

IMPLEMENTASI ALGORITMA CLUSTERING DENGAN MODIFIKASI METODE ELBOW UNTUK MENDUKUNG STRATEGI PEMERATAAN BANTUAN SOSIAL DI KABUPATEN BOJONEGORO

Hidayatul Fitriyah¹, Elsa Maulida Safitri², Nailil Muna³, Miftakhul Khasanah⁴, Dinda Ayu Aprilia⁵, Denny Nurdiansyah⁶

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Statistika, FST, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri
Bojonegoro

Email: denny.nur@unugiri.ac.id ⁶

ABSTRACT

This research aims to obtain clustering results from the K-Means and K-Medoids methods for grouping communities per sub-district in Bojonegoro Regency based on several types of Social Assistance. The method used is one of the data mining methods, namely the clustering method. As a comparison, the clustering methods used are the K-Means and K-Medoids methods. The research variable used is annual data on Family Social Assistance from the Bojonegoro Regency Social Service from 2020 to 2021, which contains several types of assistance, namely Regional Contribution Assistance, Regional Direct Assistance, Village Direct Assistance, Social Food Assistance Affected by the COVID-19 Pandemic, and the Family Hope Program in the form of discrete data with a ratio scale. The results obtained by modifying the Elbow method obtained the best clustering method is the K-Means method with 5 optimal clusters. The sub-district clusters in 2020 and 2021 are different because in 2020 there is more focus on COVID-19 pandemic assistance, while in 2021, there is more focus on direct Regional and Village assistance.

Keywords: Social Assistance, Clustering Method, Elbow Method.

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan hasil clustering dari metode K-Means dan K-Medoids untuk pengelompokan masyarakat per kecamatan di Kabupaten Bojonegoro berdasarkan beberapa jenis Bantuan Sosial. Metode yang digunakan merupakan salah satu dari metode data mining yaitu metode clustering. Sebagai pembandingan, digunakan metode clustering yaitu metode K-Means dan K-Medoids. Variabel penelitian yang digunakan adalah data tahunan Bantuan Sosial Keluarga dari Dinas Sosial Kabupaten Bojonegoro sejak tahun 2020 sampai 2021 yang memuat beberapa jenis bantuan, yaitu Bantuan Iuran Daerah, Bantuan Langsung Daerah, Bantuan Langsung Desa, Bantuan Sosial Sembako Terdampak Pandemi COVID-19, dan Program Keluarga Harapan yang berupa data diskrit dengan skala rasio. Diperoleh hasil penelitian dengan modifikasi metode Elbow diperoleh metode clustering terbaik adalah metode K-Means dengan 5 cluster yang optimal. Cluster kecamatan di tahun 2020 dan 2021 berbeda karena pada tahun 2020 lebih fokus pada bantuan pandemi COVID-19 sedangkan pada tahun 2021 lebih fokus pada bantuan langsung Daerah dan Desa.

Kata kunci: Bantuan Sosial, Metode Clustering, Metode Elbow.

Received: October 10, 2023 / Accepted: November 01, 2023 / Published Online: December 30, 2023

PENDAHULUAN

Bantuan sosial (BANSOS) merupakan kegiatan penyaluran bantuan oleh pemerintah berupa uang, barang, atau jasa untuk individu, keluarga, atau masyarakat yang tidak mampu (Indrajaya & Ardha, 2022). BANSOS oleh pemerintah hingga saat ini masih terdapat kendala karena masih terdapat penyaluran bantuan yang tidak efektif, tidak efisien, distribusi yang lama, dan tidak merata, serta adanya penyelewengan dana, pungutan liar, pengurangan nominal diterima, dan politisasi bantuan (Indrajaya & Ardha, 2022). Dari program Bantuan Sosial Tunai (BST) di masa pandemi COVID-19 di Bojonegoro, diperoleh hasil penelitian bahwa terdapat penumpukan keluarga penerima manfaat (KPM), kurangnya sosialisasi masyarakat, dan perlu pembaharuan *database* Data Terpadu Kesejahteraan Sosial (DTKS)

(Dani & Megawati, 2022). Masalah yang hampir sama juga terjadi pada penyaluran Program Keluarga Harapan (PKH) (Putri & Purnaweni, 2022).

Permasalahan umum yang biasa terjadi, biasanya kebijakan tidak bisa mengetahui kelompok-kelompok masyarakat mana yang memerlukan bantuan pemerintah, baik berupa penanganan kebijakan, bantuan langsung tunai (BLT), atau sosialisasi masyarakat. Untuk mengatasi masalah ini, dibutuhkan implementasi algoritma *clustering* yang mampu mengelompokkan masyarakat per kecamatan berdasarkan beberapa jenis bantuan sosial yang diperoleh.

Penelitian dahulu terkait algoritma *clustering* sering memakai metode *K-Means* seperti yang dilakukan pada analisis kerentanan Gempa bumi di Istanbul yang mengelompokkan *dataset* menjadi 4 sampel yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi (Shafapourtehrany et al., 2022). Secara teori, metode *K-Means* merupakan metode *clustering* dengan pendekatan *centroids* yang mana sejenis dengan metode *K-Medoids*. Metode *K-Medoids* mampu mengatasi kelemahan pada metode *K-Means* yang sensitif terhadap *outliers* seperti pada penelitian pengelompokkan data potensi kebakaran hutan/lahan (Velamparambil et al., 2008). Metode *K-Medoids* menjadi pilihan dalam studi *clustering* seperti pada analisis daerah rawan kecelakaan di Kecamatan Semarang Utara yang membagi daerah rawan menjadi tiga yaitu daerah aman, daerah cukup rawan, dan daerah rawan (Surbakti et al., 2021a).

Metode *clustering* yang digunakan biasanya memberikan output hanya sampai pengelompokan subyek saja berdasarkan atribut-atribut data tapi tidak sampai memberikan deskriptif statistik dari kelompok-kelompok yang terbentuk, serta penentuan *k-cluster* yang optimal pada proses *clustering* masih kurang optimal. Dengan demikian kontribusi metode *clustering* yang digunakan masih kurang maksimal. Pada penulisan ini akan diberikan kebaruan yaitu memodifikasi algoritma *clustering* pada penerapan metode *K-Means* dan *K-Medoids* dengan menambahkan metode Elbow untuk mendapatkan *k-cluster* yang optimal dan menambahkan statistika deskriptif pada setiap kelompok yang terbentuk.

Metode *clustering* yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *K-Means* dan *K-Medoids*. Metode *K-means* ialah metode *clustering* (pengelompokan) yang didefinisikan sebagai algoritma *clustering* iteratif yang membagi sebuah *dataset* menjadi sejumlah *k-cluster* yang telah ditentukan, kemudian membagi data tersebut kedalam kelompok-kelompok berdasarkan kelas target dimana setiap *cluster* memiliki titik pusat (*centroid*) yang mewakili *cluster* tersebut (Puspitorini, 2017).

Metode *K-Medoids* adalah metode *clustering* yang serupa dengan metode *K-Means* karena secara parsial memisah data menjadi beberapa kelompok. Perbedaan antara *K-Medoids* dan *K-Means* adalah menentukan pusat *cluster* dimana *K-Medoids* menggunakan *medoids*, sedangkan *K-Means* memiliki pusat *cluster* berdasarkan mean. *K-medoids* digunakan untuk mengkompensasi kelemahan *K-Means* terkait dengan keberadaan *outliers* atau data yang menyimpang jauh dari persebaran data yang lain, sehingga mendistorsi nilai rata-rata *cluster* jika dimasukkan kedalam *cluster* (Surbakti et al., 2021b). Prosedur analisis *cluster* dengan *K-Medoids* dilakukan sebagaimana dalam penelitian Abrianto (2018). Metode Elbow divisualisasi untuk nilai *k* pada kombinasi Elbow dengan *K-Means*, kemudian membentuk grafik hubungan *cluster* dengan *sum square error* (SSE) yang semakin menurun, dimana semakin besar nilai *k* maka grafik akan semakin menurun secara perlahan hingga nilai *k* stabil (Syakur et al., 2018).

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan deskriptif statistik dari penyaluran Bantuan Sosial, mendapatkan hasil *clustering* dari metode *K-Means* dan *K-*

IMPLEMENTASI ALGORITMA CLUSTERING DENGAN MODIFIKASI METODE ELBOW UNTUK MENDUKUNG STRATEGI PEMERATAAN BANTUAN SOSIAL DI KABUPATEN BOJONEGORO

Hidayatul Fitriyah, Elsa Maulida Safitri, Nailil Muna, Miftakhul Khasanah, Dinda Ayu Aprilia, Denny Nurdiansyah

Vol. 4, No. 3, December 2023 hal. 1598-1607

DOI Artikel: 10.46306/lb.v4i3.453

Medoids untuk pengelompokkan masyarakat per kecamatan di Kabupaten Bojonegoro berdasarkan beberapa jenis Bantuan Sosial, serta mendapatkan hasil deskriptif statistik dari setiap *cluster* yang terbentuk. Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah untuk menambah informasi bagi Dinas Sosial tentang deskriptif statistik penyaluran Bantuan Sosial di Kabupaten Bojonegoro, serta memberikan masukan *knowledge* bagi Dinas Sosial berupa hasil pengelompokkan masyarakat per kecamatan di Kabupaten Bojonegoro berdasarkan beberapa jenis Bantuan Sosial.

Penerapan algoritma *clustering* mampu menghasilkan *clustering* masyarakat yang dapat membantu Dinas Sosial untuk mendukung strategi pemerataan Bantuan Sosial. Dengan demikian perlu diajukan penelitian yang berjudul “Implementasi Algoritma *Clustering* Dengan Modifikasi Metode Elbow Untuk Mendukung Strategi Pemerataan Bantuan Sosial di Kabupaten Bojonegoro”.

METODE PENELITIAN

Penelitian akan dilaksanakan selama tiga bulan yang dimulai bulan April sampai Juli 2023 di Laboratorium Komputasi Program Studi Statistika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri, Kabupaten Bojonegoro.

Bahan penelitian berupa Buku Data Mining dan Pemrograman *Software R*, serta *Raw Data* Pengamatan dan Internet 40Gb via *Hotspot Seluler*. Alat yang digunakan adalah Laptop, Handphone, LCD Proyektor, Masker, dan ATK.

Variabel penelitian yang digunakan adalah data tahunan Bantuan Sosial Keluarga dari Dinas Sosial Kabupaten Bojonegoro sejak tahun 2020 sampai 2021 yang memuat beberapa jenis bantuan, yaitu Bantuan Iuran Daerah, Bantuan Langsung Daerah, Bantuan Langsung Desa, Bantuan Sosial Sembako Terdampak Pandemi COVID-19, dan Program Keluarga Harapan yang berupa data diskrit dengan skala rasio.

Kegiatan penelitian yang akan dilakukan tersusun dalam tahapan riset, sebagai berikut :

1. Mempersiapkan kegiatan penelitian yang akan dilakukan seperti bermusyawarah dengan tim terkait studi pustaka, pengumpulan data, pembuatan program komputer, analisis data, dan pelaporan penelitian.
2. Mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk penelitian.
3. Merencanakan pembuatan algoritma program komputer untuk program *clustering* dengan dukungan Jasa Pembuatan Program Statistik.
4. Penerapan program *clustering* dengan *software R* terhadap data pengamatan.
5. Analisis data pengamatan terkait output program komputer terkait metode *clustering* berbasis metode Elbow, serta menambahkan statistika deskriptif untuk *cluster* yang terbentuk.
6. Pembuatan laporan kegiatan dengan ketentuan dan format yang diberikan oleh buku pedoman PKM-RE.

Prosedur riset pada penelitian ini diberikan beberapa tahapan khusus untuk membuat program komputer tentang metode *clustering* berbasis metode Elbow dengan *software R*. Berikut algoritma program untuk fungsi **clustering**:

- 1) Melakukan instalasi paket program untuk menjalankan metode *K-Means* dan *K-Medoids*, yaitu: **ClusterR** dan **cluster**.
- 2) Men-*import* dataset yang dikenali sebagai suatu data frame, kemudian disimpan dalam variabel **data1**.
- 3) Menghitung banyaknya kolom dan baris data frame yang masing-masing disimpan dalam variabel **nr** dan **nc**.

- 4) Menyiapkan data proses yaitu **data_1** yang sama dengan **data1** kolom 2 samapai **nc**.
- 5) Melakukan perintah input data untuk *k-cluster* dan disimpan dalam variabel **k**.
- 6) Menentukan vektor **K** yang berisi vektor terurut 1 sampai **k** dengan selisih 1.
- 7) Menentukan vektor **SSE1** dan **SSE2** yang berisi vektor bernilai 0 sebanyak **k**.
- 8) Melakukan perulangan langkah 9 dan 14 dengan indeks **i** mengikuti vektor terurut 1 sampai **k**.
- 9) Menentukan *random number* dengan nilai Z_0 sama dengan **12357**.
- 10) Menjalankan metode *K-Means* dengan fungsi **kmeans** untuk dataset **data_1** dan *k-cluster* yaitu **i**, kemudian disimpan dalam variabel **c1**.
- 11) Menjalankan metode *K-Medoids* dengan fungsi **pam** untuk dataset **data_1** dan *k-cluster* yaitu **i**, kemudian disimpan dalam variabel **c2**.
- 12) Menentukan nilai *cluster* dari metode *K-Means* dan *K-Medoids* yang masing-masing disimpan dalam variabel **cluster1** dan **cluster2**.
- 13) Menentukan nilai *centroids* dari metode *K-Means* dan *K-Medoids* yang masing-masing disimpan dalam variabel **centroids1** dan **centroids2**.
- 14) Menentukan nilai SSE dengan fungsi **ProgSSE** dari metode *K-Means* dan *K-Medoids* yang masing-masing disimpan dalam variabel **SSE1** dan **SSE2**.
- 15) Membuat data frame **Elbow1** yang memuat vektor **K** dan **SSE1**.
- 16) Membuat data frame **Elbow2** yang memuat vektor **K** dan **SSE2**.
- 17) Menampilkan diagram garis dari vektor **SSE1** dan **SSE2** dengan axis **K**.
- 18) Melakukan perintah input data untuk *k-cluster* dan disimpan dalam variabel **k**.
- 19) Melakukan perulangan langkah 20 dan 21 tanpa indeks.
- 20) Melakukan perintah input data untuk *pilihan user* apakah ingin menggunakan *K-Means* dan *K-Medoids* dan disimpan dalam variabel **tipe**.
- 21) Jika variabel **tipe** bernilai 1 atau 2 maka proses perulangan berhenti.
- 22) Jika variabel **tipe** bernilai 1, maka dilakukan:
 - 1) Menjalankan metode *K-Means* dengan fungsi **kmeans** untuk dataset **data_1** dan *k-cluster* yaitu **k**, kemudian disimpan dalam variabel **c1**.
 - 2) Menentukan nilai *cluster* dari metode *K-Means* yang disimpan dalam variabel **cluster**.
 - 3) Menentukan nilai *centroids* dari metode *K-Means* yang disimpan dalam variabel **centroids**.
 - 4) Menentukan nilai SSE dengan fungsi **ProgSSE** dari metode *K-Means* yang disimpan dalam variabel **SSE**.
- 23) Jika variabel **tipe** bukan 1, maka dilakukan prosedur sama seperti langkah 22 untuk metode *K-Medoids*.
- 24) Menghitung dan menampilkan statistika deskriptif untuk setiap *cluster*.

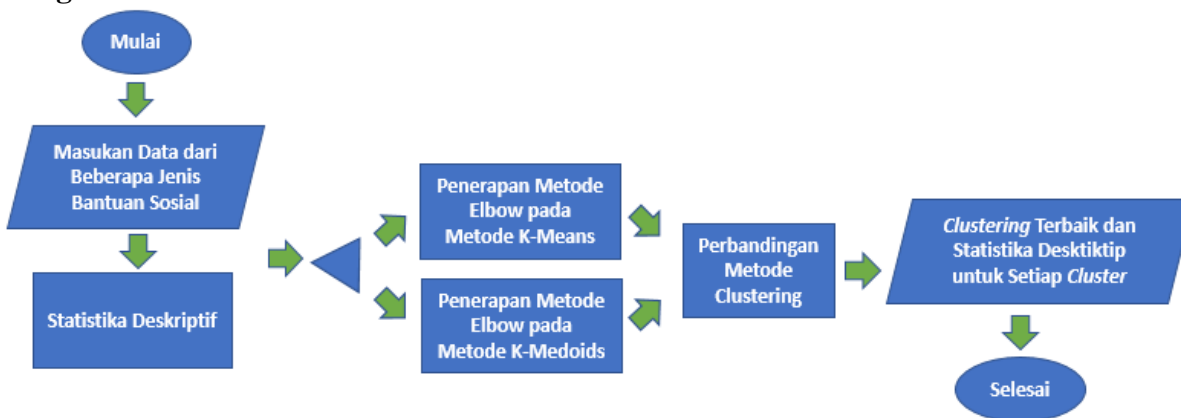
Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah *purposive sampling*. Sampel yang digunakan berupa data historis yang dicatat dan disimpan pada sistem *database* per tahun di Dinas Sosial Kabupaten Bojonegoro.

Analisis data yang dilaksanakan untuk menampilkan, interpretasi, dan menyimpulkan statistika deskriptif dari data pengamatan dan penerapan metode *clustering* dengan modifikasi metode Elbow. Analisis data ini akan dilakukan sebagai kebaruan pada penulisan ini dengan prosedur sebagai berikut:

 - 1) Menginputkan data pengamatan
 - 2) Menampilkan dan menganalisis hasil statistika deskriptif dari data pengamatan.
 - 3) Menentukan semua kemungkinan jumlah *clustering* yaitu 2 sampai 10.
 - 4) Menerapkan *clustering* masyarakat per kecamatan berdasarkan beberapa jenis Bantuan

- Sosial dengan menggunakan metode *clustering* yaitu metode *K-Means* dan *K-Medoid*.
- 5) Melakukan prosedur metode Elbow pada tahapan ke-5 untuk mendapatkan *k-cluster* optimal atau terbaik.
 - 6) Melakukan perbandingan hasil evaluasi *clustering* dari metode *K-Means* dan *K-Medoids* berdasarkan SSE terkecil.
 - 7) Menggunakan metode *clustering* terbaik untuk *clustering* masyarakat per kecamatan berdasarkan beberapa jenis Bantuan Sosial.
 - 8) Menampilkan dan menganalisis hasil *clustering* dan statistika deskriptif dari setiap *cluster* yang terbentuk.

Diagram Alir



Gambar 1. Diagram Alir untuk Analisis Data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan pengamatan terkait Bantuan Sosial (BANSOS) tahun 2020 dan 2021 pada 28 kecamatan di Kabupaten Bojonegoro. Bantuan sosial yang diamati adalah Bantuan Iuran Daerah (BS1), Bantuan Langsung Daerah (BS2), Bantuan Langsung Desa (BS3), Bantuan Sosial Sembako Terdampak Pandemi COVID-19 (BS4), dan Program Keluarga Harapan (BS5). Berikut diberikan ringkasan dari deskriptif statistik untuk BANSOS pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan dari deskriptif statistik untuk BANSOS tahun 2020 dan 2021.

Tahun	BANSOS	Banyaknya Data	Minimal	Maksimal	Rata-rata	Standar Deviasi
2020	BS1	28	80	1708	731.11	537.12
	BS2	28	0	0	0	0
	BS3	28	0	0	0	0
	BS4	28	750	5950	3277	1473.07
	BS5	28	425	4583	2229.18	1096.44
2021	BS1	28	84	3644	1229.14	914.87
	BS2	28	0	1631	254.18	568.39
	BS3	28	60	1221	454.25	311.26
	BS4	28	0	0	0	0
	BS5	28	419	4513	2195.5	1071.93

Berdasarkan Tabel 1, pada tahun 2020 BS1 diberikan kepada masyarakat minimal 80 (Sekar) dan maksimal 1708 (Dander), sedangkan pada tahun 2021 BS1 diberikan kepada masyarakat minimal 84 (Sekar) dan maksimal 3644 (Dander). Untuk BS2, diberikan kepada masyarakat

IMPLEMENTASI ALGORITMA CLUSTERING DENGAN MODIFIKASI METODE ELBOW UNTUK MENDUKUNG STRATEGI PEMERATAAN BANTUAN SOSIAL DI KABUPATEN BOJONEGORO

Hidayatul Fitriyah, Elsa Maulida Safitri, Nailil Muna, Miftakhul Khasanah, Dinda Ayu Aprilia, Denny Nurdiansyah

Vol. 4, No. 3, December 2023 hal. 1598-1607

DOI Artikel: 10.46306/lb.v4i3.453

pada tahun 2021 maksimal 1631 (Sekar). Untuk BS3, diberikan kepada masyarakat pada tahun 2021 minimal 60 (Sekar) dan maksimal 1221 (Kalitidu). Untuk BS4, diberikan kepada masyarakat pada tahun 2020 minimal 750 (Ngambon) dan maksimal 5950 (Kedungadem). Bantuan BS5 pada tahun 2020 diberikan kepada masyarakat minimal 425 (Kedewan) dan maksimal 4583 (Kedungadem), sedangkan pada tahun 2021 BS5 diberikan kepada masyarakat minimal 419 (Kedewan) dan maksimal 4513 (Kedungadem).

Untuk mengelompokan kecamatan di kabupaten Bojonegoro berdasarkan bantuan sosial, digunakan metode clustering dengan modifikasi metode Elbow. Metode clustering yang digunakan adalah metode K-Mean dan K-Medoid yang diterapkan pada data bantuan sosial pada tahun 2020 dan 2021. Untuk menentukan jumlah cluster yang optimal pada metode clustering, digunakan metode Elbow dengan cara mengamati nilai *sum squared error* (SSE) yang menunjukkan turun landai pertama pada pergerakan diagram garis dari nilai SSE terhadap jumlah cluster. Berikut diberikan ringkasan dari hasil pengukuran nilai SSE terhadap jumlah cluster pada Tabel 2, kemudian visualisasi diberikan pada Gambar 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran SSE untuk evaluasi metode Clustering

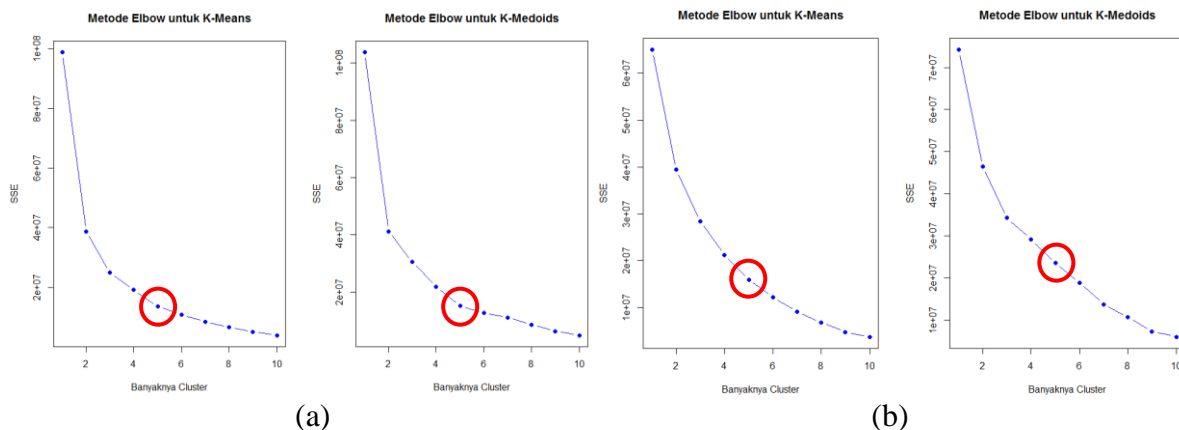
Tahun	Cluster	SSE untuk K-Means	SSE untuk K-Medoids
2020	1	98836877	103728754
	2	38735928	41142340
	3	24919568	30450997
	4	19109773	21699392
	5	13558250	15115781
	6	10771164	12577026
	7	8427645	11050985
	8	6580342	8494491
	9	4998190	6306067
	10	3919275	4853951
2021	1	64961282	74203160
	2	39413726	46412748
	3	28360481	34265014
	4	21206290	29185530
	5	15993102	23509299
	6	12231741	18863606
	7	9142139	13753681
	8	6841386	10625060
	9	4764487	7301041
	10	3799325	6032608

IMPLEMENTASI ALGORITMA CLUSTERING DENGAN MODIFIKASI METODE ELBOW UNTUK MENDUKUNG STRATEGI PEMERATAAN BANTUAN SOSIAL DI KABUPATEN BOJONEGORO

Hidayatul Fitriyah, Elsa Maulida Safitri, Nailil Muna, Miftakhul Khasanah, Dinda Ayu Aprilia, Denny Nurdiansyah

Vol. 4, No. 3, December 2023 hal. 1598-1607

DOI Artikel: 10.46306/lb.v4i3.453



Gambar 2. Diagram garis untuk nilai SSE pada metode Elbow pada tahun 2020 (a) dan 2021 (b).

Secara numerik, hasil metode Elbow dapat dilihat pada Tabel 2 yang mana visualisasi pada Gambar 2 dapat memberikan kejelasan dalam menentukan jumlah cluster yang optimal. Dipilih cluster terbaik sebanyak 5 kelompok karena visualisasi menggambarkan penurunan landai pertama pada cluster 5. Dengan demikian, diperoleh hasil metode cluster terbaik adalah K-Means dengan 5 cluster kecamatan di kabupaten Bojonegoro untuk BANSOS pada tahun 2020 dan 2021 yang mana dijabarkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Cluster Kecamatan untuk BANSOS 2020 dan 2021

Kelompok	Cluster
k	Cluster 2020
	1 Kasiman, Trucuk, Temayang, Malo, Margomulyo, Gayam, Purwosari, Gondang, dan Sekar
	2 Bojonegoro, Kapas, Kalitidu, Kanor, Padangan, Sukosewu, dan Sugihwaras
	3 Ngasem, Ngraho, dan Tambakrejo
	4 Kedewan, Bubulan, dan Ngambon
5 Dander, Sumberrejo, Baureno, Balen, Kepohbaru, dan Kedungadem	
k	Cluster 2021
	1 Kasiman, Trucuk, Temayang, Malo, Gayam, Purwosari, Gondang, Padangan, Sukosewu, Sugihwaras, dan Kedewan
	2 Kapas, Kalitidu, Kanor, Dander, Sumberrejo, Baureno, dan Balen
	3 Margomulyo, Sekar, Ngraho, dan Tambakrejo
	4 Ngasem, Kepohbaru, dan Kedungadem
5 Bojonegoro	

Berdasarkan Tabel 3, hasil cluster kecamatan di Kabupaten Bojonegoro terlihat berbeda pada tahun 2020 dan 2021, karena pemerintah pada tahun 2020 fokus pada bantuan sosial COVID-19, sedangkan pada tahun 2021 pemerintah fokus pada bantuan langsung daerah dan desa.

Untuk mengetahui kelompok mana yang menerima bantuan sosial, diberikan ringkasan dari statistika deskriptif pada tahun 2020 dan 2021 pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Ringkasan dari deskriptif statistik per Cluster untuk BANSOS tahun 2020

Cluster	BANSOS	Banyaknya Data	Rata-rata	Peringkat	Kecamatan
1	BS1	9	371.1111	4	Kasiman, Trucuk, Temayang, Malo,
	BS2	9	0	-	



IMPLEMENTASI ALGORITMA CLUSTERING DENGAN MODIFIKASI METODE ELBOW UNTUK MENDUKUNG STRATEGI PEMERATAAN BANTUAN SOSIAL DI KABUPATEN BOJONEGORO

Hidayatul Fitriyah, Elsa Maulida Safitri, Nailil Muna, Miftakhul Khasanah, Dinda Ayu Aprilia, Denny Nurdiansyah

Vol. 4, No. 3, December 2023 hal. 1598-1607

DOI Artikel: 10.46306/lb.v4i3.453

	BS3	9	0	-	Margomulyo, Gayam,
	BS4	9	2236.778	4	Purwosari, Gondang,
	BS5	9	1788.444	3	dan Sekar
2	BS1	7	1089.286	2	Bojonegoro, Kapas,
	BS2	7	0	-	Kalitidu, Kanor,
	BS3	7	0	-	Padangan, Sukosewu,
	BS4	7	3689.286	3	dan Sugihwaras
	BS5	7	1745.143	3	
3	BS1	3	466.6667	3	Ngasem, Ngraho,
	BS2	3	0	-	dan Tambakrejo
	BS3	3	0	-	
	BS4	3	3716.667	2	
	BS5	3	3666	1	
4	BS1	3	218	5	Kedewan, Bubulan,
	BS2	3	0	-	dan Ngambon
	BS3	3	0	-	
	BS4	3	883.3333	5	
	BS5	3	683.6667	5	
5	BS1	6	1242	1	Dander, Sumberrejo,
	BS2	6	0	-	Baureno, Balen,
	BS3	6	0	-	Kepohbaru,
	BS4	6	5333.333	1	dan Kedungadem
	BS5	6	3509.333	2	

Berdasarkan Tabel 4, cluster 1 merupakan kelompok yang menerima BS1 dan BS4 terendah kedua, dan BS5 tertinggi ketiga. Cluster 2 adalah kelompok kecamatan yang menerima BS1 tertinggi kedua, BS4 dan BS5 tertinggi ketiga. Cluster 3 adalah kelompok kecamatan yang menerima BS1 tertinggi ketiga, BS4 tertinggi kedua, dan BS5 paling tinggi. Cluster 4 adalah kelompok kecamatan yang menerima BS1, BS4, dan BS5 terendah. Cluster 5 adalah kelompok kecamatan yang menerima BS1 dan BS4 tertinggi, dan BS5 tertinggi kedua.

Tabel 5. Ringkasan dari deskriptif statistik per Cluster untuk BANSOS tahun 2021

Cluster	BANSOS	Banyaknya Data	Rata-rata	Ranking	Kecamatan
1	BS1	13	771.5385	4	Kasiman, Trucuk,
	BS2	13	0	-	Temayang, Malo,
	BS3	13	340	4	Gayam, Purwosari,
	BS4	13	0	-	Gondang, Padangan,
	BS5	13	1450.615	4	Sukosewu, Sugihwaras,
2	BS1	7	2109.714	2	dan Kedewan
	BS2	7	0	-	Kapas, Kalitidu,
	BS3	7	763	1	Kanor, Dander,
	BS4	7	0	-	Sumberrejo, Baureno,
	BS5	7	2599.714	2	dan Balen
3	BS1	4	477.5	5	Margomulyo, Sekar,

IMPLEMENTASI ALGORITMA CLUSTERING DENGAN MODIFIKASI METODE ELBOW UNTUK MENDUKUNG STRATEGI PEMERATAAN BANTUAN SOSIAL DI KABUPATEN BOJONEGORO

Hidayatul Fitriyah, Elsa Maulida Safitri, Nailil Muna, Miftakhul Khasanah, Dinda Ayu Aprilia, Denny Nurdiansyah

Vol. 4, No. 3, December 2023 hal. 1598-1607

DOI Artikel: 10.46306/lb.v4i3.453

	BS2	4	1557	1	Ngraho, dan Tambakrejo
	BS3	4	420.25	2	
	BS4	4	0	-	
	BS5	4	2839.75	5	
4	BS1	3	1367.667	3	
	BS2	3	296.3333	5	
	BS3	3	321.3333	4	
	BS4	3	0	-	
	BS5	3	4140.333	1	
5	BS1	1	3605	1	Bojonegoro
	BS2	1	0	-	
	BS3	1	313	5	
	BS4	1	0	-	
	BS5	1	638	5	

Berdasarkan Tabel 5, cluster 1 merupakan kelompok yang menerima BS1, BS3 dan BS5 terendah kedua, serta BS2 tidak dapat. Cluster 2 adalah kelompok kecamatan yang menerima BS1 dan BS5 tertinggi kedua, BS3 tertinggi, serta BS2 tidak dapat. Cluster 3 adalah kelompok kecamatan yang menerima BS1 terendah, BS2 tertinggi dan BS3 dan BS5 tertinggi kedua. Cluster 4 adalah kelompok kecamatan yang menerima BS1 tertinggi ketiga, BS2 terendah, BS3 terendah kedua, dan BS5 tertinggi. Cluster 5 adalah kelompok kecamatan yang menerima BS1 tertinggi, BS3 dan BS5 terendah, dan BS2 tidak dapat.

KESIMPULAN

Bantuan iuran daerah (BS1) pada tahun 2020 dan 2021 diberikan terendah di kecamatan Sekar dan tertinggi di kecamatan Dander. Bantuan langsung daerah (BS2) hanya diberikan pada tahun 2021 dan tertinggi di kecamatan Sekar. Bantuan langsung desa (BS3) terendah di kecamatan Sekar dan tertinggi di kecamatan Kalitidu. Bantuan Sosial sembako terdampak COVID-19 (BS4) terendah di kecamatan Ngambon dan tertinggi di Kecamatan Kedungadem. Program keluarga harapan (BS5) pada tahun 2020 dan 2021 terendah di kecamatan Kedewan dan tertinggi kecamatan Kedungadem.

Dengan modifikasi metode Elbow diperoleh metode clustering terbaik adalah metode K-Means dengan 5 cluster yang optimal. Modifikasi metode Elbow ini dapat diterapkan pada metode cluster yang lain seperti DBSCAN, Fuzzy clustering, K-Means Kernel, dan metode cluster lain.

Cluster kecamatan di tahun 2020 dan 2021 berbeda karena pada tahun 2020 lebih fokus pada bantuan pademi COVID-19 sedangkan pada tahun 2021 lebih fokus pada bantuan langsung Daerah dan Desa.

DAFTAR PUSTAKA

Abrianto, P. M. C. (2018). Penerapan Metode K-Means Clustering Untuk Pengelompokkan Pasien Penyakit Liver. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 2(2), 247–255. <https://doi.org/https://doi.org/10.36040/jati.v2i2.450>

Dani, N. R. R., & Megawati, S. (2022). Implementasi Program Keluarga Harapan (Pkh) Dalam Upaya Penanggulangan Kemiskinan Di Kecamatan Bojonegoro. *Publika : Jurnal Ilmu Administrasi Negara*, 10(4), 1187–1200. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/publika.v10n4.p1187-1200>



IMPLEMENTASI ALGORITMA CLUSTERING DENGAN MODIFIKASI METODE ELBOW UNTUK MENDUKUNG STRATEGI PEMERATAAN BANTUAN SOSIAL DI KABUPATEN BOJONEGORO

Hidayatul Fitriyah, Elsa Maulida Safitri, Nailil Muna, Miftakhul Khasanah, Dinda Ayu Aprilia, Denny Nurdiansyah

Vol. 4, No. 3, December 2023 hal. 1598-1607

DOI Artikel: 10.46306/lb.v4i3.453

- Indrajaya, & Ardha, D. J. (2022). ANALISIS HUKUM TERHADAP KENDALA PENYALURAN DANA BANTUAN SOSIAL TUNAI (BST) KEPADA MASYARAKAT YANG TERDAMPAK COVID-19 DI INDONESIA. *Jurnal Hukum Legalita*, 4(1), 29–36. <https://doi.org/10.47637/legalita.v4i1.547>
- Puspitorini, S. (2017). Analisis Korelasi Dan Clustering Gula Darah Puasa, Kolesterol Total, Trigliserida, Serta Asam Urat. *Fortech (Journal of Information Technology)*, 1(1), 49–54. <https://adoc.pub/sukma-puspitorini-1-1-program-studi-teknik-informatika-stmik.html>
- Putri, N. A., & Purnaweni, H. (2022). Implementasi Program Keluarga Harapan (Pkh) Dalam Upaya Penanggulangan Kemiskinan Di Kecamatan Ciparay Kabupaten Bandung *Journal Of Public Policy And Management Review*, 10(3), 510–522. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jppmr.v10i3.31520>
- Shafapourtehrany, M., Yariyan, P., Özener, H., Pradhan, B., & Shabani, F. (2022). Evaluating the application of K-mean clustering in Earthquake vulnerability mapping of Istanbul, Turkey. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 79, 103154. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2022.103154>
- Surbakti, C., Sudarsono, B., & Wahyuddin, Y. (2021a). Implementasi Metode Cluster Analysis Dalam Analisis Daerah Rawan kecelakaan Di Kecamatan Semarang Utara. *Jurnal Geodesi Undip*, 10(3), 1–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jgundip.2021.31118>
- Surbakti, C., Sudarsono, B., & Wahyuddin, Y. (2021b). IMPLEMENTASI METODE CLUSTER ANALYSIS DALAM ANALISIS DAERAH RAWAN KECELAKAAN DI KECAMATAN SEMARANG UTARA. *Jurnal Geodesi Undip*, 10(3), 1–10. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jgundip.2021.31118>
- Syakur, M. A., Khotimah, B. K., Rochman, E. M. S., & Satoto, B. D. (2018). Integration K-Means Clustering Method and Elbow Method For Identification of The Best Customer Profile Cluster. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 336(1), 012017. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/336/1/012017>
- Velamparambil, S., MacKinnon-Cormier, S., Perry, J., Lemos, R., Okoniewski, M., & Leon, J. (2008). GPU Accelerated Krylov Subspace Methods for Computational Electromagnetics. *2008 38th European Microwave Conference*, 1(9), 1312–1314. <https://doi.org/10.1109/EUMC.2008.4751704>