

Pengklasteran Masyarakat di Kelurahan Sikumana Kota Kupang dalam Pemberian Bantuan Jamkesmas menggunakan Metode Fuzzy C-Means

(Community Clustering in Sikumana Kelurahan, Kupang City in Provision of Jamkesmas Assistance using Fuzzy C-Means Method)

Veryani Sumaa¹, Nelci Dessy Rumlaklak², Arfan Yeheskiel Mauko³

^{1,2,3}Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Nusa Cendana

E-mail: ¹veryani25@gmail.com, ²dessyrumlaklak@staf.undana.ac.id, ³arfanmauko@staf.undana.ac.id

KEYWORDS:

Fuzzy C-Means, Jamkesmas, Grouping

ABSTRACT

Public Health Insurance Assistance (Jamkesmas) from the government in Sikumana Village, Kupang City can help improve the welfare of people in need, but in collecting citizen data in determining eligibility it is still manual and takes a long time so it tends to be less effective. In this study, a system will be built in order to determine the recipients of Jamkesmas assistance using five criteria, namely place of residence, occupation, land, income and education and in processing the data in the system using the Fuzzy C-Means method which can classify the data of prospective beneficiaries, namely eligible and not feasible. The results of the calculation of the system using 36 data on prospective beneficiaries of assistance obtained as many as 21 eligible data and as many as 15 unfeasible data. It is hoped that this system will be useful in determining the recipients of Jamkesmas assistance.

KATA KUNCI:

Fuzzy C-Means, Jamkesmas, Pengelompokan

ABSTRAK

Bantuan Jaminan Kesehatan Masyarakat (Jamkesmas) dari pemerintah di Kelurahan Sikumana, Kota Kupang dapat membantu mensejahterakan masyarakat yang membutuhkan akan tetapi dalam pengambilan data warga dalam menentukan kelayakan masih secara manual dan membutuhkan waktu yang lama sehingga cenderung kurang efektif. Dalam penelitian ini akan dibangun sebuah sistem agar dapat menentukan penerima bantuan jamkesmas menggunakan lima kriteria yaitu tempat tinggal, pekerjaan, lahan rumah, penghasilan dan pendidikan dan dalam proses data dalam sistem menggunakan metode Fuzzy C-Means yang dapat mengelompokan data calon penerima bantuan yaitu layak dan tidak layak. Hasil dari perhitungan dari sistem menggunakan 36 data calon penerima bantuan diperoleh sebanyak 21 data layak dan sebanyak 15 data tidak layak. Diharapkan dengan adanya sistem ini dapat bermanfaat dalam menentukan penerima bantuan Jamkesmas. Pengujian BlackBox pada sistem yang di bangun adalah 100% sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

PENDAHULUAN

Ada banyak program kerja pemerintah terhadap kesejahteraan masyarakat, salah satu program kerja pemerintah adalah kartu jaminan kesehatan masyarakat (JAMKESMAS)[1]. Sebagai unit pemerintahan, Kelurahan Sikumana Kota Kupang setiap tahunnya memberikan bantuan bagi masyarakat salah satunya yaitu bantuan Jaminan Kesehatan Masyarakat. Pada umumnya pengambilan dan mengelola data warga dalam menentukan yang layak mendapatkan bantuan Jaminan Kesehatan Masyarakat masih menggunakan secara manual, yaitu belum adanya sistem komputerisasi sehingga cenderung kurang efektif, membutuhkan

ketelitian dan waktu yang cukup lama. Berdasarkan masalah di atas adapun cara mengatasi masalah tersebut dengan menggunakan metode fuzzy c-means dalam mengklasterkan masyarakat di Kelurahan Sikumana menjadi 2 yaitu layak dan tidak layak mendapatkan bantuan dengan variable atau kriteria yang sudah ditentukan. Keunggulan dari metode ini adalah melakukan pengelompokan untuk data yang tersebar secara tidak teratur, sebelum dilakukan konsistensi perlu dilakukan pengklasteran layak dan tidak layak sehingga jika usulan tidak layak maka tidak perlu diranking lagi[2]

METODE PENELITIAN

Pengertian Clustering

Clustering adalah proses pengelompokan objek berdasarkan informasi yang di peroleh dari data yang menjelaskan hubungan antara objek dengan prinsip untuk memaksimalkan kesamaan antara anggota satu kelas dan meminimumkan kesamaan antara kelas atau cluster[3].

Metode Fuzzy C-Means (FCM)

Fuzzy c-mean adalah salah satu teknik pengclusteran data yang mana keberadaan tiap-tiap titik data dalam suatu cluster ditentukan oleh derajat keanggotaan[2]. Berikut merupakan langkah-langkah dalam proses perhitungan FCM:

1. Input data yang akan di-cluster, X , berupa matriks berukuran $n \times m$ (n = jumlah sampel data, m = atribut setiap data). X_{ij} data sampel ke- i ($i = 1, 2, \dots, n$), atribut ke- j ($j = 1, 2, \dots, m$).
2. Tentukan:
 - Jumlah cluster = c
 - Pangkat = w
 - Maksimum iterasi = MaxIter
 - Error terkecil yang diharapkan = ϵ
 - Fungsi objektif awal = $P_0 = 0$
 - Iterasi awal = $t = 1$
3. Bangkitkan bilangan random μ_{ik} , $i = 1, 2, \dots, n$; $k = 1, 2, \dots, c$; sebagai elemen-elemen matriks partisi awal U .

Hitung jumlah setiap kolom :

$$Q_i = \sum_{k=1}^c \mu_{ik} \quad \text{dengan } j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

Keterangan rumus :

Q_i = jumlah setiap kolom
 c = jumlah cluster
 μ_{ik} = matriks partisi dan
 k = data sampel Hitung:

$$\text{Hitung : } \mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_i}$$

4. Hitung pusat cluster ke- k , V_{ki} dengan $k = 1, 2, \dots, c$ dan $j = 1, 2, \dots, m$

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n ((\mu_{ik})^w * X_{ij})}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w} \quad (3)$$

Keterangan rumus :

- V_{kj} = pusat cluster ke-k
 n = jumlah sampel data
 i = data sampel
 w = pangkat
 X_{ij} = matriks

5. Hitung fungsi objektif pada iterasi ke-t, P_t

$$P_t = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c \left(\left[\sum_{j=1}^m (x_{ij} - v_{kj})^2 \right] (\mu_{ik})^w \right) \quad (4)$$

Keterangan rumus :

- P_t = fungsi objektif pada iterasi ke-t
 m = atribut setiap data

6. Hitung perubahan matriks partisi

$$\mu_{ik} = \frac{\left[\sum_{j=1}^m (x_{ij} - v_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c \left[\sum_{j=1}^m (x_{ij} - v_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}}$$

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

7. Cek kondisi berhenti

- Jika : $(|P_t - P_{t-1}| < \xi)$ atau $(t > \text{MaxIter})$ maka berhenti:
- Jika tidak: $t = t + 1$, ulangi langkah ke-4.

Analisis Metode Fuzzy C-Means

Dalam proses perhitungan dengan metode Fuzzy C-Means membutuhkan kriteria penilaian yang akan digunakan sebagai parameter pada proses perhitungan. Kriteria yang digunakan dalam proses penentuan penerima bantuan Jamkesmas adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kriteria penerima bantuan Jamkesmas

ID	Kriteria
X1	Tempat tinggal
X2	Pekerjaan
X3	Lahan rumah
X4	Penghasilan
X5	Pendidikan

Rating kecocokan atau bobot dalam proses pembobotan untuk setiap kriteria adalah sebagai berikut.

Tabel2. Rating Kecocokan

Rating Kecocokan/Bobot	Keterangan
0	Rendah
0,5	Cukup
1	Tinggi

Dari setiap kriteria yang ada ditentukan nilai pembobotannya. Pembobotan tiap kriteria dilakukan secara objektif oleh penulis dengan menggunakan bilangan *fuzzy* sehingga pembobotannya terurut untuk mendapatkan nilai normalisasi dari tiap kriteria untuk dihitung menggunakan perumusan yang ada berdasarkan penilaiannya.

1. Tempat tinggal

Tempat tinggal yang di maksud berdasarkan fisik rumah yaitu lantai rumah yang merupakan tolak ukur kriteria tempat tinggal. Pembobotan pada subkriteria tempat tinggal dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. Subkriteria Tempat tinggal

Tempat Tinggal	Bobot
Lantai tanah	0
Lantai ubin/semen	0,5
Lantai keramik	1

2. Pekerjaan

Pekerjaan merupakan salah satu dalam kriteria bagi calon penerima bantuan jaminan Kesehatan. Pembobotan pada subkriteria tempat tinggal dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4. Subkriteria Pekerjaan

Pekerjaan	Bobot
Belum bekerja	0
Petani/nelayan/buruh/wirasuwasta	0,5
pegawai	1

3. Lahan Rumah

Lahan rumah yang di maksud adalah kepemilikan tempat yang sekarang di tempati yang merupakan salah satu kriteria bagi calon penerima bantuan Jamkesmas. Pembobotan pada subkriteria tempat tinggal dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5. Subkriteria Lahan rumah

Lahan rumah	Bobot
Tidak punya	0
Milik orang tua/ sewa	0,5
Milik sendiri	1

4. Penghasilan

Penghasilan yang diperoleh setiap calon penerima bantuan Jamkesmas dalam perhitungan kriteria. Pembobotan pada subkriteria tempat tinggal dapat dilihat pada tabel 6

Tabel 6. Subkriteria Penghasilan

Penghasilan	Bobot
Belum berpenghasilan - < Rp 500.000	0
Rp 500.000 -Rp 2.000.000	0,5
>Rp 2.000.000	1

5. Pendidikan

Pendidikan menjadi salah satu kriteria bagi calon penerima bantuan. Pembobotan pada subkriteria tempat tinggal dapat dilihat pada tabel 7

Tabel 7. Subkriteria pendidikan

Pendidikan	Bobot
Belum sekolah	0
SD/SMP/SMA/SMK/kuliah	0,5
Tamatkuliah	1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan Metode Fuzzy C-Means

1. Hasil pada Tabel 8 diatas diperoleh dari hasil pangkat matriks U pada setiap kolomnya dimana $w= 2$. Nilai dari \sum adalah hasil penjumlahan dari setiap kolomnya.

Tabel 8. Pusat Cluster Awal

Data ke	$(\mu_{i1})^w$	$(\mu_{i2})^w$
1	0,9801	0,0001
2	0,1089	0,4489
3	0,0625	0,5625
4	0,9604	0,0004
5	0,0081	0,8281
6	0,3364	0,1764
7	0,2025	0,3025
8	0,4624	0,1024
9	0,7225	0,0225
10	0,0784	0,5184
11	0,0484	0,6084
12	0,5476	0,0676
13	0,0729	0,5329
14	0,7744	0,0144
15	0,3249	0,1849
\sum	5,6904	4,3704

2. Hasil perhitungan pemangkatan cluster yang dikalikan dengan bobot setiap data. Kemudian dibagi dengan \sum akan menjadi pusat cluster iterasi 1 yang dapat dilihat pada tabel 9

Tabel 9 Hasil Pusat Cluters Iterasi 1

V =	μ_{i1}	1	0,666306	0,756845	0,570426	0,673854
	μ_{i2}	1	0,462555	0,74976	0,534493	0,712635

3. Berikut adalah hasil pengelompokkan berdasarkan derajat keanggotaan pada iterasi terakhir yaitu iterasi ke-6 yang dapat dilihat pada Tabel 3 dengan nilai $|P_t - P_{t-1}| < \epsilon$ yaitu $|P_6 - P_5| = 1,381039 - 1,380739 = 0,0003$

Tabel 10. Kondisi berhenti iterasi 6

	Pt	Pt-1	Pt – Pt-1
P1	6,320603	0	6,320603
P2	4,682645	6,320603	1,63796
P3	3,525298	4,682645	1,15735
P4	1,535263	3,525298	1,99004
P5	1,381039	1,535263	0,15422
P6	1,380739	1,381039	0,0003

Karena $0,0003 < \epsilon$ maka kondisi berhenti pada iterasi 6. Dari hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa anggota-anggota yang berada pada cluster 2 dengan nilai cluster yang lebih besar dari nilai cluster 1 layak menerima bantuan. Hasil clustering dapat dilihat pada tabel 11

Tabel 11. Hasil Clustering

Data ke	Data keanggotaan		Hasil cluster
	Cluster 1	Cluster 2	
1	0,040892	0,959108	2
2	0,011167	0,988833	2
3	0,040892	0,959108	2
4	0,992116	0,007884	1
5	0,895895	0,104105	1
6	0,992116	0,007884	1
7	0,011167	0,988833	2
8	0,011167	0,988833	2
9	0,992116	0,007884	1
10	0,011167	0,988833	2
11	0,992116	0,007884	1
12	0,932532	0,067468	1
13	0,992116	0,007884	1
14	0,788237	0,211763	1
15	0,828641	0,171359	1

Implementasi Sistem

Berikut merupakan tampilan dari halaman perancangan sistem pendukung keputusan penentuan penerima bantuan Jamkesmas, yang telah dibangun.

ID	Nama	C1	C2	Cluster	Hasil	Aktivasi
3172023441102001	DIVA CRISTIANA	0.974	0.026	C1	Ditolak	Go To Ser
3172036804111015	GRISCEL S HEMAJUK	0.057	0.943	C2	Diterima	

Gambar 1. Implementasi Sistem

KESIMPULAN

Fuzzy C-Means dapat pengelompokan masyarakat dalam menentukan penerima bantuan Jamkesmas di Kelurahan Sikumana, Kota Kupang. Hasil perhitungan yang diberikan sistem berupa hasil clustering menggunakan metode *fuzzy c-means* yaitu sebanyak 36 data warga yang di masukan sebanyak 15 data warga masuk pada *cluster* 1 (C1) yaitu tidak layak dan 21 data warga masuk pada *cluster* 2 (C2) yaitu layak. Pengujian sistem dilakukan menggunakan perubahan di beberapa masukan pada proses *fuzzy c-means* yaitu Pengujian dengan masukan pada maksimum iterasi didapatkan hasil iterasi 10 dan 20 masuk pada C1 sebanyak 22 data dan C2 sebanyak 14 data, kemudian pada iterasi 50, 100 dan 150 masuk pada C1 sebanyak 15 data dan C2 sebanyak 21 data. Selanjutnya, Pengujian dengan masukan pada nilai pangkat didapatkan hasil dimana pangkat bernilai 1 masuk pada C1 sebanyak 36 data dan C2 adalah 0, sedangkan pangkat 2, 3, 4, 5, 6, 10 dan 51 masuk pada C1 sebanyak 15 data dan C2 sebanyak 21 data. Kemudian Pengujian pada fungsi objektif dengan masukan yang berbeda-beda yaitu 0, 1, 2, 5 dan 10 didapatkan hasil yang sama yaitu pada C1 sebanyak 15 data dan C2 sebanyak 21 data. Serta Pengujian pada nilai iterasi awal yang dilakukan sebanyak 5 masukan yaitu 1, 2, 5, 10 dan 20 didapatkan hasil masuk pada C1 sebanyak 15 data dan C2 sebanyak 21 data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Handayani, Cucu, And Syaghil Farhan Robbany. 2019. "Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Dana Bantuan Jaminan Kesehatan Masyarakat Untuk Keluarga Miskin Menggunakan Metode Fuzzy Topsis." *Jurnal Information Communication Technology* 18(1):34–40.
- [2] Ahmadi, Aziz, And Sri Hartati. 2013. "Penerapan Fuzzy C-Means Dalam Sistem Pendukung Keputusan Untuk Penentuan Penerima Bantuan Langsung Masyarakat (BLM) PNPM-Mpd (Studi Kasus PNPM-Mpd Kec. Ngadirojo Kab. Pacitan)." *BIMIPA* 23(3):264–73.
- [3] Yamin, Muhammad, ST Indriati, M. Kom, Candra Dewi, And S. Kom. 2013. "Implementasi Metode Hierarchical Clustering Pada Ozone Level Detection Data Set."
- [4] Debby, Armetiyana Margaretta. 2020. "Pengklasteran Provinsi-Propinsi Di Indonesia Berdasarkan Indikator Yang Mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia Menggunakan Metode Fuzzy C-Means."
- [5] DEN, P. RESI, And REPUBLIK ESIA. 2013. "PERATURAN PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 82 TAHUN 20 18 TENTANG JAMINAN KESEHATAN."
- [6] Firnanda, Mohammad Yusril Ihza. 2019. "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMA BANTUAN BERAS UNTUK RUMAH TANGGA MISKIN (RASKIN) MENGGUNAKAN METODE FUZZY C-MEANS (FCM) STUDI KASUS: DESA SUMENGGKO, KECAMATAN DUDUKSAMPEYAN, KABUPATEN GRESIK."

- [7]Luthfi, Emha Taufiq. 2007. “Fuzzy C-Means Untuk Clustering Data (Studi Kasus: Data Performance Mengajar Dosen).” Pp. 1–7 In Vol. 2007.
- [8]Muhardi, Muhardi, And Nisar Nisar. 2015. “Penentuan Penerima Beasiswa Dengan Algoritma Fuzzy C-Means Di Universitas Megow Pak Tulang Bawang.”
- [9]Saputra, Maman, Lenie Marlinae, Fauzie Rahman, And Dian Rosadi. 2015. “Program Jaminan Kesehatan Nasional Dari Aspek Sumber Daya Manusia Pelaksana Pelayanan Kesehatan.” *KEMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat* 11(1):32–42.
- [10] Setiyani, Lila. 2019. “Penguujian Sistem Informasi Inventory Pada Perusahaan Distributor Farmasi Menggunakan Metode Black Box Testing.” *Techno Xplore: Jurnal Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi* 4(1):20–27.
- [11] Suryani, Ade Irma, And Agung Suharyanto. 2016. “Implementasi Program Badan Penyelenggara Jaminan Kesehatan (BPJS) Dalam Meningkatkan Pelayanan Administrasi Kesehatan Di Rumah Sakit Umum Sibuhuan.” *Publikauma: Jurnal Administrasi Publik Universitas Medan Area* 4(1):86–99.
- [12] Suwirmayanti, Ni Luh Gede Pivin. 2018. “Penerapan Metode Fuzzy C-Means Untuk Pengelompokan Data Kredit.” Pp. 390–95 In Vol. 1.