

## Penerapapan Metode *K-Means Clustering* Dalam Pengelolaan Kesejahteraan Sosial Di Desa Pentur

Rifaldi Ali Hakim<sup>1)</sup>; Sri Harjanto<sup>2)</sup>; Ari Wibowo<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Informatika STMIK Sinar Nusantara Surakarta

<sup>2)</sup>Program Studi Sistem informasi Akuntansi, STMIK Sinar Nusantara Surakarta

<sup>3)</sup>Program Studi Sistem Informasi, STMIK Sinar Nusantara Surakarta

<sup>1)</sup>19500085.rifaldi@sinus.ac.id; <sup>2)</sup>sriharjanto@sinus.ac.id; <sup>3)</sup>ariwibowo@sinus.ac.id

### ABSTRACT

*Managing aid to improve social welfare in the Pentur village environment is carried out conventionally and requires special attention so that it is not misdirected. Community welfare can be seen from several aspects, namely sufficient income, adequate education and health. The application of the k-means clustering method in managing social welfare in Pentur village will facilitate the performance of the village government in improving the social welfare of its citizens. The clustering process, with the calculations used are variables based on family dependents, monthly income of the head of the family and property ownership. K-Means clustering is a method that divides data into groups that have objects with the same characteristics. The results of applying k-means clustering for the Social Welfare cluster are divided into 3 parts, namely cluster 1 or low gets a result of 11, cluster 2 or medium gets a result of 11, and cluster 3 or high gets a result of 3. The results of the validity test are carried out using calculations silhouette coefficient and produces a global  $s(i)$  value of 0.360222796 and can be said to be good because there are no numbers that show  $< 0$  or no over lapping occurs so it can be said that the data that has been processed has good quality.*

**Keywords:** Social Welfare, Clustering, K-MEANS Clustering, Desa Pentur

### I. PENDAHULUAN

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), arti kesejahteraan merupakan suatu kondisi dimana seseorang manusia merasa tercukupi kebutuhan pokok hidupnya [1]. Undang-undang Republik Indonesia Nomor 13 tahun 1998 menyebutkan, kesejahteraan sosial merupakan sebuah tata kehidupan dan penghidupan sosial baik material maupun spiritual yang diliputi oleh rasa keselamatan, kesusilaan, ketentraman lahir dan batin yang memungkinkan bagi setiap warga negara untuk mengadakan pemenuhan kebutuhan jasmani, rohani, dan sosial yang sebaik-baiknya bagi diri, keluarga, serta masyarakat dengan menjunjung tinggi hak dan kewajiban asasi manusia sesuai dengan Pancasila [2].

Desa Pentur merupakan salah satu desa yang terletak di Kecamatan Simo, Kabupaten Boyolali. Desa Pentur mempunyai 5 dusun, yang terdiri dari 23 RT dan 6 RW. Di desa ini juga memiliki 12 wilayah perdukahan. Luas wilayah desa Pentur adalah 359 Ha dengan jumlah penduduk 3.926 jiwa. Jumlah penduduk mencapai 3.926 dan sebagian besar bekerja

sektor pertanian dan perkebunan yang sebagian besar hidup dalam tingkat ekonomi rendah.

Pemerintah desa Pentur menyalurkan bantuan dari pemerintah melalui berbagai program bantuan untuk penduduk yang tergolong ekonomi rendah, bantuan tersebut meliputi Rumah Tidak Layak Huni, Bantuan Langsung Tunai, Program Keluarga Harapan, dan program lainnya yang dapat membantu warga yang tergolong kurang mampu dengan 3 variabel yaitu tanggungan anggota keluarga, pendapatan perbulan, dan kepemilikan harta. Bantuan tersebut diharapkan mampu untuk mengurangi angka kemiskinan serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat di desa Pentur. Pemerintah desa Pentur masih mengalami banyak masalah dalam penyaluran program-program bantuan tersebut.

K-Means Clustering merupakan metode penganalisaan data atau metode Data Mining dalam melakukan proses pemodelan unssupervised learning dan menggunakan metode mengelompokan data berbagai partisi [3]. Pada penelitian ini data warga dengan kondisi kesejahteraan rendah akan dilakukan

perhitungan sehingga menghasilkan tiga *cluster* yang masing-masing anggota *cluster* memiliki karakteristik yang sama. *Clustering* dilakukan dengan metode *K-Means clustering* karena relatif sederhana serta cocok untuk dataset yang besar

Penyaluran program-program bantuan dari pemerintah oleh pemerintah Desa Pentur harus mempunyai sebuah aplikasi atau sistem informasi berbasis komputer yang dapat melakukan pengelompokan data penduduk yang tergolong ekonomi rendah yang terkoneksi dengan database sehingga dapat membantu dalam pengelolaan data kemiskinan maka perlunya dibuat sebuah aplikasi dengan penerapan metode *K-Means Clustering* dalam pengelolaan kondisi kesejahteraan sosial di Desa Pentur, Kec. Simo Kab. Boyolali berbasis website. Harapannya dapat membantu Pemerintah Desa Pentur dalam menentukan jumlah penduduk dengan tingkat ekonomi rendah sehingga mempermudah dalam penyaluran program-program bantuan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kesejahteraan Sosial

Kesejahteraan sosial diartikan sebagai suatu keadaan seseorang dapat mampu memenuhi seluruh kebutuhan serta mampu melakukan hubungan baik dengan lingkungan sekitar. Kesejahteraan sosial dapat dilihat dari beberapa aspek yaitu pendapatan yang cukup, pendidikan dan kesehatan yang terpenuhi [4].

### 2.2 Bantuan Sosial

Bantuan sosial menurut Permendagri Nomor 32 Tahun 2011 tentang Pedoman Pemberian Hibah dan Bantuan Sosial yang Bersumber dari APBD sebagaimana diubah dengan Permendagri Nomor 39 Tahun 2012, pasal 1 angka 15. Bantuan sosial adalah pemberian bantuan berupa uang/barang dari Pemerintah Daerah kepada individu, keluarga, kelompok dan/atau masyarakat yang sifatnya tidak secara terus menerus dan selektif yang bertujuan untuk melindungi dari kemungkinan terjadinya resiko sosial. Bantuan sosial dapat diberikan dalam bentuk uang atau barang kepada anggota/kelompok masyarakat [5].

### 2.3 Min Max Normalization

Min-Max normalization merupakan metode normalisasi melalui transformasi linier terhadap data asli untuk menghasilkan keseimbangan nilai perbandingan antar data saat sebelum dan sesudah proses [6]. Berikut rumus metode

normalisasi Min Max:

$$n(i) = \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)} \dots(1)$$

Keterangan :

$n(i)$  = hasil normalisasi

$x$  = nilai  $x$  (asli)

$\min(x)$  = nilai minimal untuk variabel  $x$

$\max(x)$  = nilai maksimal untuk variabel  $x$ .

### 2.4 Metode K-Means

Metode K-Means merupakan metode untuk menganalisis data yang dalam proses pemodelannya mengelompokkan suatu data berdasarkan titik pusat cluster (*centroid*) yang dekat dengan data. Langkah-langkah melakukan clustering menggunakan metode K-Means adalah sebagai berikut :

1. Pilih jumlah cluster  $k$  sebanyak cluster yang di inginkan.
2. Lakukan inialisasi  $k$  pusat cluster (*centroid*) inialisasi dapat dilakukan dengan berbagai cara, tetapi yang paling sering dilakukan adalah dengan memilih secara acak (random).
3. Mengalokasikan seluruh data atau objek ke cluster terdekat. Kedekatan dua objek ditentukan berdasarkan jarak antar objek tersebut. Demikian juga kedekatan suatu data dengan pusat cluster (*centroid*). Langkah ini perlu dihitung jarak pada tiap data ke tiap pusat cluster (*centroid*). Jarak antara satu data dengan satu cluster tertentu akan menentukan data tersebut akan masuk dalam cluster yang mana. Dalam menghitung jarak seluruh data ke setiap titik pusat cluster (*centroid*) dapat dengan menggunakan rumus *Euclidean Distance* sebagai berikut:

$$(d) = \sqrt{(|x_{i1} - x_{j1}|^2 + |x_{i2} - x_{j2}|^2 + \dots + |x_{ip} - x_{jp}|^2)} \dots(2)$$

Dimana :

$d$  = jarak

$x_i$  = banyaknya data

$x_j$  = *centroid*

$x$  = data

4. Mengelompokkan objek berdasarkan jarak terdekat dengan *centroid*.
5. Menentukan *centroid* baru dengan menggunakan rumus:

$$C_{m(q)} = \frac{1}{n_m} \sum_{i=1}^{n_m} x_{i(q)} \dots(3)$$

Dimana :

$C_{m(q)}$  = cluster pada objek ke-  $m$

$m$  = jumlah data dalam sebuah kelompok

$x_i$  = nilai dari objek ke-  $i$

6. Ulangi langkah ke 3 dan ke 4 hingga tidak ada lagi objek yang berpindah cluster.

## 2.5 Penelitian terdahulu

Pada tahun 2021, MA Hasymi, A Faisol, dan FX Ariwibisono melakukan penelitian dengan judul “Sistem Informasi Geografis Pemetaan Warga Kurang Mampu Di Kelurahan Karang Besuki Menggunakan Metode *K-Means Clustering*”. Pada Kelurahan Karang Besuki belum ada metode yang digunakan untuk mengelompokkan tingkat kemiskinan agar penerima bantuan tepat sasaran. Penelitian ini agar dapat membantu pihak kelurahan untuk menghindari kesalahan dalam menyalurkan bantuan[7].

Pada tahun 2020, Abu Salam melakukan penelitian yang berjudul “Implementasi Algoritma K-Means dalam Pengklasteran untuk Rekomendasi Penerima Beasiswa PPA di Udinus”. Penelitian ini bertujuan untuk merekomendasikan penerima beasiswa dengan algoritma K-Means, *output* rekomendasi tersebut berupa penempatan data pendaftar beasiswa ke masing-masing kelompok kluster yang dihasilkan. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan pengklasteran dengan algoritma K-Means dapat menghasilkan rekomendasi penerima beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik [8].

Penelitian Sarmila Sari pada tahun 2022 yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Langsung Tunai Dana Desa Menggunakan Metode Algoritma *K-Means Clustering*”. Pemerintah desa Sesulu menyalurkan program Bantuan Langsung Tunai Dana Desa (BLT-DD). Program Bantuan ini dikeluarkan pemerintah melalui anggaran dana desa yang diberikan kepada keluarga kurang mampu berupa pemberian dana tunai dalam mengatasi pemulihan ekonomi nasional akibat pandemi Covid-19. Pada penelitian ini menghasilkan 3 klaster yang terbagi menjadi kategori tepat sasaran, dipertimbangkan, dan tidak tepat sasaran [9].

Penelitian Suhartini dan Ria Yuliani tahun 2021 yang berjudul “Penerapan Data Mining untuk Mengcluster Data Penduduk Miskin Menggunakan Algoritma K-Means di Dusun

Bagik Endep Sukumulia Timur”. Dengan menggunakan 200 dataset dengan centroid yang berbeda menghasilkan hasil cluster yang berbeda pula. Berdasarkan 3 cluster yang telah dilakukan pengujian menggunakan Rapid Miner bahwa Data Penduduk terbanyak terdapat pada cluster ke-3 yang tergolong pada penduduk ekonomi rendah (Miskin) [10].

## III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 3.1 Data dan Sumber Data

#### a. Data Primer

Data primer yang didapat dari sumber informan yaitu berupa file daftar sampel penduduk file excel(.xlsx). Data yang di dapatkan merupakan data penduduk Desa Pentur, Kecamatan Simo, Kabupaten Boyolali.

#### b. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh melalui Laporan penelitian, buku tentang *clustering*, publikasi jurnal dan internet.

### 3.2 Metode Pengumpulan Data

#### a. Observasi

Observasi yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan cara melakukan pengamatan secara langsung atau tanpa alat terhadap gejala-gejala subyek yang diselidiki baik pengamatan itu dilakukan dengan situasi sebenarnya maupun dilakukan di dalam situasi buatan, observasi dilakukan selama 3 bulan lamanya di kantor desa Pentur.

#### b. Wawancara

Metode ini merupakan mengumpulkan data melalui wawancara langsung dengan bapak kepala desa tentang Sistem Informasi Geografi Ekonomi Desa ini. Dalam penelitian yang akan dilakukan ini, penulis akan menggunakan teknik wawancara tidak terstruktur karena bertujuan untuk menemukan permasalahan secara lebih terbuka, dimana pihak yang diajak wawancara diminta pendapat.

#### c. Studi Pustaka

Informasi pada tahap ini diperoleh dari buku-buku ilmiah, peraturan- peraturan, jurnal-jurnal ilmiah, laporan penelitian sebelumnya, dan sumber-sumber tertulis baik tercetak maupun elektronik lain. Digunakan untuk

memperkuat analisa penulis juga mencari informasi dengan membaca buku yang ada di perpustakaan dan online mengenai metode *K-Means Clustering*.

### 3.3 Metode Pengembangan Sistem

*System Development Life Cycle (SDLC)* yang digunakan:

a. Perencanaan

Tahap Perencanaan untuk mengetahui segala kebutuhan dari sebuah sistem. Tahap akan dilakukan mengumpulkan seluruh informasi yang berkaitan dengan proses pengembangan sistem.

b. Analisa

Tahap analisa memiliki tujuan untuk memahami segala sesuatu yang akan dilakukan oleh sistem, meliputi tujuan pengembangan, fungsi, dan lainnya sehingga sesuai tujuan yang direncanakan pada saat pengembangan.

c. Diagram Konteks

Diagram konteks yang terdiri dari suatu proses dan menggambarkan ruang lingkup suatu sistem. Diagram konteks merupakan level tertinggi dari DFD yang menggambarkan seluruh input ke dalam sistem dan output dari sistem yang memberi keseluruhan sistem.

d. Perancangan *Interface*

Tahap perancangan *Interface* berfungsi sebagai pemberi gambaran desain *interface* meliputi desain *input* dan *output*. Desain *input* merupakan desain antarmuka yang berfungsi untuk interaksi antara *user* dengan sistem dan sekaligus berfungsi untuk menjelaskan tata letak dialog layar secara terperinci. Desain *output* memberikan gambaran hasil yang ditampilkan setelah proses.

e. Perancangan Database

Perancangan Database untuk menampung input, proses maupun output yang dibutuhkan untuk mendukung berbagai rancangan sistem.

f. Implementasi

Tahap implementasi yaitu menerapkan rancangan dari tahap-tahap sebelumnya dan melakukan uji coba yang dilakukan aktivitas-aktivitas yang ada.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil pembahasan ini adalah data perancangan sistem secara keseluruhan yaitu sebagai berikut

### 4.1 Langkah Perhitungan

Metode *K-Means Clustering* digunakan untuk mengelompokan data kesejahteraan

sosial di desa Pentur yang terbagi menjadi tiga cluster. Fungsi dari metode tersebut digunakan untuk mengelola kesejahteraan sosial yang nantinya dapat memudahkan kinerja perangkat dalam menyalurkan bantuan. Perhitungan metode *K-Means* memerlukan beberapa atribut penilaian untuk kriteria seperti pada Tabel 1 dan pada perhitungan ini untuk sampelnya pada Tabel 2.

**Tabel 1. Kriteria Kesejahteraan Sosial Rendah**

No.	Kriteria
K1	Tanggungan keluarga: istri, anak, atau famili lain yang tidak berpenghasilan
K2	Kepala keluarga tidak berpenghasilan atau penghasilan dibawah Rp. 1.000.000,- per bulan
K3	Memiliki barang yang mudah dijual dengan minimal Rp. 500.000,-

**Tabel 2. Data Sampel Warga**

No.	Kode	K1	K2	K3
1	A1	1	Rp 800.000,00	Rp 150.000,00
2	A2	1	Rp 1.000.000,00	Rp 400.000,00
3	A3	2	Rp 900.000,00	Rp 150.000,00
4	A4	2	Rp 700.000,00	Rp 150.000,00
5	A5	2	Rp 700.000,00	Rp 250.000,00
6	A6	3	Rp 600.000,00	Rp 100.000,00
7	A7	3	Rp 550.000,00	Rp 100.000,00
8	A8	3	Rp 1.000.000,00	Rp 300.000,00
9	A9	4	Rp 850.000,00	Rp 100.000,00
10	A10	3	Rp 800.000,00	Rp 200.000,00
11	A11	3	Rp 600.000,00	Rp 100.000,00
12	A12	5	Rp 400.000,00	Rp 100.000,00
13	A13	3	Rp 800.000,00	Rp 200.000,00
14	A14	3	Rp 700.000,00	Rp 190.000,00
15	A15	3	Rp 600.000,00	Rp 100.000,00
16	A16	3	Rp 900.000,00	Rp 280.000,00
17	A17	5	Rp 1.000.000,00	Rp 300.000,00
18	A18	6	Rp 800.000,00	Rp 150.000,00
19	A19	1	Rp 650.000,00	Rp 260.000,00
20	A20	3	Rp 900.000,00	Rp 250.000,00
21	A21	4	Rp 1.000.000,00	Rp 400.000,00
22	A22	2	Rp 900.000,00	Rp 200.000,00
23	A23	3	Rp 750.000,00	Rp 250.000,00
24	A24	1	Rp 860.000,00	Rp 250.000,00
25	A25	2	Rp 800.000,00	Rp 100.000,00

Dari data tabel 2, akan dilakukan normalisasi data yang bertujuan untuk menyetarakan nilai rupiah. Metode normalisasi yang digunakan yaitu *max-min* dengan rumus seperti berikut:

- Perhitungan untuk normalisasi kriteria 1 pada data ke-1

$$n(i) = \frac{1-1}{6-1} = 1$$

- Perhitungan untuk normalisasi kriteria 2 pada data ke-1

$$n(i) = \frac{800000-400000}{1000000-400000} = 0,666667$$

- Perhitungan untuk normalisasi kriteria pada data ke-1

$$n(i) = \frac{150-100}{400-100} = 0,166666667$$

**Tabel 3. Normalisasi Data**

Kode	K1	K2	K3
A1	0	0.666666667	0.166666667
A2	0	1	1
A3	0.2	0.833333333	0.166666667
A4	0.2	0.5	0.166666667
A5	0.2	0.5	0.5
A6	0.4	0.333333333	0
A7	0.4	0.25	0
A8	0.4	1	0.666666667
A9	0.6	0.75	0
A10	0.4	0.666666667	0.333333333
A11	0.4	0.333333333	0
A12	0.8	0	0
A13	0.4	0.666666667	0.333333333
A14	0.4	0.5	0.3
A15	0.4	0.333333333	0
A16	0.4	0.833333333	0.6
A17	0.8	1	0.666666667
A18	1	0.666666667	0.166666667
A19	0	0.416666667	0.533333333
A20	0.4	0.833333333	0.5
A21	0.6	1	1
A22	0.2	0.833333333	0.333333333
A23	0.4	0.583333333	0.5
A24	0	0.766666667	0.5
A25	0.2	0.666666667	0

Kemudian untuk proses clustering akan dilakukan dengan menggunakan data hasil normalisasi pada Tabel 2. Menentukan pusat cluster (*centroid*) awal untuk memulai proses perhitungan k-means yang diperoleh secara acak atau random. Pada penelitian ini digunakan data ke 3 sebagai pusat cluster C1, data ke 2 sebagai pusat cluster C2, dan data ke 9 sebagai pusat cluster C3. Tentukan *centroid* awal secara acak pada Tabel 4.

**Tabel 4. Data Awal Centroid**

Cluster	K1	K2	K3
C1	0.2	0.5	0.166667
C2	0.2	0.5	0.5
C3	1	0.666667	0.166667

Mengitung jarak setiap data yang ada terhadap setiap pusat cluster. Menghitung jarak terpendek dengan rumus (2) Perhitungan pada data ke-1 :

$$C1 = \sqrt{(0,2 - 0)^2 + (0,5 - 0,666667)^2 + (0,166667 - 0,166667)^2}$$

$$= 0.26034165586377$$

$$C2 = \sqrt{(0,2 - 0)^2 + (0,5 - 0,666667)^2 + (0,5 - 0,166667)^2}$$

$$= 0.42295258468165$$

$$C3 = \sqrt{(1 - 0)^2 + (0 - 0,666667)^2 + (0,166667 - 0,166667)^2}$$

$$= 1.00000000000001$$

Hasil perhitungan di atas menghasilkan nilai cluster 1 yaitu 0,60092502767742 cluster 2 yaitu 1,500000000000011 dan cluster 3 yaitu 0,6414763002994.

**Tabel 5. Hasil Perhitungan Iterasi 1**

No.	Kode	C1	C2	C3	C
1	A1	0.2603416 5586377	0.4229525 8468165	1.0000000 000001	C1
2	A2	0.9921914 5777869	0.7348469 2283495	1.3437093 353021	C2
3	A3	0.3333333 333335	0.4714045 2079103	0.8171766 434908	C1
4	A4	0	0.3333333 3333333	0.8171767 794603	C1
5	A5	0.3333333	0	0.8825467 5670924	C2
6	A6	0.3091207 9623794	0.5637178 1750959	0.7063209 0597861	C1
7	A7	0.3609402 8438095	0.5937171 043519	0.7492591 5261544	C1
8	A8	0.7348466 9603039	0.5637178 1750959	0.8491822 8641192	C2
9	A9	0.5002778 1170965	0.6873863 5424338	0.4412734 727785	C1
10	A10	0.3091204 3679536	0.3091206 1651652	0.6227179 6719453	C1
11	A11	0.3091207 9623794	0.5637178 1750959	0.7063209 0597861	C2
12	A12	0.7986099 7294612	0.9273618 4954957	0.7156974 0657487	C3
13	A13	0.3091204 3679536	0.3091206 1651652	0.6227179 6719453	C1
14	A14	0.2403699 0013103	0.2828427 1247462	0.6368324 5659906	C1
15	A15	0.3091207 9623794	0.5637178 1750959	0.7063209 0597861	C3
16	A16	0.5821413 9175986	0.4013864 8595974	0.7586535 1482464	C1
17	A17	0.9273616 6982832	0.7986099 0338073	0.6333328 9473687	C1
18	A18	0.8171767 1147549	0.8825468 1965825	0	C1
19	A19	0.4258974 5766388	0.2192157 739661	1.0940495 26606	C2
20	A20	0.5120761 6620978	0.3887301 2632302	0.7063204 3404943	C3
21	A21	1.0509252 537117	0.8124038 404636	0.9826264 6910105	C3
22	A22	0.3726778 4717889	0.3726779 9624997	0.8339996 0031978	C2
23	A23	0.3975617 3524805	0.2166666 6666667	0.6914154 9656419	C2
24	A24	0.4714042 8508883	0.3333333 3333333	1.0588252 085318	C2
25	A25	0.2357024 9609789	0.5270462 7669473	0.8171767 794603	C1

Suatu data akan menjadi anggota suatu cluster yang memiliki jarak terkecil dari pusat clusternya, misal untuk data pertama, jarak terkecil diperoleh pada cluster pertama,

sehingga data pertama akan menjadi anggota dari cluster pertama.

Setelah mendapat hasil perhitungan dari iterasi pertama, hitung kembali titik pusat (*centroid*) untuk setiap cluster dengan menggunakan rumus persamaan (3). Berikut perhitungan menentukan centroid dari Tabel 4 dengan menggunakan persamaan (3):

Posisi 1 yang berjumlah 12 data, termasuk kedalam pusat cluster pertama (C1), sehingga:

- $C11 = \text{jumlah total keseluruhan data K1 (C1)} / \text{jumlah data} = 3,6 / 12 = 0,3$
- $C12 = \text{jumlah total keseluruhan data K2 (C1)} / \text{jumlah data} = 6,583333333 / 12 = 0,548611111111111$
- $C13 = \text{jumlah total keseluruhan data K3 (C1)} / \text{jumlah data} = 1,6 / 12 = 0,15$

Posisi 2 yang berjumlah 9 data, termasuk kedalam pusat cluster kedua (C2), sehingga:

- $C21 = \text{jumlah total keseluruhan data K1 (C2)} / \text{jumlah data} = 2,4 / 9 = 0,2666666667$
- $C22 = \text{jumlah total keseluruhan data K2 (C2)} / \text{jumlah data} = 6,933333333 / 9 = 0,7703703$
- $C23 = \text{jumlah total keseluruhan data K3 (C2)} / \text{jumlah data} = 5,8 / 9 = 0,6444444444444444$

Posisi 3 yang berjumlah 4 data, termasuk kedalam pusat cluster ketiga (C3), sehingga:

- $C31 = \text{jumlah total keseluruhan data K1 (C3)} / \text{jumlah data} = 3,2 / 4 = 0,8$
- $C32 = \text{jumlah total keseluruhan data K2 (C3)} / \text{jumlah data} = 2,416666667 / 4 = 0,6041666667$
- $C33 = \text{jumlah total keseluruhan data K3 (C3)} / \text{jumlah data} = 0,833333333 / 4 = 0,208333333$

Tabel 6. Data Centroid Iterasi 2

C	K1	K2	K3
C1	0,3	0,548611111	0,15
C2	0,266666667	0,77037037	0,644444444
C3	0,8	0,604166667	0,208333333

Perhitungan dilakukan hingga posisi data tidak mengalami perubahan. Pada penelitian ini perhitungan sampai pada iterasi ke-3.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Iterasi 3

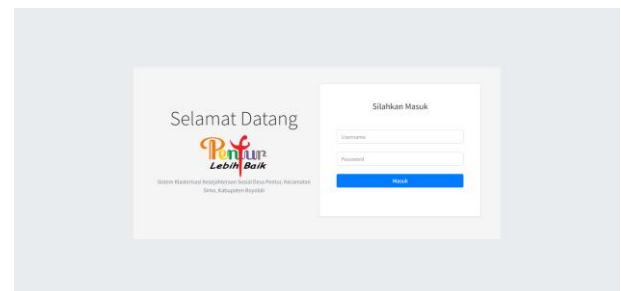
No.	Kode	C1	C2	C3	C
1	A1	0.3425884 5619985	0.5624784 4566396	0.8307552 7141731	C1
2	A2	1.0365507 98269	0.5315483 2141412	1.3455573 90585	C2
3	A3	0.3308898 0407774	0.4659281 8389063	0.7090464 8196028	C1
4	A4	0.1163119 3611583	0.5513236 4307393	0.6108332 7017331	C1
5	A5	0.3832255 208312	0.3377258 7924723	0.7471964 0599765	C2
6	A6	0.2488218 3358148	0.7780564 8948289	0.4270556 6757728	C1
7	A7	0.3168949 4454306	0.8304150 0019184	0.4609437 4472648	C1
8	A8	0.7214555 8661134	0.2276764 0916681	0.9011138 5120833	C2
9	A9	0.3925032 0955798	0.6848233 4359859	0.3467663 6742949	C3

No.	Kode	C1	C2	C3	C
10	A10	0.2626461 7251648	0.3261625 3898409	0.5243749 9540164	C1
11	A11	0.2488218 3358148	0.7780564 8948289	0.4270556 6757728	C1
12	A12	0.7293924 286472	1.1217402 52356	0.4754789 657951	C3
13	A13	0.2626461 7251648	0.3261625 3898409	0.5243749 9540164	C1
14	A14	0.1912034 7672915	0.4446292 0861059	0.4696005 6575565	C1
15	A15	0.2488218 3358148	0.7780564 8948289	0.4270556 6757728	C1
16	A16	0.5679070 042471	0.0995859 19546394	0.7660424 1896537	C2
17	A17	0.8678856 1238217	0.5334452 3619427	0.8074689 9187492	C3
18	A18	0.7065302 7687395	0.8355837 3826609	0.3002570 9148604	C3
19	A19	0.5165133 5146401	0.4973598 8008825	0.9334655 990937	C2
20	A20	0.4890654 6815286	0.1534722 0923758	0.6985213 6600496	C2
21	A21	1.0312751 652605	0.5211856 9348081	1.1002384 702227	C2
22	A22	0.3851972 8884235	0.3071836 5812059	0.7533669 281267	C1
23	A23	0.3825990 0919441	0.2605223 6147104	0.6081747 6370684	C2
24	A24	0.5380409 4866711	0.3322986 6968881	0.9613679 8108827	C2
25	A25	0.2244931 0312724	0.6411150 1813872	0.6331627 4505722	C1

#### 4.2 Perancangan sistem

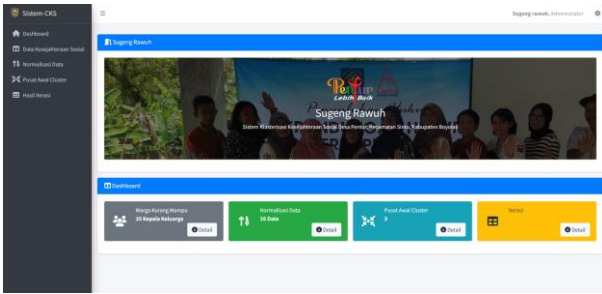
Implementasi sistem merupakan penerapan dari rancangan dan penjelasan cara menjalankan aplikasi yang telah dibuat dan aplikasi serta dilakukan pengujian kemudian diimplementasikan. Berikut adalah implementasi dari sistem yang telah dibuat.

1. Login adalah halaman awal yang diakses oleh user. Halaman ini user memasukkan username dan password supaya masuk ke halaman dashboard. Tampilan halaman login admin ditunjukkan pada Gambar 1



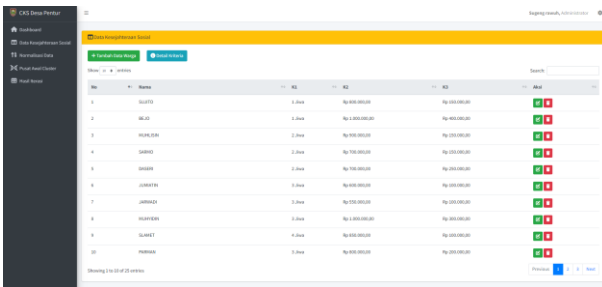
Gambar 1. Halaman Login

2. Halaman dashboard merupakan halaman yang menampilkan ringkasan informasi penting dalam suatu aplikasi. Halaman dashboard ditunjukkan pada Gambar 2



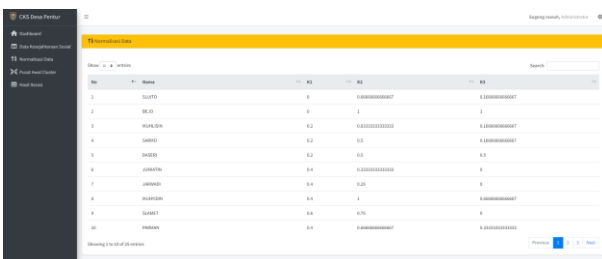
Gambar 2. Halaman Dashboard

3. Halaman data warga merupakan halaman yang berisi informasi tentang daftar sampel warga yang tergolong dalam kesejahteraan rendah. Admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data di halaman tersebut. Halaman warga dapat di lihat pada Gambar 3



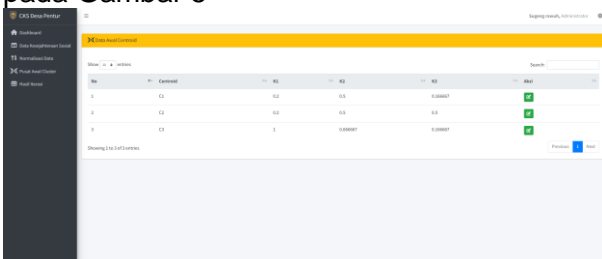
Gambar 3. Halaman Data Warga

4. Halaman Data Normalisasi untuk mengubah data asli menggunakan normalisasi agar dapat dihitung menggunakan Algoritma K-Means, ditunjukkan pada Gambar 4



Gambar 4. Halaman Data Normalisasi

5. Halaman pusat cluster awal digunakan oleh admin untuk memasukkan centroid baru untuk perhitungan algoritma K-Means, ditunjukkan pada Gambar 5



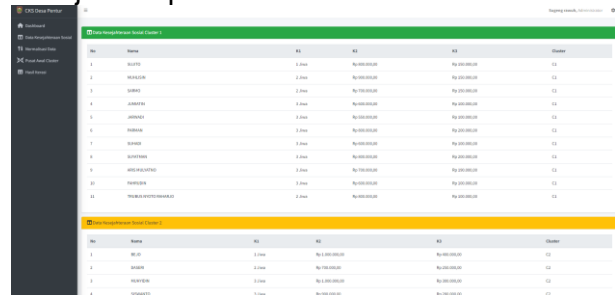
Gambar 5. Halaman Pusat Cluster

6. Halaman hasil iterasi menampilkan hasil perhitungan berupa iterasi, dengan pengelompokan nilai dapat dilihat pada Gambar 6



Gambar 6. Halaman Hasil Iterasi

7. Halaman hasil pengelompokan menampilkan hasil clustering berupa tabel pengelompokan, ditunjukkan pada Gambar 7



Gambar 7. Halaman Hasil Clustering

### 4.3 Hasil Uji Sistem

Sistem pengelolaan kesejahteraan sosial telah melakukan pengujian fungsional dan pengujian validitas. Pengujian ini dilakukan untuk menemukan kesalahan maupun kekurangan pada sistem. Pengujian fungsional dengan menggunakan *BlackBox* testing dapat dilihat pada Tabel 8

Tabel 8. Uji Fungsional BlackBox

Aktivitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji	Kesimpulan
Input data login benar	Validasi data username & password dengan database	Pindah dalam dashboard	Sesuai
Input data warga dengan benar	Data yang diinput akan tersimpan di database	Data baru akan tambah di tabel	Sesuai
Hapus data warga "ok"	Menghapus data yang ada dalam tabel	Data terhapus dari data tabel	Sesuai
Input data Centroid dengan benar	Data yang diinput akan tersimpan di database	Data baru menambah dalam tabel	Sesuai
Edit data Centroid	Muncul notif bahwa kolom yang masih	Kursor pindah ke	Sesuai

Aktivitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji	Kesimpulan
tidak lengkap	kosong harus diisi	kolom untuk ngisi	
Hapus data centroid "ok"	Menghapus data dari database	Data terhapus dari data tabel	Sesuai

Dari hasil uji fungsional *BlackBox* menunjukkan sistem yang telah dibuat tidak terdapat kesalahan dan menghasilkan hasil yang sesuai harapan. Kemudian dilakukan pengujian validitas Sistem seperti pada Tabel 9

**Tabel 9. Perbandingan Perhitungan Silhouette Coefficient Dan Manual**

Kode	a(i)	b(i)	s(i)
A1	0,434235222	0,691503647	0,372042036
A2	0,675200901	1,124986323	0,399814125
A3	0,418852513	0,601714834	0,303901966
A4	0,297629055	0,636891713	0,532684994
A5	0,487158815	0,531284732	0,083055118
A6	0,317760592	0,773600477	0,589244576
A7	0,377076936	0,816588408	0,965575056
A8	0,437197686	0,788736563	0,445698721
A9	0,608741072	0,611436724	0,004408717
A10	0,355807926	0,488321276	0,271365097
A11	0,35620367	0,767747178	0,536040405
A12	0,745952877	0,956106094	0,219801149
A13	0,355807926	0,488321276	0,271365097
A14	0,357863786	0,560212282	0,565434405
A15	0,317760592	0,773600477	0,589244576
A16	0,378799359	0,648725477	0,416086815
A17	0,651305871	0,884655149	0,263774284
A18	0,531995733	0,819849252	0,351105424
A19	0,609295982	0,792274362	0,230953303
A20	0,390848858	0,575939592	0,321371784
A21	0,648014336	1,070469944	0,394644998
A22	0,473972751	0,498087619	0,048414911
A23	0,463536154	0,484872864	0,044004752
A24	0,566357028	0,648851553	0,127139289
A25	0,382361634	0,70598308	0,458398304

Nilai Berdasarkan dari perhitungan dapat diketahui bahwa perhitungan dari uji validasi *silhouette coefficient* menghasilkan nilai s(i) global 0,360222796 yang mana dari angka tersebut menunjukkan bahwa kualitas clusternya masuk kedalam *Weak Structure*. Dengan hasil pengujian diatas maka data yang telah diolah menggunakan metode K-Means dapat dikatakan baik karena dari hasil uji *silhouette coefficient* tidak ada angka yang menunjukan  $< 0$  atau tidak ada yang over lapping, sehingga dapat dikatakan data yang telah diolah sudah sesuai kualitasnya.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil clustering diperoleh tiga kelompok cluster yaitu, cluster pertama dikategorikan sebagai prioritas pertama untuk mendapatkan bantuan sosial, cluster kedua dikategorikan sebagai warga yang menempati urutan ke dua dalam mendapatkan bantuan

sosial, dan yang ketiga merupakan kelompok warga yang terakhir dalam mendapatkan bantuan sosial.

### 5.2 Saran

Pada penelitian ini tentunya tidak terlepas dari kekurangan dan kelemahan, untuk penelitian yang akan datang dalam aplikasinya bisa menggunakan mobile programing supaya lebih mudah untuk pihak pengurus desa atau pengguna dapat lebih mudah. Metode atau algoritma lain dapat digunakan pada sistem pengelompokan kesejahteraan sosial sehingga dapat menemukan algoritma yang benar-benar cocok, sehingga mendapatkan hasil yang lebih maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Departemen Pendidikan Nasional, Kamus Besar Bahasa Indonesia, (Jakarta: Balai Pustaka, 2005), h. 270
- [2] N. Husna, "Ilmu Kesejahteraan Sosial Dan Pekerjaan Sosial", *J. Al-Bayan Media Kaji. Dan Pengemb. Ilmu Dakwah*, Vol. 6, No. 23, Pp. 45–58, 2014.
- [3] Popular articles: Clustering Algoritma (K-Means). (31 Jan 2022). <https://sis.binus.ac.id/2022/01/31/clustering-algoritma-k-means/>
- [4] Fahrudin, "Pengaruh Alokasi Dana Desa Terhadap Kesejahteraan Masyarakat Desa (Studi Kasus: Desa Sungai Rambut Kec.Berbak Kab.Tanjung Jabung Timur)", *Skripsi Fak. Ekon. Dan Bisnis Islam Univ. Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi*, 2018.
- [5] A. Kusuma And N. Prasetyoningsih, "Peran Dinas Sosial Gunung Kidul Dalam Mengawasi Penyaluran Dana Hibah Berbadan Hukum", *J. Penelit. Pendidik. Guru Sekol. Dasar*, Vol. 6, No. August, P. 128, 2018.
- [6] T. T. Hanifa, S. Al-faraby, F. Informatika, and U. Telkom, "Analisis Churn Prediction pada Data Pelanggan PT . Telekomunikasi dengan Logistic Regression dan Underbagging", vol. 4, no. 2, pp. 3210–3225, 2017.
- [7] M. Ali Hasymi, A. Faisol, And F. Ariwibisono, "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Warga Kurang Mampu Di Kelurahan Karang Besuki Menggunakan Metode *K-Means Clustering*," *Jati (Jurnal*

- Mhs. Tek. Inform.*, Vol. 5, No. 1, Pp. 284–290, 2021, Doi: 10.36040/Jati.V5i1.3269.
- [8] A. Salam, D. Adiatma, And J. Zeniarja, “Implementasi Algoritma K-Means Dalam Pengklasteran Untuk Rekomendasi Penerima Beasiswa PPA Di Udinus,” *Joins (Journal Inf. Syst.)*, Vol. 5, No. 1, Pp.62-68, 2020, Doi:10.33633/Joins.V5i1.3350.
- [9] S. Sari And J. N. Utamajaya, “Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Langsung Tunai Dana Desa Menggunakan Metode Algoritma *K-Means Clustering*”, *J. Jupiter*, Vol. 14, No. 1, Pp. 150–160, 2022.
- [10] Suhartini, and Ria Yuliani. 2021. “Penerapan Data Mining Untuk Mengcluster Data Penduduk Miskin Menggunakan Algoritma K-Means Di Dusun Bagik Endep Sukamulia Timur”. *Infotek: Jurnal Informatika Dan Teknologi* 4 (1):39-50.