

Penerapan Metode K-Means Clustering Untuk Penentuan Eligibilitas Bantuan Langsung Tunai Berbasis Mobile

Adi Setyo Nugroho¹, Sulyono²

^{1,2}Technical Information Departement, IIB Darmajaya, Lampung, Indonesia
Email: 1setyo7415@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengatasi masalah penyaluran Bantuan Langsung Tunai (BLT) yang tidak tepat sasaran kepada masyarakat miskin dan UMKM di Desa Rama Indra, Kecamatan Seputih Raman, Kabupaten Lampung Tengah. Metode yang digunakan adalah analisis cluster menggunakan algoritma k-means clustering, yang mempartisi data menjadi beberapa kelompok berdasarkan kriteria prioritas yang telah ditentukan. Hasil dari penggunaan metode ini menunjukkan peningkatan efektivitas dalam identifikasi keluarga yang berhak menerima bantuan, sehingga penyaluran BLT menjadi lebih tepat sasaran dan meningkatkan akurasi dalam pemilihan kelompok keluarga penerima bantuan.

Kata Kunci: Analisis Cluster, Algoritma K-Means Clustering, Bantuan Langsung Tunai (BLT), Penyaluran Bantuan, Efektivitas Targeting

Abstract

The objective of this study is to address the issue of misdirected Direct Cash Assistance (BLT) distributions to impoverished communities and SMEs in Rama Indra Village, Seputih Raman Subdistrict, Central Lampung Regency. The method employed is cluster analysis using the k-means clustering algorithm, which partitions data into several groups based on predetermined priority criteria. The results of this method demonstrate enhanced effectiveness in identifying families eligible for assistance, thereby improving the precision of BLT distribution and increasing the accuracy in selecting recipient groups.

Keywords: Cluster Analysis, K-Means Clustering Algorithm, Direct Cash Assistance (BLT), Aid Distribution, Targeting Effectiveness

1. PENDAHULUAN

Bantuan Langsung Tunai (BLT) merupakan salah satu program pemerintah yang bertujuan untuk memberikan bantuan keuangan kepada masyarakat yang memenuhi kriteria tertentu. Program ini memiliki peran penting dalam mengurangi kemiskinan dan memberikan bantuan kepada mereka yang membutuhkan[1].



Namun, dalam pelaksanaannya, seringkali terdapat tantangan dalam menentukan siapa yang memenuhi syarat atau eligibilitas untuk menerima BLT (Bantuan Lansung Tunai). Ketidakpastian dalam menentukan eligibilitas dapat mengakibatkan penyaluran bantuan yang tidak efisien dan berpotensi merugikan masyarakat yang membutuhkan bantuan [2].

Desa Rama Indra merupakan salah satu desa penerima bantuan Bantuan Lansung Tunai (BLT) di Kabupaten Lampung Tengah. Desa Rama Indra terletak di kecamatan Seputih Raman, kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Desa Rama Indra memiliki jumlah penduduk sebanyak 3054 orang dengan 876 KK (kartu Keluarga). Mayoritas warga di desa Rama Indra bekerja sebagai petani dan buruh yang Berpenghasilan tidak menentu (Data Penduduk Desa Rama Indra 2022).

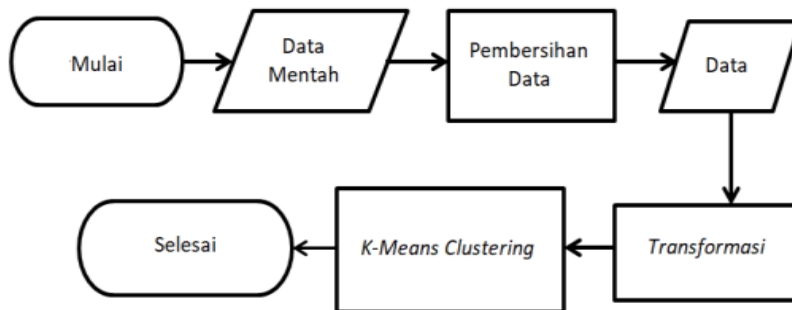
Program Bantuan Lansung Tunai Dana Desa atau sering dikenal dengan BLT-DD (Bantuan Lansung Tunai- Dana Desa) merupakan Salah satu Program Bantuan sosial yang dikeluarkan pemerintah melalui anggaran dana desa yang diberikan kepada keluarga kurang mampu pada suatu wilayah atau desa berupa pemberian dana tunai sebesar Rp.300.000 setiap bulan dalam mengatasi pemulihan ekonomi nasional Dalam upaya mencapai target penurunan kemiskinan yang tercantum dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Desa (RPJM-Desa) yang mengedepankan "pembangunan dari masyarakat, oleh masyarakat dan untuk masyarakat" dalam mewujudkan kesejahteraan masyarakat desa, mempercepat pemerataan, dan keadilan. ermasuk didalamnya mengurangi angka kemiskinan untuk mencapai kesejahteraan rakyat desa[3]. Dalam bantuan sosial masyarakat miskin yang rentan belum menerima bantuan kesejahteraan sosial seperti Program Bnatuan Lansung Tunai (BLT) masyarakat miskin dan Bantuan Lansung Tunai (BLT) UMKM[4].

2. METODE

2.1. Metode Penelitian

K-Means adalah algoritma *clustering* untuk data mining yang diciptakan tahun 70-an dan berguna untuk melakukan clustering secara *unsupervised learning* (pembelajaran tidak terawasi) dalam kumpulan data berdasarkan parameter-parameter tertentu. *K-Means* mengelompokkan objek menjadik *cluster*. Metode ini akan mencari pusat *cluster* dan batas-batas cluster melalui proses perulangan (iterative). Kedekatan atau kemiripan suatu objek lain atau dengan pusat *cluster* dihitung dengan menggunakan fungsi jarak[5]. Algoritma *K-means* bertujuan untuk mengelompokkan data berdasarkan kemiripannya, maka data yang memiliki

kemiripan akan di kelompokkan ke satu *cluster* yang sama. Ukuran dalam mengelompokkan ini dengan menggunakan fungsi jarak. Sehingga hasil kemiripan data dapat diketahui berdasarkan dari jarak terpendek antara data terhadap titik klasterisasi. Pada umumnya algoritma *K-means* menggunakan jarak *euclidean* untuk menghitung kemiripan tersebut[6].



Gambar 1 Alur penelitian

Pada gambar 1 menunjukkan tentang alur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini.

2.2. Pengumpulan Data

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah pengumpulan data. Data yang relevan dengan penentuan eligibilitas penerima BLT (Bantuan Langsung Tunai) akan dikumpulkan dari berbagai sumber. Data ini mencakup informasi demografis, pendapatan, kondisi sosial, dan faktor-faktor lain yang berpengaruh[7]. Sumber data dapat mencakup data yang sudah ada dalam basis data pemerintah, survei lapangan, atau data yang diperoleh melalui perangkat desa. Data harus dikelompokkan dan disusun dengan baik agar siap untuk tahap selanjutnya, yaitu *preprocessing* data[8].

2.1.1 Preprocessing Data

Preprocessing data merupakan langkah penting dalam penelitian ini. Data yang dikumpulkan akan disiapkan dan dimurnikan untuk analisis. Proses *preprocessing* mencakup:

- 1) Pembersihan Data : Identifikasi dan penanganan data yang tidak valid, seperti data yang hilang, data duplikat, atau data yang tidak konsisten.

- 2) Pengisian Nilai yang Hilang : Jika ada nilai yang hilang dalam data, langkah ini akan mengisi nilai yang hilang menggunakan metode yang sesuai, seperti mean, median, atau metode lainnya.
- 3) Transformasi Data : Jika diperlukan, data dapat diubah atau dinormalisasi agar sesuai dengan metode *K-Means Clustering*.

2.1.2 Implementasi K-Means Clustering

Langkah selanjutnya adalah implementasi metode *K-Means Clustering*. Dalam konteks ini, *K-Means Clustering* akan digunakan untuk mengelompokkan individu berdasarkan karakteristik yang serupa. Implementasi *K-Means Clustering* mencakup:

- 1) Pemilihan Jumlah Kelompok (K) : Pemilihan jumlah kelompok yang optimal berdasarkan analisis data.
- 2) Inisialisasi Pusat Kelompok : Inisialisasi titik awal atau centroid kelompok.
- 3) Iterasi K-Means : Proses iteratif untuk mengelompokkan data ke dalam kelompok-kelompok yang sesuai.
- 4) Penentuan Pusat Kelompok Akhir : Penentuan pusat kelompok akhir setelah iterasi selesai.

2.1.3 Penentuan Eligibilitas

Setelah kelompok-kelompok terbentuk, langkah selanjutnya adalah menentukan eligibilitas masing-masing individu berdasarkan kelompok yang mereka masuki. Kriteria variabel eligibilitas akan ditentukan sesuai dengan karakteristik masing-masing kelompok. Individu-individu yang memenuhi kriteria akan dianggap berhak menerima BLT (Bantuan Langsung Tunai).

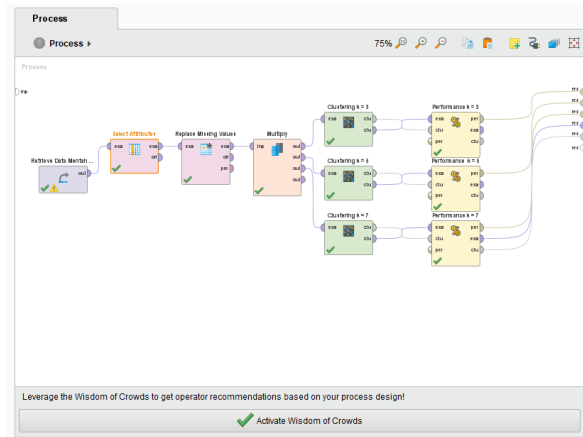
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil penelitian

Hasil penelitian ini merupakan mengenai hasil dari Implementasi *K-Means Clustering* BLT Masyarakat Miskin membantu analisis terhadap pengelompokan untuk menentukan prioritas keluarga yang layak mendapat bantuan BLT (Bantuan Langsung Tunai) di Desa Rama Indra, Kecamatan Seputih Raman. Analisis dilakukan terhadap sebanyak 3054 jiwa dengan 876 KK (kartu Keluarga) pada tahun 2022. Dalam pengelompokan ini, yang menjadi atribut adalah Jumlah anggota keluarga dan Atribut penerima. Data tersebut diolah dengan menggunakan *K-Means clustering*. Berikut Hasil cluster dari *RapidMiner*.

3.1.1 Input data masyarakat miskin

Pada gambar 2 menunjukkan data masyarakat yang di input dalam *rapidminer* untuk menentukan cluster.



Gambar 2. Input data masyarakat miskin di *rapidminer*

1) Pengolahan data

Pada langkah ini penulis melakukan 3X proses pengklusteran, proses yang pertama dibagi menjadi 3 *cluster*, proses kedua 5 *cluster*, dan ketiga 7 *cluster*. Dari 3X proses *cluster* proses *cluster* yang pertama dengan 3 *cluster* yang sesuai dengan penentuan *cluster* pada penerimaan bantuan BLT (Bantuan Langsung Tunai) Masyarakat Miskin, setelah itu data-data tersebut telah dapat dikelompokkan dengan menggunakan algoritma *K-Means Clustering*.

2) *Output* data masyarakat miskin

Setelah data diinput, maka hasil yang didapat dari *software Rapidminer* dapat dilihat sebagai berikut.

PerformanceVector

```
PerformanceVector:
Avg. within centroid distance: -0.613
Avg. within centroid distance_cluster_0: -0.561
Avg. within centroid distance_cluster_1: -1.671
Avg. within centroid distance_cluster_2: -0.507
Avg. within centroid distance_cluster_3: -0.911
Avg. within centroid distance_cluster_4: -0.557
Avg. within centroid distance_cluster_5: -1.191
Avg. within centroid distance_cluster_6: -0.141
Davies Bouldin: -0.590
```

Gambar 3. *Output performance davies bouldin rapidminer*

Pada gambar 3 menunjukkan nilai hasil *output performance davies bouldin rapidminer* yang terkecil semakin bagus untuk digunakan sebagai evaluasi cluster.

3) Hasil Table *Clustering* BLT Masyarakat miskin

Pada tabel 1 menampilkan hasil cluster dari rapidminer sesuai atribut yang digunakan untuk BLT masyarakat miskin.

Tabel 1 *Clustering* BLT Masyarakat miskin

Attribut	Cluster_1	Cluster_2	Cluster_3	Cluster_4	Cluster_5	Cluster_6	Cluster_7
Stat us Bang unan	1.330097 0873786 409	4.0	1.021226 4150943 395	1.060344 8275862 069	2.9 6	3.8	1.0
Stat us Laha n	1.194174 7572815 533	3.0	1.632075 4716981 132	1.008620 6896551 724	1.0 4	2.6	1.0
Peke rjaan	5.024271 8446601 94	1.913043 4782608 696	1.632075 4716981 132	5.922413 7931034 48	1.4	5.933333 3333333 34	2.952380 9523809 526
Peng hasil an	1.024271 8446601 942	3.869565 2173913 04	4.367924 5283018 87	3.75	4.6	3.266666 6666666 666	2.0

3.1.2 Pengolahan Data BLT Masyarakat miskin

Setelah semua data kriteria dan target bantuan BLT (Bantuan Langsung Tunai) ditransformasi ke dalam bentuk angka, maka data-data tersebut telah dapat dikelompokkan dengan menggunakan algoritma *K-Means Clustering*. Untuk dapat melakukan pengelompokan data-data tersebut menjadi beberapa *cluster* perlu dilakukan beberapa langkah, yaitu :

- 1) Menentukan *Cluster*
 - a) Tentukan jumlah *cluster* yang diinginkan. Dalam penelitian ini data-data yang ada akan dikelompokkan menjadi 3 *cluster*
 - b) Tentukan titik pusat awal dari setiap *cluster*. Dalam penelitian ini titik pusat awal ditentukan secara random dan didepan titik pusat dari setiap *cluster*.

Pada tabel 2 menampilkan variabel penentu BLT masyarakat miskin dan jumlah anggota keluarga. Tabel jumlah anggota keluarga yang dikeluarganya termasuk memenuhi variabel penerimaan Bantuan Lansung Tunai (BLT) Masyarakat Miskin. Variabel BLT Masyarakat Miskin merupakan suatu atribut bantuan yang terdiri dari Status lahan, Status bangunan, Pekerjaan, dan Penghasilan.

Tabel 2 Variabel penentu BLT Masyarakat Miskin

Jumlah anggota keluarga	Variabel penentu
8	4 Variabel
6	4 Variabel
5	4 Variabel
5	4 Variabel
5	4 Variabel

2) Menentukan nilai *Euclidian Distance*.

Setelah diketahui nilai k dan pusat *cluster* awal selanjutnya mengukur jarak antara pusat *cluster* menggunakan *euclidian distance*, kemudian akan didapatkan matriks jarak yaitu C_1 , C_2 dan C_3 sebagai berikut

$$[(x,y) , (a,b)] = \sqrt{(x-a)^2 + (y-b)^2} \quad (1)$$

a) Perhitungan Jarak data pertama pusat *cluster* pertama adalah

$$d_{11} = \sqrt{((8+8))^2 + (5-5)^2} = 0$$

b) Perhitungan Jarak data pertama pusat *cluster* kedua adalah

$$d_{12} = \sqrt{(9 - 8)^2 + (4-4)^2} = \sqrt{(2)^2 + (-1)^2} = 4+(-1) = \sqrt{3} = 1,7$$

c) Perhitungan Jarak data pertama pusat *cluster* ketiga adalah

$$d_{13} = \sqrt{(9 - 8)^2 + (4 - 3)^2} = \sqrt{(3)^2 + (-1)^2} = \sqrt{9} + (-1) = \sqrt{8} = 2,8 = \sqrt{1,6}$$

Tabel 3 Hasil Perhitungan Jarak Cluster BLT masyarakat miskin

Jumlah anggota keluarga	Atribut penentu	Jarak C1	Jarak C2	Jarak C3
8	5	0	1,7	1,6
6	6	-1	0	1
5	6	-3	-1	0
5	4	-4	-3	-2
5	5	-3	0	-1
4	6	-2	-3	-1
4	5	-3	-2	-4
4	4	-3	0	-5
3	6	-2	-4	-3

Pada Tabel 3 menampilkan hasil nilai *Euclidian Distance* BLT masyarakat miskin untuk perhitungan jarak cluster BLT masyarakat miskin.

Jarak hasil perhitungan akan dilakukan perbandingan dan dipilih jarak terdekat antara data dengan pusat *cluster*; jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok dengan pusat *cluster* terdekat. Dengan cara membandingkan hasil *cluster* dan diambil yang paling kecil.

Tabel 4 Pengelompokan Group Cluster Terkecil BLT Masyarakat Miskin

Jumlah anggota keluarga	Atribut penentu	C1	C2	C3
8	5	*		
6	6	*		
5	6	*		
5	4	*		
5	5	*		
4	6		*	
4	5			*
4	4			*
3	6		*	

Pada table 4 menampilkan hasil hitung pengelompokan Group Cluster Terkecil BLT Masyarakat Miskin.

3) Menentukan pusat anggota *cluster*

Setelah diketahui anggota tiap-tiap *cluster* kemudian pusat *cluster* baru dihitung berdasarkan data anggota tiap-tiap *cluster* sesuai dengan rumus pusat anggota *cluster*. Dengan perhitungan sebagai berikut.

a) Perhitungan *Cluster* pertama, ada 5 yaitu data ke 1, ke 2, ke 3, ke 4, ke 5, sehingga

$$C^{11} = \frac{8+6+5+5+5}{5} = 5,8$$

$$C^{12} = \frac{5+6+6+4+5}{5} = 5,2$$

b) Perhitungan *Cluster* kedua, ada 2 yaitu data ke 6, ke 9, sehingga

$$C^{21} = \frac{4+3}{2} = 3,5$$

$$C^{22} = \frac{6+6}{2} = 6$$

c) Perhitungan *Cluster* ketiga, ada 2 yaitu data ke 7, ke 8, sehingga :

$$C^{31} = \frac{4+4}{2} = 4$$

$$C^{32} = \frac{5+4}{2} = 4,5$$

4) Menentukan pusat anggota *cluster* baru

Pusat anggota *cluster* keempat dengan Jumlah anggota keluarga sebesar 5,8 dan Attribut penentu sebesar 5,2 pusat *cluster* kelima Jumlah anggota keluarga sebesar 3,5 dan Attribut penentu sebesar 6, pusat *cluster* keenam Jumlah anggota keluarga sebesar 4 dan Attribut penentu sebesar 4,5. Ulang perhitungan jarak data pertama dengan pusat *cluster* keempat adalah

a) Perhitungan *cluster* pertama, pusat *cluster* baru

$$d_{14} = \sqrt{(8 - 5,8)^2 + (5 - 5,2)^2} = (2,2)^2 + (-0,2)^2 = 4,84 + (-0,04) = \sqrt{4,8} = 2,1$$

b) Perhitungan *cluster* kedua, pusat *cluster* baru :

$$d_{15} = \sqrt{(8 - 2,5)^2 + (5 - 6)^2} = (4,5)^2 + (-1)^2 = 20,25 + (-1) = \sqrt{19,25} = 4,38$$

c) Perhitungan *cluster* ketiga, pusat *cluster* baru :

$$d_{16} = \sqrt{(8 - 4)^2 + (5 - 4,5)^2} = (4)^2 + (0,5)^2 = 16 + 0,25 = \sqrt{16,25} = 4,03$$

Tabel 5. Hasil Perhitungan Pusat Cluster Baru BLT Masyarakat Miskin

Jumlah anggota keluarga	Atribut penentu	Jarak C1	Jarak C2	Jarak C3
8	5	2,1	4,38	4,03
6	6	0	2,2	2,06
5	6	0	1,5	1,8
5	4	0,75	-1,75	-2,08
5	5	1,25	-0,68	1,1
4	6	0,5	-2,6	1,5
4	5	-3,2	-0,75	0,5
4	4	-0,25	-3,75	-4,68
3	6	-7,2	-0,25	1,1

Pada Tabel 5 menampilkan hasil perhitungan Pusat Cluster Baru BLT Masyarakat Miskin. Langkah selanjutnya hasil perhitungan akan dilakukan perbandingan dan dipilih jarak terdekat antara data dengan pusat *cluster*, jarak ini menunjukkan bahwa data tersebut berada dalam satu kelompok dengan pusat *cluster* terdekat. Pada Tabel 6 menampilkan hasil pengelompokan group cluster BLT masyarakat miskin.

Tabel 6 Pengelompokan Group Cluster BLT Masyarakat Miskin

Jumlah anggota keluarga	Atribut penentu	C1	C2	C3
8	5	*		
6	6	*		
5	6	*		
5	4			*
5	5		*	
4	6		*	
4	5	*		
4	4			*
3	6	*		

4. KESIMPULAN

Implementasi metode k-means clustering untuk menentukan kelayakan penerima Bantuan Langsung Tunai (BLT) melalui platform mobile didasarkan pada

pengolahan data dari Data Terpadu Kesejahteraan Sosial (DTKS). Metode k-means clustering diaplikasikan dengan menggunakan RapidMiner, yang membantu dalam pengelompokan data untuk menemukan cluster terbaik dengan menggunakan indeks Davies-Bouldin. Hasil dari sistem ini adalah sebuah website yang dapat diakses oleh warga kelurahan Sidodadi, memungkinkan mereka untuk melihat pengumuman penerima BLT kapan saja dan di mana saja. Pendekatan digital ini tidak hanya mempercepat proses penentuan kelayakan tetapi juga meningkatkan transparansi dan aksesibilitas bagi penerima bantuan.

REFERENSI

- [1] Y. Filki, "Algoritma K-Means Clustering dalam Memprediksi Penerima Bantuan Langsung Tunai (BLT) Dana Desa," *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, vol. 4, no. 4, pp. 166–171, Sep. 2022, doi: 10.37034/infeb.v4i4.166.
- [2] Y. A. P. Kartikasari, Y. A. Pranoto, and D. Rudhistiar, "Penerapan Metode K-Modes Untuk Proses Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai (BLT)," *Jati (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 5, no. 1, pp. 389-397, 2021.
- [3] N. Purwati, R. Abdurrahman, N. Nurjoko, R. Rizal, H. Kurniawan, and S. Karnila, "Metode Vikor Untuk Pengambilan Keputusan Penerima BLT (Bantuan Langsung Tunai)," *Jurnal SIMADA (Sistem Informasi dan Manajemen Basis Data)*, vol. 6, no. 1, pp. 63-72, 2023.
- [4] K. A. Ginting, "Penerapan Data Mining Dalam Pengelompokan Penerimaan Bantuan Untuk UMKM dengan Metode Clustering (Studi Kasus: Kec. Salapian)," in *SEMINAR NASIONAL INFORMATIKA (SENATIKA)*, vol. 6, no. 3, pp. 728-738, Aug. 2022.
- [5] H. Hasanah, P. Riswanto, and S. Rahmatullah, "Penerapan Data Mining Menggunakan K-Means Untuk Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai (BLT) Dana Desa Pada Desa Cempaka Timur," *JTKSI (Jurnal Teknologi Komputer dan Sistem Informasi)*, vol. 6, no. 3, pp. 236-241, 2023.
- [6] S. Sari and J. N. Utamajaya, "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Langsung Tunai Dana Desa Menggunakan Metode Algoritma K-Means Clustering," *JUPITER: Jurnal Penelitian Ilmu dan Teknologi Komputer*, vol. 14, no. 1, pp. 150-160, 2022.
- [7] N. Nurahman and J. Susanto, "Klasterisasi Data Penerima Bantuan Langsung Tunai Menggunakan Algoritma K-Means," *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, vol. 10, no. 2, pp. 461-470, 2023.
- [8] H. Hasanah, P. Riswanto, and S. Rahmatullah, "Penerapan Data Mining Menggunakan K-Means Untuk Penentuan Penerima Bantuan Langsung

Tunai (BLT) Dana Desa Pada Desa Cempaka Timur," *JTKSI (Jurnal Teknologi Komputer dan Sistem Informasi)*, vol. 6, no. 3, pp. 236-241, 2023.