

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Analisis

3.1.1 Identifikasi Masalah

Untuk lebih memfokuskan pembahasan sehingga diharapkan akan diperoleh hasil yang baik dan untuk menghindari permasalahan yang mungkin akan terjadi di dalam pembahasan, maka penelitian dibatasi pada ruang lingkup pembahasan sebagai berikut :

1. Aplikasi ini menggunakan metode *fuzzy c-means* untuk menentukan hasil pengelompokan pada data kriminalitas Kota Malang pada tahun 2022.
2. Aplikasi ini menggunakan data dari data kriminalitas di Kota Malang 2022.
3. Output sistem adalah hasil klustering dari data kriminalitas.
4. Aplikasi berbasis Web dengan *Framework CodeIgniter PHP* dan database *MySQL*.

3.1.2 Pemecahan Masalah

3.2 Perancangan

Kriteria untuk penentuan jumlah kluster terbaik dalam penggunaan metode Fuzzy C-Means. Dengan data sample yang akan digunakan dalam perancangan alur dari sistem aplikasi yang akan di bangun, yaitu data laporan kriminalitas pada setiap kelurahan di Kota Malang, berikut adalah langkah langkah dalam implementasi nya pada setiap data kelurahan di Kota Malang.

Inisiasi Kluster

- a. Jumlah cluster = 3
- b. Pangkat/pembobot = 2;
- c. Maksimum iterasi = 1;
- d. Error yang diharapkan = 3;
- e. Fungsi Objektif awal = $P_0 = 0$;
- f. Iterasi awal = $t = 1$;

Matriks partisi awal untuk semua kecamatan:

Tabel 3. 1 Tabel Matriks Partisi U

No	U1	U2	U3	jumlah
1	0,2	0,3	0,5	1
2	0,0	0,5	0,4	1
3	0,3	0,6	0,1	1
4	0,3	0,6	0,1	1
5	0,2	0,6	0,1	1
6	0,5	0,2	0,4	1
7	0,1	0,2	0,6	1
8	0,1	0,7	0,2	1
9	0,1	0,5	0,4	1
10	0,9	0,0	0,1	1

3.2.1 Perancangan Silhouette Coefficient

Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas pengelompokan data kelurahan berdasarkan tingkat kerawanan kriminalitas. Metode kotak hitam, yang memandang sistem sebagai kotak hitam dan menilai keluaran berdasarkan masukan tanpa memperhatikan proses internal. Pengujian dilakukan dengan menggunakan data dari 57 kelurahan yang dianalisis berdasarkan 30 jenis kriminalitas. Setiap kelurahan dikelompokkan ke dalam tiga kategori tingkat kerawanan kriminalitas: "Paling Rawan", "Cukup Rawan", dan "Tidak Rawan". Pengelompokan ini didasarkan pada hasil clustering yang diukur menggunakan Silhouette Coefficient.

Silhouette Coefficient	Interpretation
0.71 – 1.0	A strong structure is found
0.51 – 0.7	A reasonable structure is found
0.26 – 0.50	Structure may be artificial
< 0.26	No substantial structure found

Silhouette Coefficient adalah metrik yang digunakan untuk mengukur seberapa baik objek-objek dalam sebuah kluster dikelompokkan. Nilai ini berkisar antara -1 hingga 1. Nilai mendekati 1 menunjukkan bahwa objek berada dekat dengan centroid kluster mereka dan jauh dari kluster lain. Nilai mendekati 0 menunjukkan bahwa objek berada di perbatasan antara dua kluster. Nilai negatif menunjukkan bahwa objek mungkin telah ditempatkan di kluster yang salah.

3.2.2 Perancangan Klustering Fuzzy C-Means

Data, berikut adalah data asli yang digunakan dalam perancangan untuk data kelurahan pada Kecamatan Blimbing, dengan 10 jenis kriminalitas.

- Masukkan data yang akan peneliti gunakan, yang akan di *cluster*, kedalam sebuah matriks berukuran $a \times b$, dengan a adalah jumlah data yang akan di kelompokkan dan b sebagai atribut dari a .

- Tentukan
 - a. Jumlah cluster $= c$;
 - b. Pangkat/pembobot $= w$;
 - c. Maksimum iterasi $= \text{Maks_Iterasi}$;
 - d. Error yang diharapkan $= \xi$;
 - e. Fungsi Objektif awal $= P_0 = 0$;
 - f. Iterasi awal $= t = 1$;

- Tentukan bilangan acak untuk μ_{ik} (dengan $i=1,2,\dots,m$ dan $k=1,2,\dots,c$) sebagai elemen matriks partisi awal U , dengan X_i adalah data ke- i , sesuai dengan persamaan 2.2.

$$U = \begin{bmatrix} \mu_{11}(X_1) & \mu_{21}(X_1) & \cdots & \mu_{c1}(X_1) \\ \vdots & & & \vdots \\ \mu_{1i}(X_i) & \cdots & \cdots & \mu_{ci}(X_i) \end{bmatrix} \quad (2.7)$$

Dengan jumlah setiap kolom dalam satu baris adalah 1 (satu). sesuai dengan persamaan 2.3.

$$\sum_{i=1}^c \mu_{ci} = 1 \quad (2.8)$$

Tabel 3. 1 Tabel Derajat Keanggotaan

U1	U2	U3	sum
0,1	0,3	0,6	1
0,2	0,4	0,4	1
0,1	0,5	0,3	1
0,2	0,4	0,3	1
0,1	0,8	0,2	1
0,3	0,3	0,4	1
0,1	0,5	0,4	1
0,6	0	0,4	1
0,8	0,1	0,1	1
0,4	0,3	0,4	1
0,3	0,2	0,5	1
0,3	0,2	0,5	1
0,5	0,2	0,3	1
0,1	0,5	0,4	1
0,2	0,3	0,5	1
0,5	0,5	0	1
0	0,5	0,5	1
0,1	0,4	0,5	1
0,3	0,3	0,4	1
0,5	0,1	0,4	1
0,1	0,6	0,3	1
0	0,5	0,4	1
0,4	0,4	0,2	1
0,1	0,8	0,1	1
0,3	0,4	0,3	1
0	0,9	0,1	1
0,3	0,5	0,3	1
0,7	0,2	0,1	1
0,2	0,5	0,3	1
0,3	0,1	0,6	1
0,1	0,8	0,1	1
0,4	0,2	0,4	1
0,5	0,4	0,1	1
0,4	0,1	0,5	1
0,4	0,2	0,4	1

U1	U2	U3	sum
0,1	0,6	0,3	1
0,1	0,4	0,5	1
0,2	0,5	0,3	1
0,1	0,7	0,2	1
0,4	0,4	0,2	1
0,2	0,4	0,5	1
0,5	0,3	0,2	1
0,3	0,4	0,2	1
0,4	0,1	0,5	1
0,6	0,2	0,3	1
0,5	0,1	0,4	1
0,2	0,8	0	1
0,2	0,3	0,6	1
0,3	0,3	0,4	1
0,2	0,6	0,2	1
0,2	0,3	0,5	1
0,6	0	0,3	1
0,2	0,2	0,6	1
0,5	0,1	0,4	1
0,2	0,4	0,4	1
0,4	0,3	0,3	1
0,1	0,4	0,5	1

Tabel 3. 2 Tabel Data Krimininalitas 1

No	Kelurahan	aborsi	Cabul terhadap anak	gendam	KDRT	pemerasan
1	Arjosari	0	0	0	1	0
2	Balearjosari	0	1	0	0	0
3	Blimbing	0	0	0	0	0
4	Bunulrejo	0	0	0	2	0
5	Jodipan	0	0	0	0	0
6	Kesatrian	0	0	0	0	0
7	Pandanwangi	0	0	0	4	0
8	Polehan	0	0	0	7	0
9	Polowijen	0	0	0	3	0
10	Purwantoro	0	0	0	1	0
11	Purwodadi	0	0	0	1	1
12	Arjowinangun	0	0	0	4	0
13	Bumiayu	0	1	0	3	0
14	Buring	0	0	0	0	0
15	Cemorokandang	0	0	0	0	0
16	Kedungkandang	0	0	0	0	0
17	Kotalama	0	0	0	1	0
18	Lesanpuro	0	0	0	2	0
19	Madyopuro	1	0	0	3	0
20	Mergosono	0	0	0	0	0
21	Sawojajar	0	0	0	1	0
22	Tlogowaru	0	0	0	0	0
23	Wonokoyo	0	0	0	0	0
24	Bareng	0	0	0	3	0
25	Gadingasri	0	0	1	1	0
26	Kasin	0	0	0	0	0
27	Kauman	0	0	0	0	0
28	Kiduldalem	0	0	0	1	0
29	Klojen	0	1	0	0	0
30	Oro-Oro Dowo	0	0	0	0	0
31	Penanggungan	0	0	0	5	0
32	Rampal Celaket	0	0	0	0	0
33	Samaan	0	0	0	0	0
34	Sukoharjo	0	0	0	7	0
35	Dinoyo	0	1	0	0	0

No	Kelurahan	aborsi	Cabul terhadap anak	gendam	KDRT	pemerasan
36	Jatimulyo	0	0	0	3	0
37	Ketawanggede	0	0	0	0	0
38	Lowokwaru	0	0	0	0	0
39	Merjosari	0	0	0	0	0
40	Mojolangu	0	0	0	0	0
41	Sumbersari	0	0	0	1	0
42	Tasikmadu	0	0	0	0	0
43	Tlogomas	0	0	0	0	0
44	Tulusrejo	0	0	0	1	0
45	Tunggulwulung	0	0	0	2	0
46	Tunjungsekar	0	0	0	0	0
47	Bakalankrajan	0	0	0	0	0
48	Bandulan	0	0	0	0	0
49	Bandungrejosari	0	0	0	0	0
50	Ciptomulyo	0	2	0	1	0
51	Gadang	0	0	0	0	0
52	Karangbesuki	0	0	0	0	0
53	Kebonsari	0	0	0	0	0
54	Mulyorejo	0	0	0	0	0
55	Pisangcandi	0	1	1	1	1
56	Sukun	0	1	0	0	0
57	Tanjungrejo	0	0	0	0	0

Tabel 3. 3 Tabel Data Krimininalitas 2

No	Kelurahan	pencabulan	pencurian	pencurian dengan kekerasan	pencurian dengan pemberatan	pencurian HP
1	Arjosari	0	0	0	0	0
2	Balearjosari	0	0	0	0	0
3	Blimbing	0	0	0	0	0
4	Bunulrejo	0	0	0	0	1
5	Jodipan	0	0	0	2	5
6	Kesatrian	0	1	0	1	0
7	Pandanwangi	0	0	0	0	0
8	Polehan	0	1	0	1	0

No	Kelurahan	pencabulan	pencurian	pencurian dengan kekerasan	pencurian dengan pemberatan	pencurian HP
9	Polowijen	0	0	0	0	0
10	Purwantoro	0	0	0	0	0
11	Purwodadi	0	0	0	0	0
12	Arjowinangun	0	1	0	1	1
13	Bumiayu	0	0	0	1	0
14	Buring	0	0	0	0	0
15	Cemorokandang	0	2	0	0	0
16	Kedungkandang	0	0	0	1	0
17	Kotalama	0	1	0	0	0
18	Lesanpuro	0	0	0	0	0
19	Madyopuro	0	1	1	6	2
20	Mergosono	0	0	0	1	0
21	Sawojajar	0	0	0	0	0
22	Tlogowaru	0	0	0	1	1
23	Wonokoyo	0	0	0	2	1
24	Bareng	0	0	0	3	1
25	Gadingasri	0	2	0	0	2
26	Kasin	0	0	0	0	0
27	Kauman	0	0	0	0	0
28	Kiduldalem	0	0	0	0	0
29	Klojen	0	0	0	0	0
30	Oro-Oro Dowo	0	0	0	1	1
31	Penanggungan	0	0	0	2	0
32	Rampal Celaket	0	0	0	0	0
33	Samaan	0	0	0	0	3
34	Sukoharjo	0	1	0	6	1
35	Dinoyo	0	0	0	1	1
36	Jatimulyo	0	0	0	1	0
37	Ketawanggede	0	0	0	1	0
38	Lowokwaru	0	0	0	1	0
39	Merjosari	0	0	0	1	0
40	Mojolangu	0	0	0	3	1
41	Sumbersari	0	0	0	0	0
42	Tasikmadu	0	0	1	0	0
43	Tlogomas	0	0	0	0	0
44	Tulusrejo	0	0	0	3	4

No	Kelurahan	pencabulan	pencurian	pencurian dengan kekerasan	pencurian dengan pemberatan	pencurian HP
45	Tunggulwulung	0	0	0	1	0
46	Tunjungsekar	0	1	0	0	0
47	Bakalankrajan	0	0	0	0	0
48	Bandulan	0	0	0	0	0
49	Bandungrejosari	0	1	0	0	0
50	Ciptomulyo	0	4	0	6	0
51	Gadang	0	0	0	0	0
52	Karangbesuki	1	0	0	0	0
53	Kebonsari	0	0	0	0	1
54	Mulyorejo	0	0	0	0	0
55	Pisangcandi	9	0	1	1	0
56	Sukun	7	0	0	0	0
57	Tanjungrejo	1	0	0	0	0

Kemudian langkah selanjutnya adalah perhitungan data pada setiap kluster. Pada kasus kali ini peneliti menggunakan kluster sebanyak 3 kluster, selanjutnya peneliti akan melakukan perhitungan data pada setiap kluster nya dengan menggunakan data jumlah kasus, derajat keanggotaan yang telah di definisikan pada proses inisiasi. Dengan perhitungan di tampilkan pada tabel 3.4 sampai tabel 3.9.

Hitung pusat cluster ke-k : V_{kj} , sesuai dengan persamaan 2.4 dengan $k=1,2,\dots,c$ dan $j = 1,2,\dots,n$

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n (U_{ik})^w * X_{ij}}{\sum_{i=1}^n (U_{ik})^w} \quad (2.4)$$

Kluster 1

Tabel 3. 4 Perhitungan Kluster 1

No	Kelurahan	U1	U kuadrat	x1*U2	x2*U2	x3*U2	x4*U2	x5*U2
1	Arjosari	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
2	Balearjosari	0,2	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00
3	Blimbing	0,1	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Bunulrejo	0,2	0,06	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00
5	Jodipan	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Kesatrian	0,3	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Pandanwangi	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
8	Polehan	0,6	0,33	0,00	0,00	0,00	2,34	0,00
9	Polowijen	0,8	0,58	0,00	0,00	0,00	1,75	0,00
10	Purwantoro	0,4	0,13	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00
11	Purwodadi	0,3	0,09	0,00	0,00	0,00	0,09	0,09
12	Arjowinangun	0,3	0,10	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00
13	Bumiayu	0,5	0,26	0,00	0,26	0,00	0,77	0,00
14	Buring	0,1	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	Cemorokandang	0,2	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	Kedungkandang	0,5	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	Kotalama	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	Lesanpuro	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
19	Madyopuro	0,3	0,06	0,06	0,00	0,00	0,19	0,00
20	Mergosono	0,5	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	Sawojajar	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	Tlogowaru	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	Wonokoyo	0,4	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	Bareng	0,1	0,02	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00
25	Gadingasri	0,3	0,11	0,00	0,00	0,11	0,11	0,00
26	Kasin	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	Kauman	0,3	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	Kiduldalem	0,7	0,55	0,00	0,00	0,00	0,55	0,00
29	Klojen	0,2	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
30	Oro-Oro Dowo	0,3	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	Penanggungan	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
32	Rampal Celaket	0,4	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	Samaan	0,5	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	Sukoharjo	0,4	0,15	0,00	0,00	0,00	1,06	0,00
35	Dinoyo	0,4	0,19	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00

No	Kelurahan	U1	U kuadrat	x1*U2	x2*U2	x3*U2	x4*U2	x5*U2
36	Jatimulyo	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
37	Ketawanggede	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	Lowokwaru	0,2	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	Merjosari	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	Mojolangu	0,4	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	Sumbersari	0,2	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
42	Tasikmadu	0,5	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	Tlogomas	0,3	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	Tulusrejo	0,4	0,18	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00
45	Tunggulwulung	0,6	0,35	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00
46	Tunjungsekar	0,5	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	Bakalankrajan	0,2	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	Bandulan	0,2	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	Bandungrejosari	0,3	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	Ciptomulyo	0,2	0,04	0,00	0,08	0,00	0,04	0,00
51	Gadang	0,2	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	Karangbesuki	0,6	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	Kebonsari	0,2	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	Mulyorejo	0,5	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	Pisangcandi	0,2	0,05	0,00	0,05	0,05	0,05	0,05
56	Sukun	0,4	0,12	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
57	Tanjungrejo	0,1	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Σ			6,67	0,06	0,79	0,16	8,69	0,14
			Centroid	0,01	0,12	0,02	1,30	0,02

Tabel 3. 5 Perhitungan Kluster 1 ke 2

No	Kelurahan	U1	U kuadrat	x6*U2	x7*U2	x8*U2	x9*U2	x10*U2
1	Arjosari	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Balearjosari	0,2	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Blimbing	0,1	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Bunulrejo	0,2	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
5	Jodipan	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
6	Kesatrian	0,3	0,08	0,00	0,08	0,00	0,08	0,00
7	Pandanwangi	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Polehan	0,6	0,33	0,00	0,33	0,00	0,33	0,00
9	Polowijen	0,8	0,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	Purwantoro	0,4	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Purwodadi	0,3	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Arjowinangun	0,3	0,10	0,00	0,10	0,00	0,10	0,10
13	Bumiayu	0,5	0,26	0,00	0,00	0,00	0,26	0,00
14	Buring	0,1	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	Cemorokandang	0,2	0,04	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
16	Kedungkandang	0,5	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,00
17	Kotalama	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
18	Lesanpuro	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	Madyopuro	0,3	0,06	0,00	0,06	0,06	0,39	0,13
20	Mergosono	0,5	0,23	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00
21	Sawojajar	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	Tlogowaru	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	Wonokoyo	0,4	0,19	0,00	0,00	0,00	0,38	0,19
24	Bareng	0,1	0,02	0,00	0,00	0,00	0,06	0,02
25	Gadingasri	0,3	0,11	0,00	0,21	0,00	0,00	0,21
26	Kasin	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	Kauman	0,3	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	Kiduldalem	0,7	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	Klojen	0,2	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	Oro-Oro Dowo	0,3	0,09	0,00	0,00	0,00	0,09	0,09
31	Penanggungan	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
32	Rampal Celaket	0,4	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	Samaan	0,5	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,85
34	Sukoharjo	0,4	0,15	0,00	0,15	0,00	0,91	0,15
35	Dinoyo	0,4	0,19	0,00	0,00	0,00	0,19	0,19

No	Kelurahan	U1	U kuadrat	x6*U2	x7*U2	x8*U2	x9*U2	x10*U2
36	Jatimulyo	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
37	Ketawanggede	0,1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	Lowokwaru	0,2	0,05	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
39	Merjosari	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
40	Mojolangu	0,4	0,14	0,00	0,00	0,00	0,43	0,14
41	Sumbersari	0,2	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	Tasikmadu	0,5	0,28	0,00	0,00	0,28	0,00	0,00
43	Tlogomas	0,3	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	Tulusrejo	0,4	0,18	0,00	0,00	0,00	0,53	0,71
45	Tunggulwulung	0,6	0,35	0,00	0,00	0,00	0,35	0,00
46	Tunjungsekar	0,5	0,22	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00
47	Bakalankrajan	0,2	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	Bandulan	0,2	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	Bandungrejosari	0,3	0,07	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00
50	Ciptomulyo	0,2	0,04	0,00	0,16	0,00	0,25	0,00
51	Gadang	0,2	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	Karangbesuki	0,6	0,42	0,42	0,00	0,00	0,00	0,00
53	Kebonsari	0,2	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
54	Mulyorejo	0,5	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	Pisangcandi	0,2	0,05	0,49	0,00	0,05	0,05	0,00
56	Sukun	0,4	0,12	0,87	0,00	0,00	0,00	0,00
57	Tanjungrejo	0,1	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
Σ			6,67	1,80	1,48	0,40	4,97	2,92
			Centroid	0,27	0,22	0,06	0,75	0,44

Kluster 2

Tabel 3. 6 Perhitungan Kluster 2

No	Kelurahan	U2	U kuadrat	x1*U2	x2*U2	x3*U2	x4*U2	x5*U2
1	Arjosari	0,3	0,11	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00
2	Balearjosari	0,4	0,15	0,00	0,15	0,00	0,00	0,00
3	Blimbing	0,5	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Bunulrejo	0,4	0,18	0,00	0,00	0,00	0,37	0,00
5	Jodipan	0,8	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Kesatrian	0,3	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Pandanwangi	0,5	0,24	0,00	0,00	0,00	0,96	0,00
8	Polehan	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Polowijen	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
10	Purwantoro	0,3	0,08	0,00	0,00	0,00	0,08	0,00
11	Purwodadi	0,2	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04
12	Arjowinangun	0,2	0,05	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00
13	Bumiayu	0,2	0,03	0,00	0,03	0,00	0,08	0,00
14	Buring	0,5	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	Cemorokandang	0,3	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	Kedungkandang	0,5	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	Kotalama	0,5	0,21	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00
18	Lesanpuro	0,4	0,17	0,00	0,00	0,00	0,34	0,00
19	Madyopuro	0,3	0,11	0,11	0,00	0,00	0,33	0,00
20	Mergosono	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	Sawojajar	0,6	0,38	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00
22	Tlogowaru	0,5	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	Wonokoyo	0,4	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	Bareng	0,8	0,61	0,00	0,00	0,00	1,83	0,00
25	Gadingasri	0,4	0,13	0,00	0,00	0,13	0,13	0,00
26	Kasin	0,9	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	Kauman	0,5	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	Kiduldalem	0,2	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
29	Klojen	0,5	0,27	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00
30	Oro-Oro Dowo	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	Penanggungan	0,8	0,61	0,00	0,00	0,00	3,07	0,00
32	Rampal Celaket	0,2	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	Samaan	0,4	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	Sukoharjo	0,1	0,02	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00

No	Kelurahan	U2	U kuadrat	x1*U2	x2*U2	x3*U2	x4*U2	x5*U2
35	Dinoyo	0,2	0,04	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00
36	Jatimulyo	0,6	0,42	0,00	0,00	0,00	1,25	0,00
37	Ketawanggede	0,4	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	Lowokwaru	0,5	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	Merjosari	0,7	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	Mojolangu	0,4	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	Sumbersari	0,4	0,13	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00
42	Tasikmadu	0,3	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	Tlogomas	0,4	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	Tulusrejo	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
45	Tunggulwulung	0,2	0,02	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00
46	Tunjungsekar	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	Bakalankrajan	0,8	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	Bandulan	0,3	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	Bandungrejosari	0,3	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	Ciptomulyo	0,6	0,39	0,00	0,78	0,00	0,39	0,00
51	Gadang	0,3	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	Karangbesuki	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	Kebonsari	0,2	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	Mulyorejo	0,1	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	Pisangcandi	0,4	0,14	0,00	0,14	0,14	0,14	0,14
56	Sukun	0,3	0,09	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00
57	Tanjungrejo	0,4	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Σ			10,19	0,11	1,49	0,27	10,27	0,18
			Centroid	0,01	0,15	0,03	1,01	0,02

Tabel 3. 7 Perhitungan Kluster 2 ke 2

No	Kelurahan	U2	U kuadrat	x6*U2	x7*U2	x8*U2	x9*U2	x10*U2
1	Arjosari	0,3	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Balearjosari	0,4	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Blimbing	0,5	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Bunulrejo	0,4	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18
5	Jodipan	0,8	0,59	0,00	0,00	0,00	1,19	2,97
6	Kesatrian	0,3	0,11	0,00	0,11	0,00	0,11	0,00
7	Pandanwangi	0,5	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Polehan	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
9	Polowijen	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	Purwantoro	0,3	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Purwodadi	0,2	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Arjowinangun	0,2	0,05	0,00	0,05	0,00	0,05	0,05
13	Bumiayu	0,2	0,03	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
14	Buring	0,5	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	Cemorokandang	0,3	0,09	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00
16	Kedungkandang	0,5	0,21	0,00	0,00	0,00	0,21	0,00
17	Kotalama	0,5	0,21	0,00	0,21	0,00	0,00	0,00
18	Lesanpuro	0,4	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	Madyopuro	0,3	0,11	0,00	0,11	0,11	0,66	0,22
20	Mergosono	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
21	Sawojajar	0,6	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	Tlogowaru	0,5	0,30	0,00	0,00	0,00	0,30	0,30
23	Wonokoyo	0,4	0,14	0,00	0,00	0,00	0,28	0,14
24	Bareng	0,8	0,61	0,00	0,00	0,00	1,83	0,61
25	Gadingasri	0,4	0,13	0,00	0,26	0,00	0,00	0,26
26	Kasin	0,9	0,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	Kauman	0,5	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	Kiduldalem	0,2	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	Klojen	0,5	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	Oro-Oro Dowo	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
31	Penanggungan	0,8	0,61	0,00	0,00	0,00	1,23	0,00
32	Rampal Celaket	0,2	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	Samaan	0,4	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44
34	Sukoharjo	0,1	0,02	0,00	0,02	0,00	0,11	0,02
35	Dinoyo	0,2	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,04
36	Jatimulyo	0,6	0,42	0,00	0,00	0,00	0,42	0,00
37	Ketawanggede	0,4	0,19	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00

No	Kelurahan	U2	U kuadrat	x6*U2	x7*U2	x8*U2	x9*U2	x10*U2
38	Lowokwaru	0,5	0,22	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00
39	Merjosari	0,7	0,49	0,00	0,00	0,00	0,49	0,00
40	Mojolangu	0,4	0,14	0,00	0,00	0,00	0,43	0,14
41	Sumbersari	0,4	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	Tasikmadu	0,3	0,08	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00
43	Tlogomas	0,4	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	Tulusrejo	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,04
45	Tunggulwulung	0,2	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
46	Tunjungsekar	0,1	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
47	Bakalankrajan	0,8	0,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	Bandulan	0,3	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	Bandungrejosari	0,3	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
50	Ciptomulyo	0,6	0,39	0,00	1,55	0,00	2,33	0,00
51	Gadang	0,3	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	Karangbesuki	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	Kebonsari	0,2	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
54	Mulyorejo	0,1	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	Pisangcandi	0,4	0,14	1,29	0,00	0,14	0,14	0,00
56	Sukun	0,3	0,09	0,62	0,00	0,00	0,00	0,00
57	Tanjungrejo	0,4	0,14	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00
Σ			10,19	2,05	2,61	0,33	10,32	5,45
			Centroid	0,20	0,26	0,03	1,01	0,53

Kluster 3

Tabel 3. 8 Perhitungan Kluster 3

No	Kelurahan	U3	U kuadrat	x1*U2	x2*U2	x3*U2	x4*U2	x5*U2
1	Arjosari	0,6	0,30	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00
2	Balearjosari	0,4	0,14	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00
3	Blimbing	0,3	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Bunulrejo	0,3	0,11	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00
5	Jodipan	0,2	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Kesatrian	0,4	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Pandanwangi	0,4	0,18	0,00	0,00	0,00	0,74	0,00
8	Polehan	0,4	0,16	0,00	0,00	0,00	1,15	0,00
9	Polowijen	0,1	0,02	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00
10	Purwantoro	0,4	0,13	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00
11	Purwodadi	0,5	0,26	0,00	0,00	0,00	0,26	0,26
12	Arjowinangun	0,5	0,22	0,00	0,00	0,00	0,87	0,00
13	Bumiayu	0,3	0,11	0,00	0,11	0,00	0,33	0,00
14	Buring	0,4	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	Cemorokandang	0,5	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	Kedungkandang	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	Kotalama	0,5	0,28	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00
18	Lesanpuro	0,5	0,23	0,00	0,00	0,00	0,46	0,00
19	Madyopuro	0,4	0,17	0,17	0,00	0,00	0,51	0,00
20	Mergosono	0,4	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	Sawojajar	0,3	0,10	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00
22	Tlogowaru	0,4	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	Wonokoyo	0,2	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
24	Bareng	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
25	Gadingasri	0,3	0,10	0,00	0,00	0,10	0,10	0,00
26	Kasin	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	Kauman	0,3	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	Kiduldalem	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
29	Klojen	0,3	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00
30	Oro-Oro Dowo	0,6	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
31	Penanggungan	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,07	0,00
32	Rampal Celaket	0,4	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

No	Kelurahan	U3	U kuadrat	x1*U2	x2*U2	x3*U2	x4*U2	x5*U2
33	Samaan	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
34	Sukoharjo	0,5	0,22	0,00	0,00	0,00	1,57	0,00
35	Dinoyo	0,4	0,14	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00
36	Jatimulyo	0,3	0,09	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00
37	Ketawanggede	0,5	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
38	Lowokwaru	0,3	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
39	Merjosari	0,2	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
40	Mojolangu	0,2	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
41	Sumbersari	0,5	0,23	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00
42	Tasikmadu	0,2	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
43	Tlogomas	0,2	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	Tulusrejo	0,5	0,23	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00
45	Tunggulwulung	0,3	0,06	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00
46	Tunjungsekar	0,4	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
47	Bakalankrajan	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	Bandulan	0,6	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	Bandungrejosari	0,4	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
50	Ciptomulyo	0,2	0,03	0,00	0,06	0,00	0,03	0,00
51	Gadang	0,5	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	Karangbesuki	0,3	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
53	Kebonsari	0,6	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
54	Mulyorejo	0,4	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	Pisangcandi	0,4	0,15	0,00	0,15	0,15	0,15	0,15
56	Sukun	0,3	0,12	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
57	Tanjungrejo	0,5	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Σ			7,96	0,17	0,82	0,25	8,21	0,41
			Centroid	0,02	0,10	0,03	1,03	0,05

Tabel 3. 9 Perhitungan Kluster 3 ke 2

No	Kelurahan	U3	U kuadrat	x6*U2	x7*U2	x8*U2	x9*U2	x10*U2
1	Arjosari	0,6	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Balearjosari	0,4	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Blimbing	0,3	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Bunulrejo	0,3	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
5	Jodipan	0,2	0,03	0,00	0,00	0,00	0,06	0,15
6	Kesatrian	0,4	0,14	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00
7	Pandanwangi	0,4	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Polehan	0,4	0,16	0,00	0,16	0,00	0,16	0,00
9	Polowijen	0,1	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	Purwantoro	0,4	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Purwodadi	0,5	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Arjowinangun	0,5	0,22	0,00	0,22	0,00	0,22	0,22
13	Bumiayu	0,3	0,11	0,00	0,00	0,00	0,11	0,00
14	Buring	0,4	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
15	Cemorokandang	0,5	0,24	0,00	0,48	0,00	0,00	0,00
16	Kedungkandang	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
17	Kotalama	0,5	0,28	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00
18	Lesanpuro	0,5	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
19	Madyopuro	0,4	0,17	0,00	0,17	0,17	1,02	0,34
20	Mergosono	0,4	0,19	0,00	0,00	0,00	0,19	0,00
21	Sawojajar	0,3	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
22	Tlogowaru	0,4	0,20	0,00	0,00	0,00	0,20	0,20
23	Wonokoyo	0,2	0,04	0,00	0,00	0,00	0,07	0,04
24	Bareng	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01
25	Gadingasri	0,3	0,10	0,00	0,20	0,00	0,00	0,20
26	Kasin	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
27	Kauman	0,3	0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28	Kiduldalem	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
29	Klojen	0,3	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30	Oro-Oro Dowo	0,6	0,38	0,00	0,00	0,00	0,38	0,38
31	Penanggungan	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00
32	Rampal Celaket	0,4	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
33	Samaan	0,1	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02
34	Sukoharjo	0,5	0,22	0,00	0,22	0,00	1,35	0,22
35	Dinoyo	0,4	0,14	0,00	0,00	0,00	0,14	0,14

No	Kelurahan	U3	U kuadrat	x6*U2	x7*U2	x8*U2	x9*U2	x10*U2
36	Jatimulyo	0,3	0,09	0,00	0,00	0,00	0,09	0,00
37	Ketawanggede	0,5	0,27	0,00	0,00	0,00	0,27	0,00
38	Lowokwaru	0,3	0,10	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00
39	Merjosari	0,2	0,04	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
40	Mojolangu	0,2	0,06	0,00	0,00	0,00	0,18	0,06
41	Sumbersari	0,5	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
42	Tasikmadu	0,2	0,04	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00
43	Tlogomas	0,2	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
44	Tulusrejo	0,5	0,23	0,00	0,00	0,00	0,69	0,92
45	Tunggulwulung	0,3	0,06	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00
46	Tunjungsekar	0,4	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00
47	Bakalankrajan	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
48	Bandulan	0,6	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
49	Bandungrejosari	0,4	0,18	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00
50	Ciptomulyo	0,2	0,03	0,00	0,12	0,00	0,18	0,00
51	Gadang	0,5	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
52	Karangbesuki	0,3	0,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
53	Kebonsari	0,6	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34
54	Mulyorejo	0,4	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
55	Pisangcandi	0,4	0,15	1,36	0,00	0,15	0,15	0,00
56	Sukun	0,3	0,12	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00
57	Tanjungrejo	0,5	0,24	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00
Σ			7,96	2,55	2,34	0,36	5,84	3,34
			Centroid	0,32	0,29	0,04	0,73	0,42

Setelah melakukan perhitungan pada setiap kluster nya, peneliti mendapatkan data berupa centroid pada setiap kluster nya dan data centroid pada setiap kluter bisa di lihat pada tabel 3.10.

Tabel 3. 10 Hasil Centroid pada setiap Kluster

No	Kriminalitas	Kluster 1	Kluster 2	Kluster 3
1	Aborsi	0,01	0,01	0,00
2	Cabul Terhadap Anak	0,12	0,15	0,00
3	Gendam	0,02	0,03	0,00
4	Kdrt	1,30	1,01	0,00
5	Pemerasan	0,02	0,02	0,00
6	Pencabulan	0,27	0,20	0,00
7	Pencurian	0,22	0,26	0,00
8	Pencurian Dengan Kekerasan	0,06	0,03	0,00
9	Pencurian Dengan Pemberatan	0,75	1,01	0,00
10	Pencurian HP	0,44	0,53	0,00

Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan terhadap nilai dari fungsi objektif dengan menggunakan data nilai kuadrat dari matriks U pada setiap kluster kemudian menghitung nilai L yaitu dari perhitungan jumlah untuk semua jenis kriminalitas pada setiap kelurahan, $(\text{jumlah kasus} - \text{nilai centroid pada setiap kluster})^2$ dan dikalikan dengan kuadrat derajat keanggotaan pada setiap baris data di akhir. Dan nilai L total pada setiap kelurahan nya.

Hitung fungsi objektif pada iterasi ke-t, P_t : sesuai dengan persamaan 2.5.

$$P_t = \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^c \left(\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2 \right) (U_{ik})^w \quad (2.9)$$

Tabel 3. 11 Perhitungan Fungsi Objektif

No	Kelurahan	u1 ²	u2 ²	u3 ²	L1	L2	L3	L1+L2+L3
1	Arjosari	0,01	0,11	0,30	0,01	0,39	1,01	1,41
2	Balearjosari	0,06	0,15	0,14	0,19	0,53	0,35	1,07
3	Blimbing	0,02	0,30	0,10	0,05	0,76	0,26	1,07
4	Bunulrejo	0,06	0,18	0,11	0,09	1,10	0,74	1,93
5	Jodipan	0,00	0,59	0,03	0,07	14,20	0,93	15,19
6	Kesatrian	0,08	0,11	0,14	0,22	0,44	0,56	1,22
7	Pandanwangi	0,01	0,24	0,18	0,05	4,43	3,25	7,74
8	Polehan	0,33	0,00	0,16	11,14	0,01	8,41	19,56
9	Polowijen	0,58	0,01	0,02	2,20	0,10	0,21	2,51
10	Purwantoro	0,13	0,08	0,13	0,13	0,27	0,40	0,80
11	Purwodadi	0,09	0,04	0,26	0,17	0,07	1,08	1,32
12	Arjowinangun	0,10	0,05	0,22	0,83	0,90	4,34	6,08
13	Bumiayu	0,26	0,03	0,11	1,04	0,35	1,21	2,60
14	Buring	0,02	0,21	0,15	0,06	0,55	0,39	0,99
15	Cemorokandang	0,04	0,09	0,24	0,24	0,52	1,54	2,29
16	Kedungkandang	0,25	0,21	0,00	0,52	0,70	0,01	1,23
17	Kotalama	0,00	0,21	0,28	0,00	0,84	1,20	2,03
18	Lesanpuro	0,01	0,17	0,23	0,02	1,10	1,39	2,51
19	Madyopuro	0,06	0,11	0,17	2,30	5,38	8,39	16,08
20	Mergosono	0,23	0,01	0,19	0,48	0,03	0,53	1,04
21	Sawojajar	0,00	0,38	0,10	0,00	1,34	0,35	1,69
22	Tlogowaru	0,00	0,30	0,20	0,00	0,89	0,79	1,68
23	Wonokoyo	0,19	0,14	0,04	0,71	0,80	0,23	1,74
24	Bareng	0,02	0,61	0,01	0,17	11,94	0,12	12,23
25	Gadingasri	0,11	0,13	0,10	0,78	1,05	1,16	3,00
26	Kasin	0,00	0,77	0,01	0,00	2,01	0,03	2,03
27	Kauman	0,07	0,22	0,07	0,19	0,55	0,17	0,91
28	Kiduldalem	0,55	0,03	0,01	0,54	0,10	0,02	0,66

No	Kelurahan	$u1^2$	$u2^2$	$u3^2$	L1	L2	L3	L1+L2+L3
29	Klojen	0,03	0,27	0,10	0,09	0,95	0,26	1,30
30	Oro-Oro Dowo	0,09	0,01	0,38	0,21	0,02	1,46	1,69
31	Penanggungan	0,01	0,61	0,01	0,14	19,10	0,43	19,68
32	Rampal Celaket	0,15	0,04	0,17	0,38	0,11	0,41	0,89
33	Samaan	0,28	0,15	0,01	2,55	1,01	0,08	3,64
34	Sukoharjo	0,15	0,02	0,22	9,29	1,60	19,05	29,94
35	Dinoyo	0,19	0,04	0,14	0,55	0,14	0,53	1,23
36	Jatimulyo	0,00	0,42	0,09	0,01	5,12	1,04	6,16
37	Ketawanggede	0,00	0,19	0,27	0,01	0,65	0,84	1,49
38	Lowokwaru	0,05	0,22	0,10	0,10	0,76	0,30	1,16
39	Merjosari	0,01	0,49	0,04	0,02	1,70	0,13	1,85
40	Mojolangu	0,14	0,14	0,06	1,04	1,51	0,65	3,20
41	Sumbersari	0,03	0,13	0,23	0,02	0,47	0,75	1,25
42	Tasikmadu	0,28	0,08	0,04	0,97	0,24	0,10	1,30
43	Tlogomas	0,11	0,18	0,05	0,30	0,46	0,13	0,89
44	Tulusrejo	0,18	0,01	0,23	3,20	0,22	6,04	9,46
45	Tunggulwulung	0,35	0,02	0,06	0,31	0,18	0,39	0,88
46	Tunjungsekar	0,22	0,01	0,17	0,69	0,04	0,55	1,28
47	Bakalankrajan	0,04	0,59	0,00	0,09	1,51	0,00	1,60
48	Bandulan	0,03	0,08	0,30	0,07	0,20	0,77	1,05
49	Bandungrejosari	0,07	0,10	0,18	0,22	0,29	0,62	1,13
50	Ciptomulyo	0,04	0,39	0,03	1,88	21,99	1,58	25,45
51	Gadang	0,03	0,09	0,27	0,08	0,23	0,69	1,01
52	Karangbesuki	0,42	0,00	0,10	1,28	0,00	0,05	1,34
53	Kebonsari	0,05	0,04	0,34	0,14	0,07	1,17	1,38
54	Mulyorejo	0,23	0,02	0,16	0,60	0,04	0,36	0,99
55	Pisangcandi	0,05	0,14	0,15	4,39	12,24	9,61	26,23
56	Sukun	0,12	0,09	0,12	6,06	4,65	4,02	14,73
57	Tanjungrejo	0,02	0,14	0,24	0,06	0,49	0,23	0,78
	Fungsi Objektif							275,60

Selanjutnya peneliti akan menghitung derajat keanggotaan yang baru, kemudian menghitung nilai L yaitu dari perhitungan jumlah untuk semua jenis kriminalitas pada setiap kelurahan, $(\text{jumlah kasus} - \text{nilai centroid pada setiap kluster})^2$ dan dikalikan dengan -1 pada tabel 3.12.

Tabel 3. 12 Perhitungan Fungsi Objektif 2

No	Kelurahan	L1	L2	L3	LT
					L1+L2+L3
1	Arjosari	1,02	0,28	0,30	1,60
2	Balearjosari	0,30	0,28	0,40	0,98
3	Blimbing	0,39	0,39	0,39	1,17
4	Bunulrejo	0,67	0,17	0,14	0,98
5	Jodipan	0,04	0,04	0,03	0,12
6	Kesatrian	0,38	0,26	0,25	0,89
7	Pandanwangi	0,12	0,05	0,06	0,23
8	Polehan	0,03	0,02	0,02	0,07
9	Polowijen	0,27	0,09	0,10	0,45
10	Purwantoro	1,02	0,29	0,32	1,62
11	Purwodadi	0,52	0,54	0,24	1,29
12	Arjowinangun	0,12	0,05	0,05	0,22
13	Bumiayu	0,25	0,08	0,09	0,41
14	Buring	0,39	0,39	0,39	1,17
15	Cemorokandang	0,18	0,18	0,16	0,51
16	Kedungkandang	0,48	0,30	0,35	1,13
17	Kotalama	0,65	0,25	0,23	1,13
18	Lesanpuro	0,73	0,15	0,16	1,05
19	Madyopuro	0,03	0,02	0,02	0,07
20	Mergosono	0,48	0,30	0,35	1,13
21	Sawojajar	1,02	0,28	0,30	1,60
22	Tlogowaru	0,45	0,34	0,25	1,03
23	Wonokoyo	0,27	0,17	0,16	0,60
24	Bareng	0,12	0,05	0,05	0,22
25	Gadingasri	0,14	0,12	0,08	0,34
26	Kasin	0,39	0,39	0,39	1,16
27	Kauman	0,39	0,40	0,40	1,18

No	Kelurahan	L1	L2	L3	LT
					L1+L2+L3
28	Kiduldalem	1,02	0,30	0,35	1,67
29	Klojen	0,30	0,28	0,39	0,97
30	Oro-Oro Dowo	0,45	0,34	0,26	1,05
31	Penanggungan	0,06	0,03	0,03	0,13
32	Rampal Celaket	0,39	0,40	0,42	1,21
33	Samaan	0,11	0,14	0,09	0,35
34	Sukoharjo	0,02	0,01	0,01	0,04
35	Dinoyo	0,33	0,26	0,26	0,86
36	Jatimulyo	0,31	0,08	0,09	0,47
37	Ketawanggede	0,48	0,29	0,32	1,08
38	Lowokwaru	0,48	0,29	0,33	1,09
39	Merjosari	0,48	0,29	0,32	1,09
40	Mojolangu	0,14	0,09	0,09	0,32
41	Sumbersari	1,02	0,28	0,30	1,60
42	Tasikmadu	0,29	0,34	0,37	0,99
43	Tlogomas	0,39	0,40	0,41	1,20
44	Tulusrejo	0,06	0,05	0,04	0,14
45	Tunggulwulung	1,13	0,14	0,16	1,43
46	Tunjungsekar	0,32	0,34	0,31	0,97
47	Bakalankrajan	0,39	0,39	0,39	1,17
48	Bandulan	0,39	0,39	0,39	1,17
49	Bandungrejosari	0,32	0,33	0,29	0,94
50	Ciptomulyo	0,02	0,02	0,02	0,06
51	Gadang	0,39	0,39	0,39	1,17
52	Karangbesuki	0,33	0,30	1,88	2,51
53	Kebonsari	0,37	0,49	0,29	1,15
54	Mulyorejo	0,39	0,41	0,44	1,23
55	Pisangcandi	0,01	0,01	0,02	0,04
56	Sukun	0,02	0,02	0,03	0,07
57	Tanjungrejo	0,33	0,28	1,05	1,66

Pada tabel 3.13 Keanggotaan kluster pada setiap kelurahan bias ditentukan dengan nilai U yang terbesar dengan menggunakan rumus untuk mendapatkan U yang baru dengan melakukan perhitungan $LT1/LT$ pada setiap baris data nya yang merujuk data pada tabel 3.12.

Hitung perubahan derajat keanggotaan setiap data pada setiap cluster (memperbaiki matriks partisi U) dengan : sesuai dengan persamaan 2.6.

$$U_{ik} = \frac{\left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}}{\sum_{j=1}^n \left[\sum_{j=1}^n (x_{ij} - V_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}} \quad (2.10)$$

dengan : $i = 1, 2, \dots, n$ dan $k = 1, 2, \dots, c$.

Tabel 3. 13 Penentuan anggota kluster

No	Kelurahan	U1	U2	U3	Keanggotaan
		LT1/LT	LT2/LT	LT3/LT	
1	Arjosari	0,64	0,18	0,19	Kluster 1
2	Balearjosari	0,30	0,29	0,41	Kluster 3
3	Blimbing	0,33	0,33	0,34	Kluster 3
4	Bunulrejo	0,68	0,17	0,15	Kluster 1
5	Jodipan	0,35	0,36	0,29	Kluster 2
6	Kesatrian	0,29	0,43	0,28	Kluster 2
7	Pandanwangi	0,23	0,52	0,24	Kluster 2
8	Polehan	0,28	0,44	0,29	Kluster 2
9	Polowijen	0,20	0,59	0,21	Kluster 2
10	Purwantoro	0,18	0,63	0,19	Kluster 2
11	Purwodadi	0,42	0,40	0,19	Kluster 1
12	Arjowinangun	0,23	0,54	0,23	Kluster 2
13	Bumiayu	0,18	0,60	0,22	Kluster 2
14	Buring	0,33	0,33	0,34	Kluster 3
15	Cemorokandang	0,36	0,34	0,30	Kluster 1
16	Kedungkandang	0,27	0,42	0,31	Kluster 2

No	Kelurahan	U1	U2	U3	Keangotaan
		LT1/LT	LT2/LT	LT3/LT	
17	Kotalama	0,22	0,57	0,20	Kluster 2
18	Lesanpuro	0,15	0,70	0,16	Kluster 2
19	Madyopuro	0,30	0,41	0,29	Kluster 2
20	Mergosono	0,27	0,42	0,31	Kluster 2
21	Sawojajar	0,18	0,64	0,19	Kluster 2
22	Tlogowaru	0,32	0,44	0,24	Kluster 2
23	Wonokoyo	0,29	0,45	0,26	Kluster 2
24	Bareng	0,23	0,54	0,23	Kluster 2
25	Gadingasri	0,36	0,40	0,25	Kluster 2
26	Kasin	0,33	0,33	0,33	Kluster 3
27	Kauman	0,33	0,33	0,34	Kluster 3
28	Kiduldalem	0,18	0,61	0,21	Kluster 2
29	Klojen	0,29	0,31	0,40	Kluster 3
30	Oro-Oro Dowo	0,33	0,43	0,24	Kluster 2
31	Penanggungan	0,25	0,49	0,26	Kluster 2
32	Rampal Celaket	0,33	0,32	0,35	Kluster 3
33	Samaan	0,41	0,32	0,26	Kluster 1
34	Sukoharjo	0,29	0,41	0,30	Kluster 2
35	Dinoyo	0,30	0,39	0,31	Kluster 2
36	Jatimulyo	0,17	0,64	0,18	Kluster 2
37	Ketawanggede	0,27	0,44	0,29	Kluster 2
38	Lowokwaru	0,27	0,44	0,30	Kluster 2
39	Merjosari	0,27	0,44	0,29	Kluster 2
40	Mojolangu	0,29	0,43	0,28	Kluster 2
41	Sumbersari	0,18	0,63	0,19	Kluster 2
42	Tasikmadu	0,34	0,29	0,37	Kluster 3
43	Tlogomas	0,33	0,32	0,34	Kluster 3
44	Tulusrejo	0,33	0,40	0,27	Kluster 2
45	Tunggulwulung	0,10	0,79	0,11	Kluster 2
46	Tunjungsekar	0,36	0,33	0,32	Kluster 1
47	Bakalankrajan	0,33	0,33	0,34	Kluster 3
48	Bandulan	0,33	0,33	0,34	Kluster 3
49	Bandungrejosari	0,35	0,34	0,31	Kluster 1
50	Ciptomulyo	0,30	0,37	0,33	Kluster 2
51	Gadang	0,33	0,33	0,34	Kluster 3
52	Karangbesuki	0,12	0,13	0,75	Kluster 3
53	Kebonsari	0,42	0,32	0,26	Kluster 1

No	Kelurahan	U1	U2	U3	Keangotaan
		LT1/LT	LT2/LT	LT3/LT	
54	Mulyorejo	0,33	0,31	0,35	Kluster 3
55	Pisangcandi	0,29	0,31	0,39	Kluster 3
56	Sukun	0,27	0,29	0,43	Kluster 3
57	Tanjungrejo	0,17	0,20	0,63	Kluster 3

Cek kondisi berhenti : sesuai dengan persamaan 2.7.

Jika : ($|P_t - P_{t-1}| < \xi$) atau ($t > \text{Maks_Iterasi}$) maka (2. 6)

berhenti ;

Jika tidak : $t = t+1$, ulangi langkah 4.

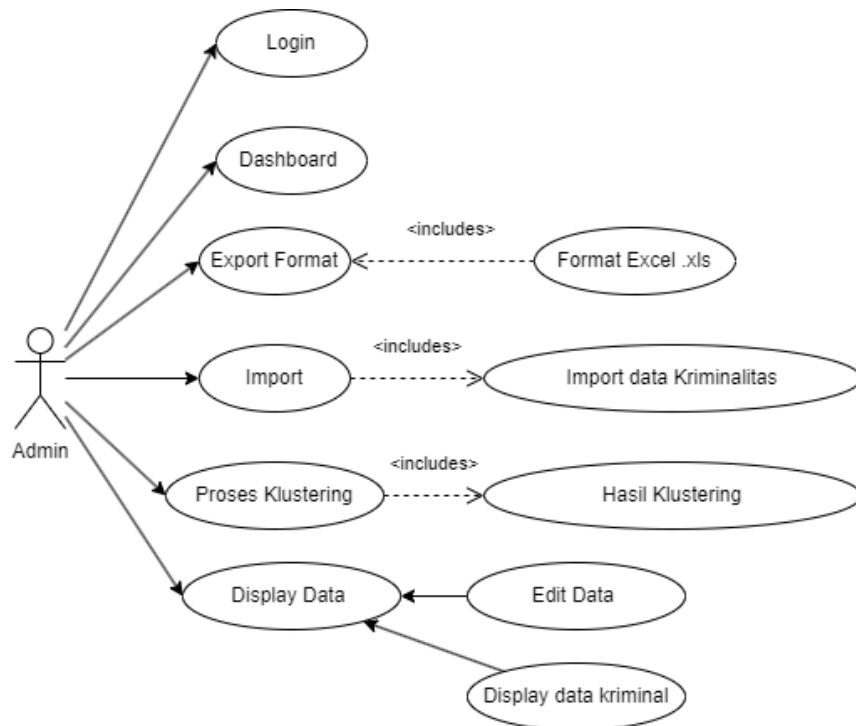
Selanjutnya peneliti akan melakukan perhitungan fungsi objektif, kondisi ini juga bisa peneliti lakukan pengaturan untuk kondisi berhenti sesuai dengan parameter inputan pada proses inisiasi data, pada tabel 3.14 menunjukkan proses nya yaitu fungsi objektif – fungsi objektif sebelumnya.

Tabel 3. 14 Cek Kondisi berhenti dari nilai fungsi objektif

P1	30,8356
P0	0
P1-P0	30,8356

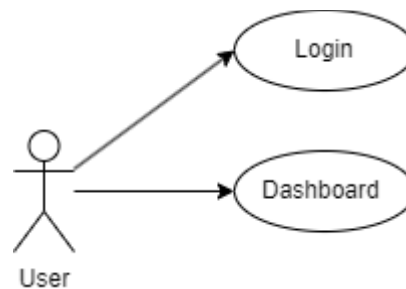
3.2.3 Perancangan Sistem

3.2.3.1 Use Case Diagram



Gambar 3. 1 Usecase admin

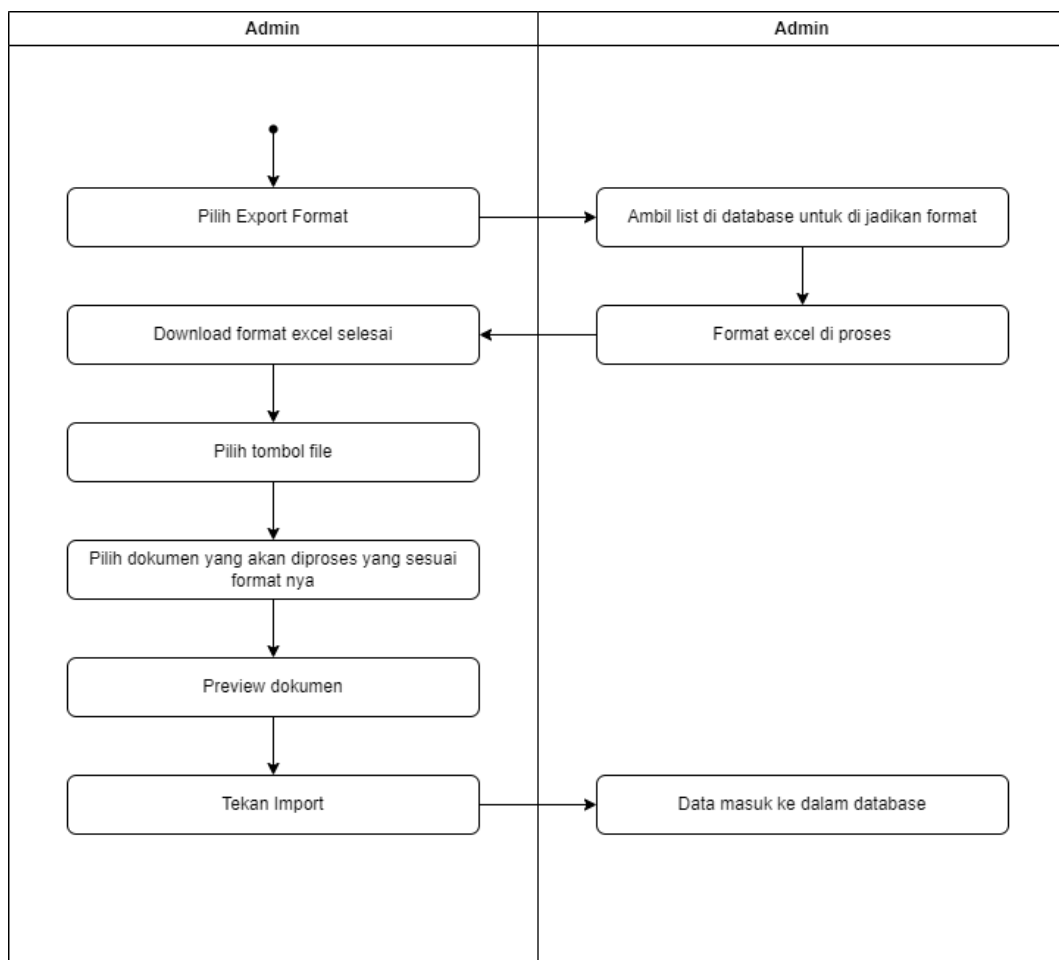
Pada gambar 3.1 usecase admin diatas menjelaskan bahwa admin dalam sistem bias langsung menggunakan aplikasi. Lalu admin tersebut dapat melakukan perintah create, update dan delete data pada sistem ini. Data yang diolah oleh admin adalah data kelurahan dan data kriminalitas. Edit pada data kriminalitas setelah data di masukkan ke dalam database.



Gambar 3. 2 Usecase User

Pada gambar 3.2 usecase user diatas menjelaskan bahwa user dalam sistem bias langsung menggunakan aplikasi. Untuk user hanya bisa melakukan login dan menampilkan dashboard nya saja.

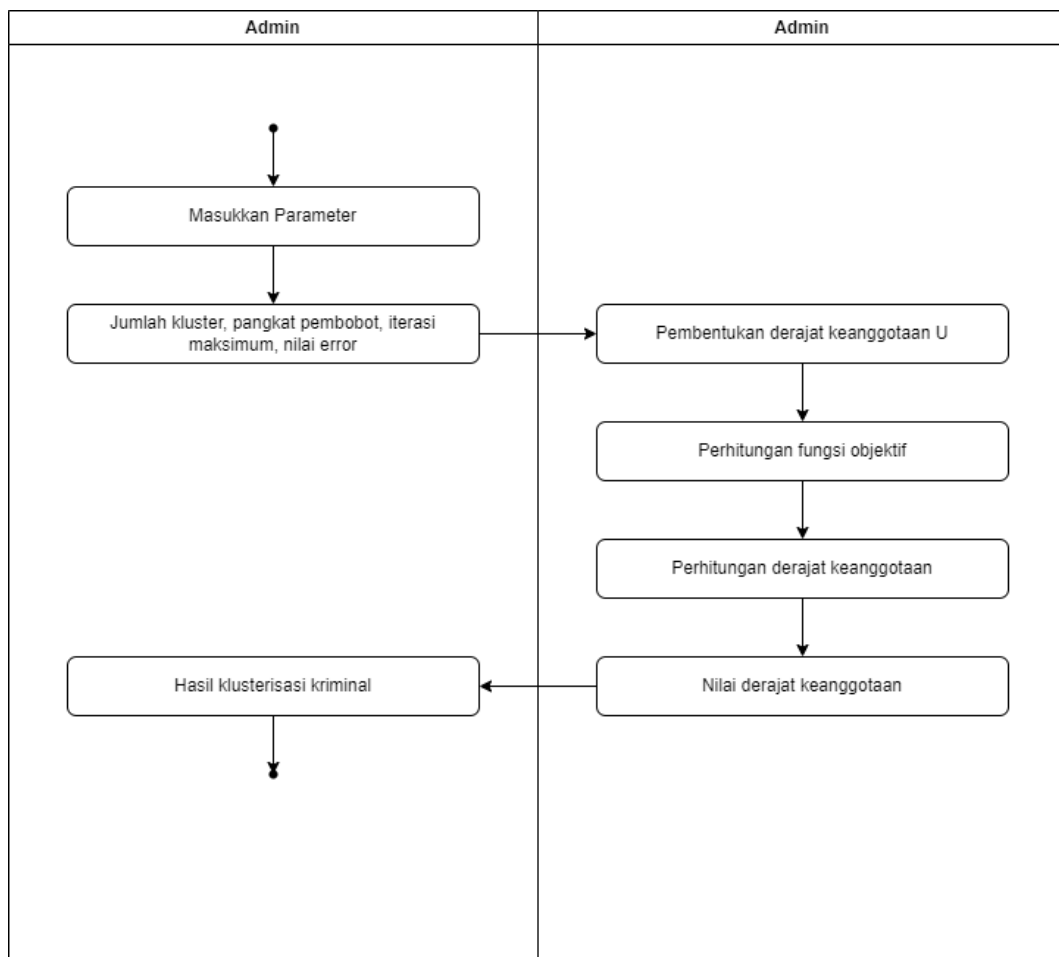
3.2.3.2 Activity Diagram



Gambar 3. 2 Activity Diagram export format dan import data

Activity Diagram pada gambar 3.2 menjelaskan bagaimana alur aktifitas yang dilakukan admin untuk melakukan proses import data excel. Dimulai dengan mengunduh file yang telah disediakan untuk melakukan proses import data, karena

pada link yang disediakan format untuk variabel nya sudah mengikuti data yang sudah ada dalam database. Setelah mengunduh format peneliti bisa melakukan import data, dengan format yang telah diunduh sebelumnya.

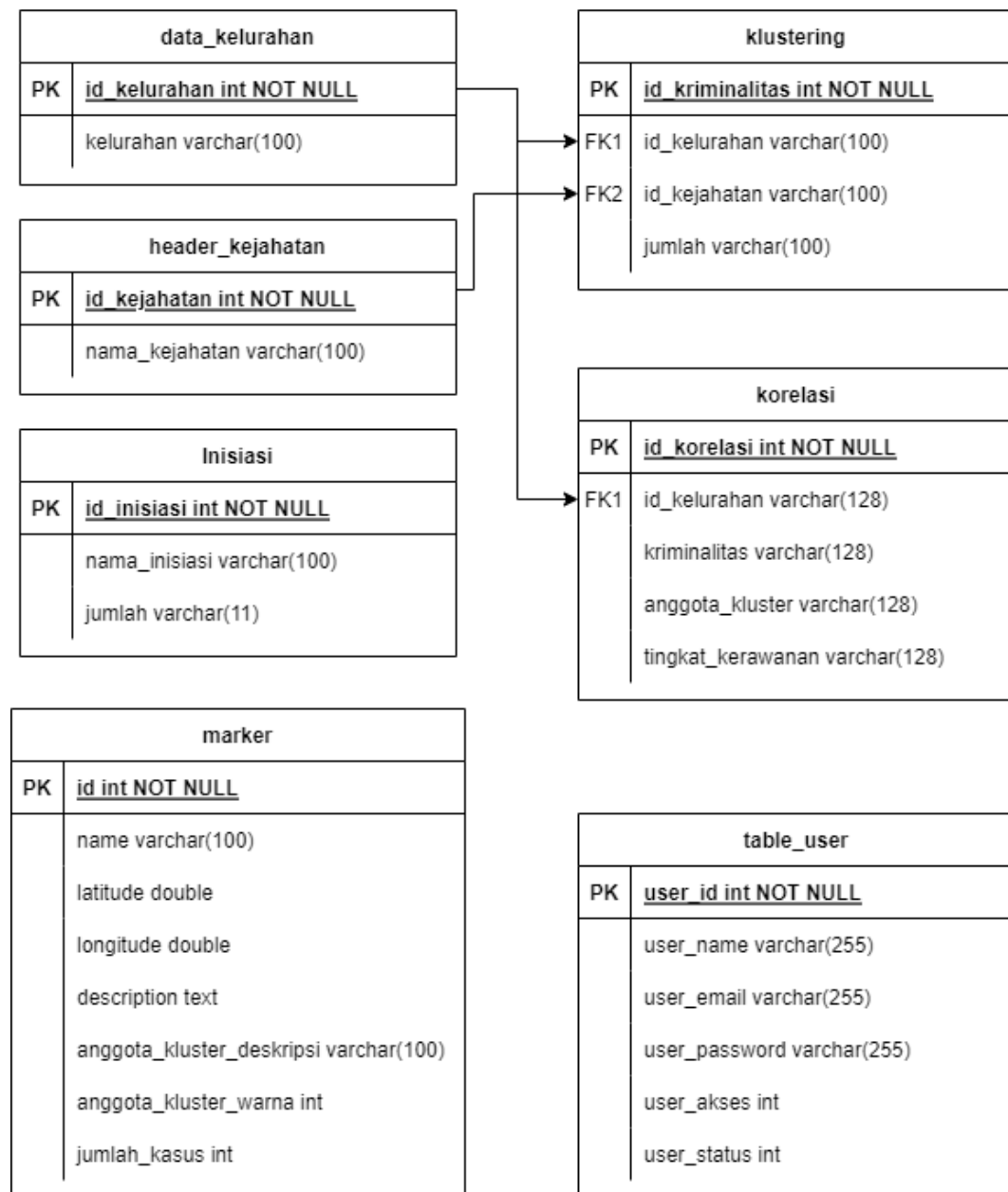


Gambar 3.3 Activity Diagram perhitungan

Activity Diagram pada gambar 3.3 menjelaskan bagaimana alur aktifitas yang dilakukan admin untuk mendapatkan hasil korelasi, yaitu dimulai dengan langkah memasukkan parameter yang digunakan untuk klusterisasi data, kemudian

diproses. Setelah itu hasil akhirnya akan menampilkan hasil klusterisasi dari data kriminalitas.

3.2.4 Perancangan Database



Gambar 3. 4 ERD

Pada gambar 3.4 ERD atau Entity Relation Diagram menunjukkan hubungan antar tabel yang berjalan pada sistem yang di bangun

Database digunakan untuk menyimpan data yang akan digunakan pada program aplikasi pengukuran korelasi, dari hasil klusterisasi data kriminalitas adalah *skripsi_fcm_pearson*. Database yang digunakan adalah *phpMyAdmin* dengan jumlah tabel sebanyak 6 tabel, yaitu data_kelurahan, header_kejahatan, inisiasi, korelasi, klustering, table_user.

Tabel 3. 15 Tabel data_kelurahan

No	Field	Type	Length
1	id_kelurahan	Int	11
2	kelurahan	Varchar	100

Pada tabel 3.15 data_kelurahan ada 2 kolom yaitu kolom id_ kelurahan yang bertipe data *int* dengan panjang isi 11 dan kolom kelurahan dengan tipe data *varchar* dengan panjang isi 100.

Tabel 3. 16 Tabel header_kejahatan

No	Field	Type	Length
1	id_ kejahatan	Int	11
2	nama_ kejahatan	Varchar	100

Pada tabel 3.16 data_kejahatan ada 2 kolom yaitu kolom id_ kejahatan yang bertipe data *int* dengan panjang isi 11 dan kolom nama_ kejahatan dengan tipe data *varchar* dengan panjang isi 100.

Pada tabel 3.17 inisiasi ada 3 kolom yaitu kolom id_ inisiasi yang bertipe data *int* dengan panjang isi 11, kolom nama_ inisiasi dengan tipe data *varchar* dengan panjang isi 100, dan jumlah dengan tipe data *varchar* dengan panjang isi 11

Tabel 3. 17 Tabel inisiasi

No	Field	Type	Length
1	id_ inisiasi	Int	11
2	nama_ inisiasi	Varchar	100
3	jumlah	Varchar	11

Tabel 3. 18 Tabel klustering

No	Field	Type	Length
1	id_ kriminalitas	Int	11
2	id_ kelurahan	Varchar	128
3	id_ kejahatan	Varchar	128
4	jumlah	Varchar	128

Pada tabel 3.18 klustering ada 4 kolom yaitu kolom id_kriminalitas yang bertipe data *int* dengan panjang isi 11, kolom id_kelurahan dengan tipe data *varchar*

dengan panjang isi 128, kolom id_kejahatan dengan tipe data *varchar* dengan panjang isi 128 dan, kolom jumlah dengan tipe data *varchar* dengan panjang isi 128.

Tabel 3.19 Tabel korelasi

No	Field	Type	Length
1	id_korelasi	int	11
2	id_kelurahan	varchar	128
3	kejahatan	varchar	128
4	anggota_kluster	varchar	128
5	tingkat_kerawanan	varchar	128

Pada tabel 3.19 terdapat 5 kolom yaitu kolom id_korelasi yang bertipe data *int* dengan panjang isi 11, kolom id_kelurahan menyimpan informasi id_kelurahan dan dengan tipe data *varchar* panjang 128, kolom kejahatan menyimpan data nilai dari klustering dan bertipe *varchar* panjang 128 kolom anggota_kluster menyimpan informasi termasuk ke anggota kluster mana setiap baris datanya dan bertipe *varchar* dengan panjang 128 dan kolom tingkat_kerawanan menyimpan data kategori tingkat kerawanan dan bertipe *varchar* dengan panjang 128.

Tabel 3. 20 Tabel table_user

No	Field	Type	Length
1	user_id	int	
2	user_name	varchar	255
3	user_email	varchar	255
4	user_password	varchar	255

Pada tabel 3.20 terdapat 4 kolom yaitu kolom `user_id` yang bertipe data *int* dengan panjang isi 11, kolom `user_name` menyimpan informasi nama user yang akan didaftarkan dan dengan tipe data *varchar* panjang 255, kolom `user_email` menyimpan informasi user email yang akan didaftarkan dan dengan tipe data *varchar* panjang 255, kolom `user_password` menyimpan informasi sandi yang akan didaftarkan dan dengan tipe data *varchar* panjang 255.

Tabel 3. 21 Tabel marker

No	Field	Type	Length
1	id	int	
2	name	varchar	100
3	latitude	double	
4	longitude	double	
5	description	text	
6	anggota_kluster	int	

No	Field	Type	Length
7	anggota_kluster_deskripsi	varchar	255
8	anggota_kluster_warna	int	
9	jumlah_kasus	int	

3.2.5 Perancangan User Interface / *Mock-up* aplikasi

Dalam merancang antarmuka pengguna (UI), fokus utamanya adalah pada pembuatan skema input/output. Perlu diingat bahwa bagian ini tidak mencakup kode program secara langsung, melainkan berisi elemen-elemen yang menjadi dasar bagi kode tersebut. Detail yang diberikan tidak harus terlalu mendalam (karena hal itu akan terwakili dalam kode program) namun juga tidak boleh terlalu umum (karena itu tidak memberikan gambaran yang cukup untuk implementasi). Mengingat bahwa ini adalah tahap desain, tangkapan layar (terutama dari desain antarmuka pengguna) tidak diperbolehkan. Mockup berfungsi sebagai representasi visual yang realistis dari karya digital, digunakan untuk mempercantik atau sebagai contoh konkret dari karya tersebut.

1. Halaman Daftar kejahatan edit

Pada halaman ini tampil form inputan untuk mengedit kategori kejahatan yang dipilih, yang dijelaskan pada gambar 3.5.

A Web Page

http://

Update Data

id kejahatan

nama kejahatan

Gambar 3. 5 Data kriminalitas edit

2. Halaman Inisiasi

Pada halaman ini disediakan beberapa kolom untuk menginputkan parameter untuk klusterisasi data, yang dijelaskan pada gambar 3.6.

A Web Page

http://

Masukkan nilai

Jumlah Cluster

Pangkat pembobot

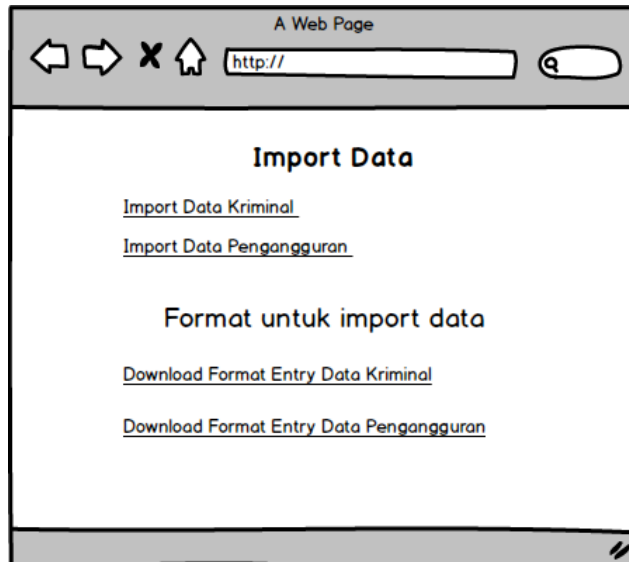
Maksimun iterasi

Nilai Error Yang Terkecil

Gambar 3. 6 Inisiasi

3. Halaman Import, Export Home

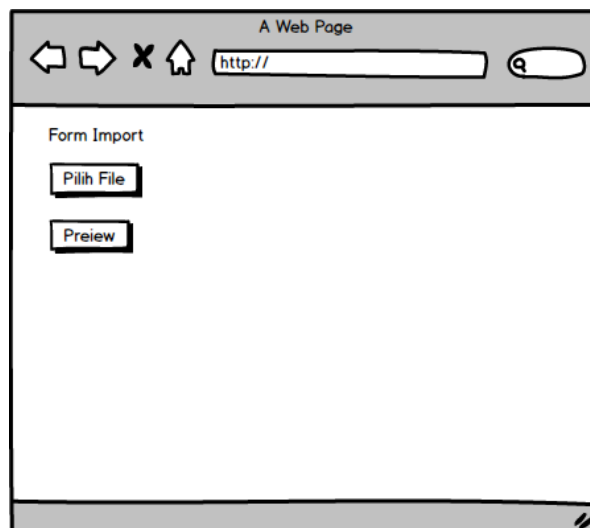
Berikut adalah halaman yang menampilkan format untuk melakukan import dan menghubungkan ke halaman import data.pada gambar 3.7.



Gambar 3. 7 Home import, export data

4. Halaman Import Page Home

Berikut inilah halaman awal saat peneliti mengakses link untuk mengimport data kriminal , yang dijelaskan pada gambar 3.8.



Gambar 3. 8 Import page home

5. Halaman Import Kejahatan

Pada halaman ini setelah peneliti melakukan upload kepada file excel yang telah dipilih, pada saat peneliti menekan tombol preview akan tampil data dari excel nya tadi ke dalam website, setelah peneliti bisa langsung import pada gambar 3.9.

Form Import

Pilih File

Preview

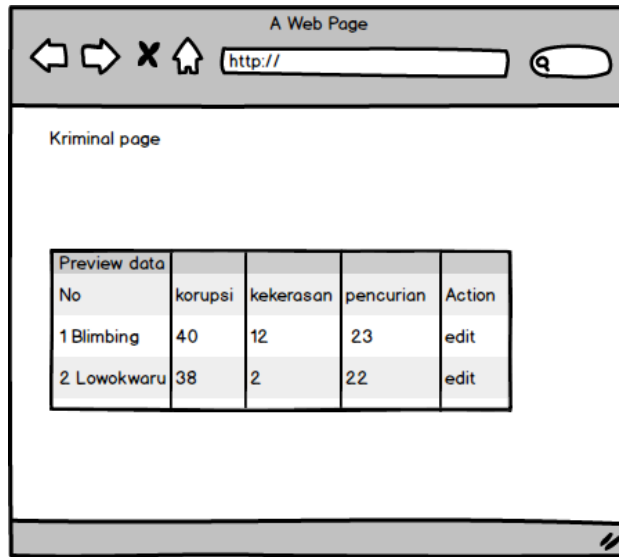
No	kecamatan	korupsi	pencurian
1 Blimbing	40	12	23
2 Lowokwaru	38	2	22

Import Cancel

Gambar 3.9 Import kejahatan

6. Halaman Tampil Data Hasil Export Kejahatan

Pada halaman ini akan ditampilkan semua data yang ada di dalam database pada data kejahatan, pada halaman ini peneliti hanya bisa melakukan edit pada jumlah nya saja, yang dijelaskan pada gambar 3.10.



The image shows a web browser window titled "A Web Page". The address bar contains "http://". The main content area is titled "Kriminal page" and displays a table with the following data:

Preview data				
No	korupsi	kekerasan	pencurian	Action
1 Blimbing	40	12	23	edit
2 Lowokwaru	38	2	22	edit

Gambar 3. 10 Hasil import kriminalitas(tes)

3.3 Rancangan Pengujian

Pada rancangan pengujian menjelaskan tentang bagaimanakah rencana pengujian yang akan dilakukan. Metode yang digunakan contohnya *white box*, *black box*, *grey box* dan lain-lain. Pengujian Black Box adalah metode pengujian yang fokus pada aspek fungsional sistem tanpa memeriksa struktur logika internal perangkat lunak. Metode ini digunakan untuk memastikan bahwa perangkat lunak berfungsi dengan benar sesuai dengan spesifikasinya. Dalam pengujian Black Box, data uji dirancang berdasarkan spesifikasi perangkat lunak, kemudian dieksekusi pada perangkat lunak tersebut. Hasil keluaran dari perangkat lunak kemudian diperiksa untuk memastikan apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan. Berikut ada;ah rancangan pengujian-nya Tabel 3.21 dibawah ini.

Tabel 3.21 Rencana Pengujian

No	Kelompok yang di uji	Uji	Jenis Pengujian
1.	Login	Feature import	Black box
2.	Import data excel	Feature import	Black box
3.	Proses klusterisasi menggunakan FCM	Feature Klusterisasi	Black box
4.	Pengujian hasil kluster	Silhoutte Coefficient	Black box