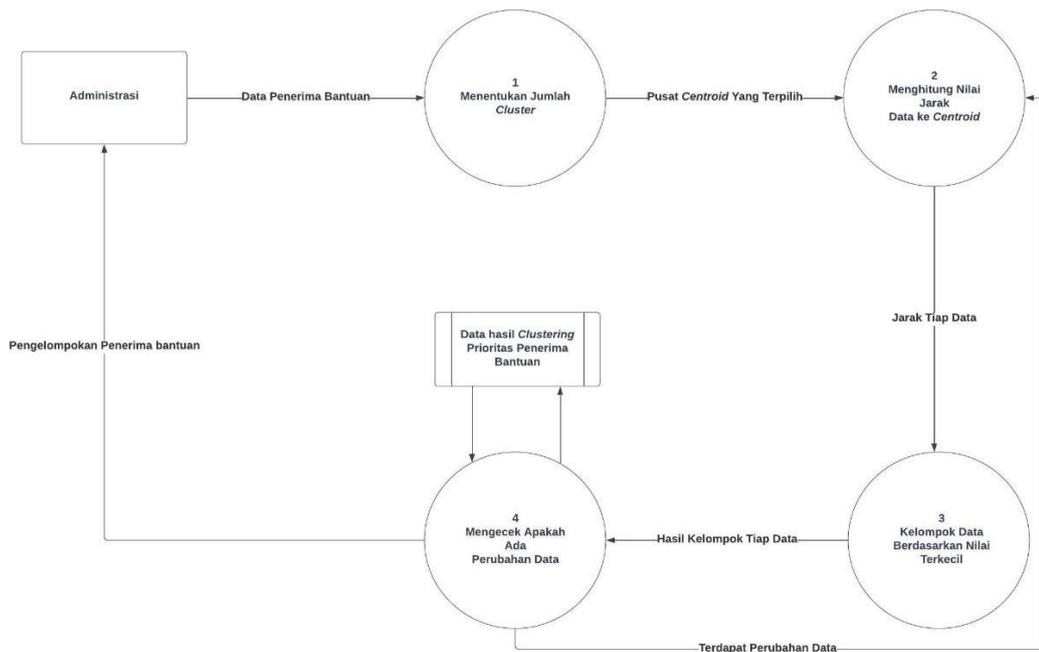
Dapat dilihat pada gambar 3.4 yang merupakan diagram jenjang sistem *clustering* atau pengelompokan data penerima bantuan menggunakan *Algoritma K-Means*. Berikut penjelasannya:

1. Top level 0 : Sistem ini menerapkan konsep data mining untuk melakukan pengelompokan data penerima bantuan PKH. Pengelompokan ini dilakukan dengan menggunakan metode *Algoritma K-Means*.
2. Level 1 : Merupakan tahap proses dari sistem *clustering* Data Penerima Bantuan PKH menggunakan *Algoritma K-Means* yang dibagi menjadi beberapa sub proses yang meliputi, 1.1 Menentukan Jumlah *Cluster*, 1.2 Menghitung Jarak Data Ke *Centroid*, 1.3

Pengelompokan Data Berdasarkan Nilai Jarak Terkecil, 1.4
Mengecek Perubahan Data.

3.4.3 Data Flow Diagram (DFD) Sistem

3.4.3.1 DFD Level 1



Gambar 3. 5 DFD Level 1 Sistem Clustering Data Penerima Bantuan PKH.

Pada gambar 3.5 merupakan DFD (*Data Flow Diagram*) Level 1 yang terdapat beberapa rangkaian proses antara lain:

1. Administrasi masuk ke Sistem *Clustering* Prioritas Penerima Bantuan.
2. Proses 1 Menentukan Jumlah *Cluster* dari seluruh data penerima bantuan sampai pusat *centroid* terpenuhi.
3. Proses 2 Menghitung Jarak Data ke *Centroid* untuk mengetahui jarak tiap data.
4. Proses 3 Kelompok Data Berdasarkan Nilai Terkecil untuk dikelompokkan tiap data.
5. Proses 4 Mengecek Perubahan Data apakah ada perubahan di pusat nilai *centroid* pada *centroid* sebelumnya.

6. Apabila terdapat perubahan data maka akan diulangi lagi ke proses 2 menghitung jarak data ke *centroid* dan jika tidak ada perubahan data maka perhitungan Pengelompokan Data Prioritas Penerima Bantuan di hentikan.

3.5 PERANCANGAN BASIS DATA

ERD dapat dilihat sebagai tempat penyimpanan data pada Sistem *Clustering* Prioritas Penerima Bantuan PKH Desa Sambogunung, dibutuhkan adanya sebuah *database* yang terdiri dari Tabel Login untuk Administrasi, Data Warga Penerima Bantuan, dan Hasil Pengelompokan.

3.5.1 Tabel Administrasi

Tabel Admin menyimpan data pengguna dan memungkinkan pengguna mengakses sistem.

Tabel 3. 16 Tabel Administrasi

No	Name	Type	Length	Key
1	Id_Admin	INT	-	Primary Key
2	Username	VARCHAR	50	-
3	Password	VARCHAR	50	-

3.5.2 Tabel Data Penerima Bantuan

Tabel Data Penerima Bantuan dengan penamaan *data_penerima* berisi tentang data penerima bantuan pada desa sambogunung.

Tabel 3. 17 Tabel Data Penerima Bantuan

No	Name	Type	Length	Key
1	Penerima_id	VARCHAR	50	Primary Key
2	Kondisi Rumah	INT	-	-
3	Pekerjaan	INT	-	-
4	Gaji	INT	-	-

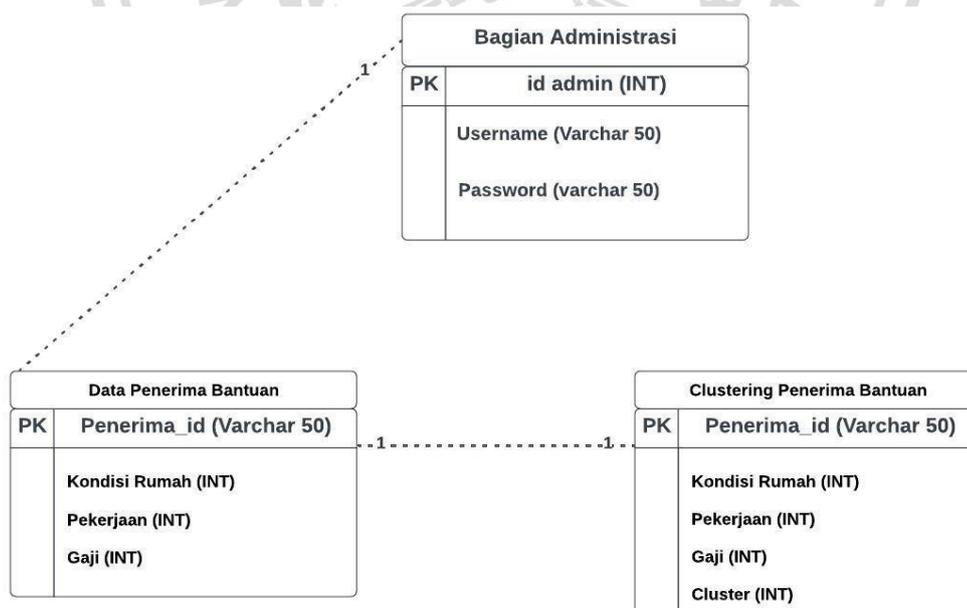
3.5.3 Tabel Hasil *Clustering* Penerima Bantuan

Tabel *Clustering* Penerima Bantuan adalah tabel yang berisi hasil output dari proses perhitungan *Algoritma K-Means Clustering*. Berikut adalah contoh tabel hasil *Clustering* Penerima bantuan:

Tabel 3. 18 Hasil Clustering Penerima Bantuan

No	Name	Type	Length	Key
1	Penerima_id	VARCHAR	50	Primary Key
2	Kondisi Rumah	INT	-	-
3	Pekerjaan	INT	-	-
4	Gaji	INT	-	-
5	Cluster	INT	-	-

Berikut adalah *Entity Relationship Diagram* (ERD) yang menggambarkan struktur dan relasi antar tabel dalam *database*.



Gambar 3. 6 Gambar ERD Sistem Clustering Penerima Bantuan

Gambar 3.6 menggambarkan struktur basis data bahwa 1 admin mengelolah Data Penerima Bantuan PKH, pada 1 Data Penerima Bantuan dapat dikaitkan dengan 1 Clustering yang berarti relasi antara kedua tabel ini untuk menunjukkan keanggotaan *cluster* berdasarkan hasil klasterisasi.

3.6 PERANCANGAN ANTAR MUKA

3.6.1 Halaman *Login*

Halaman login adalah titik awal sistem dimana pengguna diharuskan memasukan *Username* dan *Password* yang tepat. Jika informasi yang dimasukan tidak cocok dengan data yang tersimpan, sistem akan memberikan peringatan bahwa *Username* dan *Password* salah.



SELAMAT DATANG DI SISTEM CLUSTERING PENERIMA BANTUAN PKH DESA SAMBOGUNUNG

LOGIN

Username :

Password :

Gambar 3. 7 Gambar Login Sistem Clustering Penerima Bantuan..

3.6.2 Halaman *Input Data*

Halaman Input Data merupakan tahap memasukan Data Penerima Bantuan PKH ke sistem *Clustering* dengan cara inport file excel .

Dashbord	Halaman Input Data				
Input Data	<input type="button" value="Tambah Data"/>				
Pilih Cluster	Data Penerima Bantuan				
Hasil Clustering	No	Nama Penerima	Kondisi Rumah	Pekerjaan	Gaji
Logout					
	Next : 1,2,3...>				

Gambar 3. 8 Halaman Input Data Ke Sistem Clustering.

3.6.3 Halaman Jumlah *Cluster*

Halaman Jumlah *Cluster* merupakan langkah untuk menentukan jumlah *cluster* yang akan digunakan untuk melakukan proses perhitungan pada sistem.

Dashbord	Tentukan Jumlah Cluster	
Input Data	Jumlah Cluster	
Pilih Cluster	<input type="text" value="Isi Jumlah Cluster"/>	
Hasil Clustering	<input type="button" value="Proses"/>	
Logout		

Gambar 3. 9 Halaman Menentukan Jumlah Cluster.

3.6.4 Halaman Hasil *Clustering*

Halaman Hasil *Clustering* merupakan tampilan hasil dari sistem *clustering* data penerima bantuan PKH dengan menampilkan nilai

3.7 PERANCANGAN PENGUJIAN SISTEM

Pada tahap ini terdapat dua proses pengujian untuk mendapatkan hasil clustering data penerima bantuan. Pengujian yang pertama menggunakan skenario pengujian *Blackbox Testing* pada sistem yang berjalan. Kemudian skenario uji validitas menggunakan *Silhouette Coefficient*. Berikut pengujian yang akan dilakukan:

3.7.1 Skenario Uji Validitas Dengan *Silhouette Coefficient*

Langkah-langkah untuk menghitung *Silhouette Coefficient* adalah sebagai berikut:

1. Menghitung rata-rata jarak dalam *cluster*, hitung rata-rata jarak antar objek *i* dan semua objek lain dalam *cluster* yang sama menggunakan persamaan (2.4).
2. Menghitung rata-rata jarak dengan *cluster* lain. Hitung rata-rata jarak antara objek *i* dan semua objek dalam kluster lain menggunakan persamaan (2.5).
3. Memilih jarak minimum. Pilih jarak rata-rata terkecil antara objek *i* dan kluster lain menggunakan persamaan (2.6).
4. Melakukan percobaan dengan $K=2$ dan $K=3$.
5. Menghitung *Silhouette Coefficient*. Hitung nilai *Silhouette Coefficient* menggunakan persamaan (2.7).

3.7.2 Skenario Pengujian *Blackbox Testing*

Berikut tabel skenario pengujian *Blackbox testing* pada sistem yang ditunjukkan pada tabel 3.19:

Tabel 3. 19 Tabel Skenario Pengujian Blackbox

Test Case	Input Data	Expected Output	Status
Halaman Login	Verifikasi <i>Username</i> dan <i>Password</i>	Sistem akan memberi peringatan ke <i>User</i> Jika salah dalam mengisi	

Test Case	Input Data	Expected Output	Status
		<i>Username dan Password</i>	
		Apabila <i>User</i> memasukan <i>Username dan Password</i> dengan benar, maka akan masuk ke sistem	
Halaman Input Data	Tombol Tambah Data Excel	Sistem akan membuka data di folder di perangkat untuk memasukan data bentuk xls	
		Data berhasil masuk dan tampil di tabel pada halaman input data	
Halaman Jumlah Cluster	Tombol pilihan cluster untuk memilih jumlah cluster yang akan digunakan	Sistem akan memberi konfirmasi Jumlah cluster yang akan digunakan	

Test Case	Input Data	Expected Output	Status
Halaman hasil clustering	Form hasil cluster	cluster bisa tampil dengan baik setelah proses perhitungan	
	Tabel hasil perhitungan	Hasil perhitungan akan tampil sesuai dengan tabel pada halaman hasil clustering	
	Tombol Export Data	jika memilih tombol export data maka hasil perhitungan akan otomatis ke download	
Halaman Logout	Tampilan logout	Sistem akan memberikan pilihan antara Ya dan Tidak, jika memilih Ya akan otomatis	

Test Case	Input Data	Expected Output	Status
		keluar dari sistem dan jika tidak maka akan tetap berada dalam sistem	

3.7.3 Skenario Pengujian

1. Data yang digunakan

- Menggunakan dataset dengan jumlah data sebanyak 150 sampel.
- Data mencakup rentang waktu dari Januari hingga Desember 2023.

2. Variasi nilai K

Melakukan clustering dengan algoritma k-means menggunakan K=2 sampai K=10.

3. Perbandingan hasil cluster

- Menganalisis hasil clustering menggunakan metrik silhouette score.
- Membandingkan nilai silhouette score dari skenario K=2 sampai K=10 untuk menentukan jumlah cluster yang lebih optimal.