

Mapping Assistance For The Distribution Of Nine Food Staples To People Groups In Joglo Village Using K-Means Method

Iwan Ady Prabowo¹⁾; Bela Septiana²⁾

¹⁾²⁾ Prodi S1 Informatika, STMIK Sinar Nusantara Surakarta

¹⁾ iwanadyp@sinus.ac.id; ²⁾ bela@sinus.ac.id

ABSTRACT

There are so many people live in Joglo village. However, sometimes the government feel confuse to decide the distribution of staple necessities. The decision sometimes feel unfair dan get disappointing result because it is not appropriate to the real condition in certain family. The purpose of this study is to create model of mapping system for staple food assistance in Joglo village using the K-Means method. The method of this research use collecting data, modeling data using K-Means, Application Creation, Application Testing. There are some steps on collecting data, such as: observation, interview and literature case. The data came from the result of population census survey on 2020. Its used K-Means Method in data modelig stage. The data has been analyzed and modeled using the application of the K-Mean Method and the stage of making an application using PHP in accordance with the stage pattern in the K-Mean method, then application testing is carried out whether it is appropriate for the K-Means method modeller. Mapping system for staple food assistance in Joglo Village using the K-means method that has been made has alternative input data and criteria. The result of this study has reciever mapping food in Joglo Village forming 3 clusters. There are 21 people on the first cluster, 16 people on the second cluster, 13 people on the third cluster.

Keywords: K-means mapping, Government, Basic food assistance

I. PENDAHULUAN

Pendidikan Pada saat ini dalam penyaluran sembako pemerintah masih mengalami kesulitan dikarenakan sistem yang digunakan saat ini masih secara manual yang mana memakan waktu yang lama serta dalam menentukan kelayakan yang berhak menerima sembako belum efisien. Dengan berkembangnya teknologi yang diterapkan di tempat baru diharapkan dapat membantu mempermudah dalam penentuan kriteria yang berhak menerima bantuan sembako dari pemerintah, sehingga dengan adanya bantuan teknologi diharapkan panitia tidak tebang pilih dalam penentuan siapa saja yang berhak menerima bantuan dan program yang dipakai ini bisa tepat sehingga bantuan dari pemerintah setempat untuk Kelurahan Joglo benar – benar tersalurkan secara tepat

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan data mining untuk melakukan pengelompokkan bagi penerima bantuan kesejahteraan masyarakat. Adapun kelompok yang dibentuk terdiri atas dua kelas yaitu kelas layak mendapat bantuan sembako, dan tidak layak mendapat bantuan. Hasil dari penelitian ini berupa kelompok masyarakat yang layak

mendapatkan bantuan sembako dan tidak layak menerima bantuan sembako.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian tinjauan pustaka berisi tentang sembako, clustering, Metode K-Mean dan penelitian terkait.

2.1. Sembako

Sembako (sembilah bahan pokok) merupakan sembilan kebutuhan pokok masyarakat Indonesia yang terdiri dari makanan atau minuman yang digunakan untuk memenuhi kehidupan sehari-hari [1]. Daftar nama anggota bahan pokok sembako sesuai dengan keputusan meteri Industri Perdagangan no.115/mpp/kep/1998 tanggal 27 Februari 1998, yaitu antara lain : Beras, Jagung, Sayur-sayuran dan Buah-buahan, Daging baik sapi ataupun ayam, Susu, Gula Pasir, Garam yang mengandung Yodium, Minyak Goreng, Minyak Tanah atau Gas Elpiji.

2.2. Clustering

Pada dasarnya *clustering* merupakan suatu metode untuk mencari dan mengelompokkan data yang memiliki kemiripan karakteristik (*similarity*) antara satu data dengan data yang lain. *Clustering* merupakan salah

satu metode data mining yang bersifat tanpa arahan (*unsupervised*), maksudnya metode ini diterapkan tanpa adanya latihan (*training*) dan tanpa ada guru (*teacher*) serta tidak memerlukan target *output* [2]. Dalam data mining ada dua jenis metode *clustering* yang digunakan dalam pengelompokan data, yaitu *hierarchical clustering* dan *non-hierarchical clustering*.

2.3. Metode K-means

Algoritma K-Means adalah salah satu algoritma pengelompokan data non-hierarkis yang digunakan untuk membagi data menjadi satu atau lebih cluster[2]. Pendekatan ini membagi data menjadi beberapa kelompok, di mana data yang serupa dikelompokkan bersama[3].

Pendekatan K-Means terdiri dari pengelompokan partisi, yang membagi data menjadi k bagian yang berbeda. Algoritma ini terkenal karena kemudahan penggunaan dan kemampuannya untuk dengan cepat mengklasifikasikan sejumlah besar data. Setiap bagian data harus ditetapkan ke satu cluster, dengan data apa pun milik kluster tersebut diizinkan untuk ditransfer ke kluster lain pada tahap selanjutnya. Pembatasan masalah hanya pada masalah penentuan clustering tanah yang diterapkan untuk mempermudah dalam implementasi sistem[4].

Tahapan dari K-Means Clustering adalah sebagai berikut[3]:

1. Tentukan jumlah cluster.
2. Mendistribusikan data ke dalam kelompok secara acak.
3. Hitung sentroid rata-rata data di setiap kluster.
4. Setiap titik data harus ditetapkan ke sentroid rata-rata yang paling dekat dengannya.
5. Jika masih ada kluster pergeseran data atau jika nilai sentroid berubah, kembali ke langkah 3.

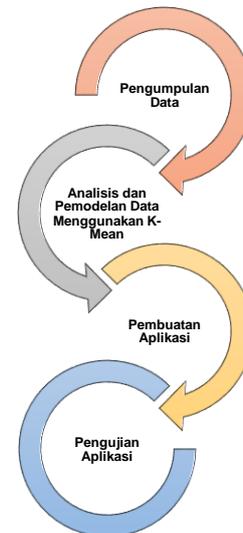
2.4. Penelitian Terkait K-Means Clustering

Penelitian sebelumnya terkait penerapan data mining *clustering* dengan metode *K-Means* antara lain: Penelitian Riski Lunika Parmawati, yang berjudul “Clustering Potensi Susu Sapi Perah Di Kabupaten Boyolali Menggunakan Metode K-Means” penelitian dengan menggunakan objek penelitian susu sapi perah dengan variabel produksi susu sapi perah (liter), betina produksi (ekor) dan jumlah pemilik di Kabupaten Boyolali[3]. Penelitian Sujud [5], yang berjudul “Application of K-Means

Clustering to Monitoring the level of Fertilizer Usage in Rice Fields in Ngawi Regency” membahas tentang menggunakan metode k-means untuk menentukan beberapa kelompok cluster pupuk di Kabupaten Ngawi. Penelitian Darmansah dan Ni Wayan Wardani [1] , yang berjudul “Analysis of the Spread of Corona Virus Transmission in Central Java Province Using the K-Means Clustering Method” membahas tentang menggunakan metode k-means untuk menentukan Analisis Pesebaran Penularan Virus Corona Di Provinsi Jawa Tengah. Penelitian Mustika Larasati Sibuea, Andy Safta [6], yang berjudul “Pemetaan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode K-Means Clustering” membahas tentang menggunakan metode k-means untuk menentukan Analisis Pemetaan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode K-Means Clustering.

III. METODE PENELITIAN

Metodologi ini terdiri dari Pengumpulan Data, Pemodelan Data Menggunakan K-Mean, Pembuatan Aplikasi, Pengujian Aplikasi. Tahapan metode penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode penelitian

Pada tahap pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, internet dan studi pustaka. Data yang didapatkan merupakan hasil survey germas sensus penduduk tahun 2020. Pada tahap pemodelan Data Menggunakan K-Mean, data yang sudah terkumpul kemudian di analisis dan di modelkan dengan penerapan Metode K-Mean, Pada tahap pembuatan aplikasi menggunakan PHP sesuai dengan pola tahapan pada metode K-Mean, kemudian dilakukan pengujian Aplikasi apakah sudah sesuai pemodela metode K-Means.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini dibahas mengenai analisa data berkaitan dengan sistem yang dibuat guna memperjelas pembahasan.

4.1 Pemodelan Data menggunakan K-Means

Data yang didapatkan merupakan hasil survey germas sensus penduduk tahun 2020. Kriteria dalam penentuan warga yang menerima bantuan pada Kelurahan Joglo yaitu Jumlah Tanggungan, Kondisi rumah layak atau tidaknya. Berdasarkan bangunan dilihat dari kondisi lantai, tembok, beserta struktur bangunannya. Penghasilan: berdasarkan total penghasilan dari orang yang bekerja di rumah tersebut. Data tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Data awal

No	Nama	Penghasilan Per Bulan	Kondisi Rumah	Jumlah Tanggungan
1	Warga-1	Rp 4,200,000.00	2	1
2	Warga-2	Rp 2,500,000.00	3	2
3	Warga-3	Rp 4,000,000.00	2	3
4	Warga-4	Rp 2,000,000.00	3	4
...
50	Warga-50	Rp 4,888,888.00	2	4

Penentuan warga yang mendapat bantuan di Kelurahan Joglo ditentukan dengan 3 kriteria yaitu Penghasilan Per Bulan, Kondisi Rumah dan Jumlah Tanggungan. Dengan pengkategorian sebagai berikut tersaji pada Tabel 2, Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 2. Pengkategorian Penghasilan Per Bulan

No	Penghasilan Per Bulan
1	<1jt
2	1jt - 2,5jt
3	2,5jt - 4jt
4	4jt - 5jt
5	>5jt

Tabel 3. Pengkategorian Kondisi Rumah

No	Kondisi Rumah
1	Tidak Layak
2	Layak
3	Sangat Layak

Tabel 4. Pengkategorian Jumlah Tanggungan

No	Jumlah Tanggungan
1	1
2	2
3	3
4	4
5	>5

Berikut adalah data yang akan diolah berdasarkan pengkategorian dari data awal yang telah didapatkan tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Data berdasarkan pengkategorian

No	Nama	Penghasilan Per Bulan	Kondisi Rumah	Jumlah Tanggungan
1	Warga-1	4	2	1
2	Warga-2	3	3	2
3	Warga-3	4	2	3
4	Warga-4	2	3	4
...
50	Warga-50	4	2	4

Berikut ini merupakan tahap pengelompokan warga yang akan menerima bantuan menggunakan metode *K-Means Clustering* menjadi 3 kelompok yaitu Tidak Mendapatkan Bantuan, Layak Mendapatkan Bantuan, dan Sangat Layak Mendapatkan Bantuan.

1. Pada iterasi awal, ada pemilihan pusat cluster secara bebas.

Tahap pertama adalah menentukan jumlah *cluster*, dalam sistem ini akan menghasilkan 3 kelompok yang di identitaskan Cluster 1 atau Tidak Mendapatkan Bantuan, Cluster 2 atau Layak Mendapatkan Bantuan dan Cluster 3 atau Sangat Layak Mendapatkan Bantuan. Tahap selanjutnya menentukan centroid awal dengan mengambil data yang mewakili Cluster yang ditentukan pada tahap 1, seperti yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Centroid Awal

Cluster	Pusat Cluster	P1	P2	P3
C1	Warga-3	4	2	3
C2	Warga-28	1	3	2
C3	Warga-46	1	3	5

2. Menghitung jarak setiap data dengan setiap pusat kluster.

Setelah menentukan nilai centroid awal langkah selanjutnya adalah hitung jarak setiap data yang ada terhadap *Cluster*. Untuk menghitung jarak data yang ada terhadap setiap *Cluster* dapat menggunakan rumus *Euclidean Distance* : $d(x_i, \mu_j) = \sqrt{(x_i - \mu_j)^2}$.

Menghitung jarak atas nama Warga-3 pada tiap *cluster*:

- a. Atas nama Warga-3 dengan pusat Cluster pertama :

$$= \sqrt{((4 - 4)^2 + (2 - 2)^2 + (3 - 3)^2)}$$

$$= 0$$

b. Atas nama Warga-3 dengan pusat Cluster kedua :

$$= \sqrt{((4 - 1)^2 + (2 - 3)^2 + (3 - 2)^2)}$$

$$= 3.316625$$

c. Atas nama Warga-3 dengan pusat Cluster ketiga :

$$= \sqrt{((4 - 1)^2 + (2 - 3)^2 + (3 - 5)^2)}$$

$$= 3.741657$$

Hasil perhitungan selengkapnya disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Jarak Antar Cluster

Pusat Cluster	C1	C2	C3
Warga-1	2	3.316625	5.09902
Warga-2	1.732051	2	3.605551
Warga-3	0	3.316625	3.741657
Warga-4	2.44949	2.236068	1.414214
Warga-5	3	1.414214	2.236068
Warga-6	1.732051	4	5
Warga-7	2.236068	3.741657	2.236068
Warga-8	2.236068	1.414214	2.236068
Warga-9	2.236068	1.414214	3.316625
Warga-10	1.414214	2.236068	2.828427
...
Warga-50	1	3.741657	3.316625

3. Suatu data akan menjadi anggota suatu kluster dengan ketentuan memiliki jarak paling minimum diantara semua kluster yang ada.

4. Mengelompokkan data yang menjadi anggota pada setiap kluster.

Langkah selanjutnya adalah menentukan suatu data akan menjadi anggota dari suatu Cluster yang memiliki jarak terkecil dari pusat Cluster nya. Misalkan untuk data pertama, jarak terkecil diperoleh pada C3, sehingga data pertama akan menjadi anggota dari C3. Demikian juga untuk data kedua, jarak terkecil ada pada C3, maka data tersebut akan masuk pada C3. Posisi Cluster selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Posisi Cluster pada Iterasi pertama

Nama	C1	C2	C3	Keanggotaan Cluster
Warga-1	2	3.316625	5.09902	C1
Warga-2	1.732051	2	3.605551	C1

Nama	C1	C2	C3	Keanggotaan Cluster
Warga-3	0	3.316625	3.741657	C1
Warga-4	2.44949	2.236068	1.414214	C3
Warga-5	3	1.414214	2.236068	C2
Warga-6	1.732051	4	5	C1
Warga-7	2.236068	3.741657	2.236068	C1
Warga-8	2.236068	1.414214	2.236068	C2
Warga-9	2.236068	1.414214	3.316625	C2
Warga-10	1.414214	2.236068	2.828427	C1
...
Warga-50	1	3.741657	3.316625	C1

5. Memperbaharui nilai pusat cluster yang dapat dihitung dengan cara mencari nilai rata-rata sesuai jumlah anggota masing-masing kluster sesuai dengan rumus (2.2) : Setelah menentukan termasuk Cluster mana langkah selanjutnya adalah menghitung pusat Cluster baru berikut merupakan penghitungan Cluster baru.

a. Untuk Cluster pertama yaitu :

$$C_{11} = 79/50 = 3.761$$

$$C_{12} = 48/50 = 2.285$$

$$C_{13} = 48/50 = 2.285$$

b. Untuk Cluster kedua yaitu :

$$C_{21} = 27/50 = 1.687$$

$$C_{22} = 39/50 = 2.437$$

$$C_{23} = 37/50 = 2.307$$

c. Untuk Cluster ketiga yaitu :

$$C_{11} = 30/50 = 2.307$$

$$C_{12} = 32/50 = 2.461$$

$$C_{13} = 58/50 = 4.461$$

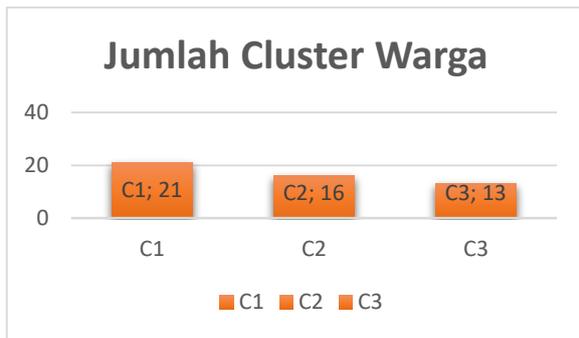
Karena pada iterasi ke-3 dan ke-4 posisi Cluster tidak berubah, maka iterasi dihentikan dan hasil akhir yang diperoleh adalah 3 Cluster.

a. Cluster 1 atau **Tidak Mendapat Bantuan** yaitu Warga-1, Warga-2, Warga-3, Warga-6, Warga-10, Warga-11, Warga-13, Warga-16, Warga-17, Warga-19, Warga-25, Warga-29, Warga-32, Warga-33, Warga-34, Warga-38, Warga-39, Warga-40, Warga-43, Warga-47, dan Warga-50

b. Cluster 2 atau **Layak Mendapat Bantuan** yaitu Warga-5, Warga-8, Warga-9, Warga-15, Warga-21h, Warga-26, Warga-27, Warga-28, Warga-31, Warga-36, Warga-37, Warga-41, Warga-44, Warga-45, Warga-48, dan Warga-49.

- c. **Cluster 3** atau **Sangat Layak Mendapat Bantuan** yaitu Warga-4, Warga-7, Warga-12, Warga-14, Warga-18, Warga-20, Warga-22, Warga-23, Warga-24, Warga-30, Warga-35, Warga-42, dan Warga-46.

Jumlah Cluster Warga kelurahan mulai Cluster 1, Cluster 2, Cluster 3 dapat dilihat pada Gambar 2.

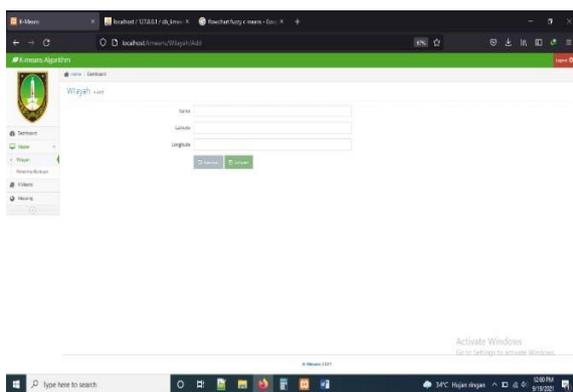


Gambar 2. Jumlah Cluster Warga

4.2 Implementasi K-Means dalam Aplikasi

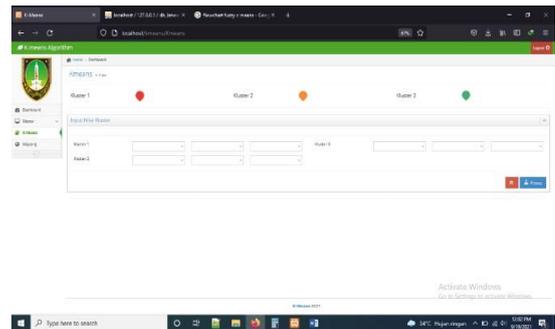
Implementasi pembuatan sistem penerapan metode *K-means* untuk penentuan penerima sembako di Kelurahan Joglo dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan javascript. Adapun implementasi sistem sebagai berikut:

1. Halaman input wilayah Sistem perlu adanya wilayah Kelurahan Joglo. Data yang diperlukan seperti nama dan titik koordinat. Halaman input wilayah dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Halaman Input Wilayah

2. Halaman perhitungan Pengguna memasukkan nilai cluster yang dipilih untuk melakukan proses perhitungan K-Means. Lalu muncul *form* proses perhitungan, lalu tekan proses. Halaman proses perhitungan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Proses Perhitungan

4.3 Pengujian Sistem

Pengujian fungsional program dilakukan dengan Pengujian *blackbox* pada sistem klasifikasi Wilayah di Kampung Joglo lebih rincinya dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Pengujian

No	Antarmuka	Yang Diuji	Input	Output	Status
1	Pengolahan Data Wilayah	Textbox id	No id sesuai data	Lanjut Edit data	Benar
			Jika id tidak ada	"Id tidak ada"	Benar
2	Pengolahan Data Penerima Bantuan	Textbox id	No id sesuai data	Lanjut Edit data	Benar
			Jika id tidak ada	"Id tidak ada"	Benar
3	Proses K-Means	Tombol Perhitungan	Masukan jumlah cluster	Lanjut proses perhitungan	Benar
			Jumlah cluster >5	"Maaf jumlah cluster melebihi"	Benar

Dari pengujian sistem telah berhasil dilakukan dapat disimpulkan bahwa sistem bekerja dengan baik dan bebas dari kesalahan kode program (sintaks), tapi tidak menutup kemungkinan pada proses akan terjadi kesalahan pada sintak. Tetapi secara fungsional sistem sudah dapat menghasilkan output sesuai dengan yang diharapkan.

V. PENUTUP

Pada pembuatan sistem pemetaan penerima bantuan sembako di Kelurahan Joglo dengan metode *K-Means Clustering* yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa Metode *k-means* dapat diterapkan pada sistem pemetaan penerima bantuan sembako di Kelurahan Joglo.

Perhitungan hasil *cluster* dipengaruhi oleh nilai variabel beserta nilai *cluster* yang dipilih untuk nilai awalan. Pada penelitian pemetaan penerima sembako di Kelurahan Joglo ini menghasilkan *cluster* 1 = 21 orang, *cluster* 2 = 16 orang, dan *cluster* 3 = 13 orang.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, perlu dilakukan proses penggalan variabel agar hasil *clustering* yang dihasilkan dapat lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Damuri, U. Riyanto, and M. Aminudin, "Implementasi Data Mining dengan Algoritma Naïve Bayes Untuk Klasifikasi Kelayakan Penerima Bantuan Sembako," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 2021, [Online]. Available: <https://www.ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom/article/view/3655>
- [2] K. P. Sinaga and M.-S. Yang, "Unsupervised K-Means Clustering Algorithm," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 80716–80727, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2988796.
- [3] R. L. Parmawati, I. A. Prabowo, and T. Susyanto, "Clustering Potensi Susu Sapi Perah Di Kabupaten Boyolali Menggunakan Algoritma K-Means," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKomsin)*, vol. 7, no. 1, Jul. 2019, doi: 10.30646/tikomsin.v7i1.413.
- [4] O. Somantri, S. Wiyono, and D. Dairoh, "Metode K-Means untuk Optimasi Klasifikasi Tema Tugas Akhir Mahasiswa Menggunakan Support Vector Machine (SVM)," *Scientific Journal of Informatics*, vol. 3, no. 1, pp. 34–45, 2016.
- [5] I. A. Prabowo, H. Wijayanto, and S. A. Wantoro, "Application of K-Means Clustering to Monitoring the level of Fertilizer Usage in Rice Fields in Ngawi Regency," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 2022, [Online]. Available: <https://p3m.sinus.ac.id/jurnal/index.php/TIKomsin/article/view/600>
- [6] M. L. Sibuea and A. Safta, "Pemetaan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode K-Means Clustering," *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 2017, [Online]. Available: <https://jurnal.stmikroyal.ac.id/index.php/jurteks/article/view/28>