

Implementasi K-Means pada Klasterisasi Data Intervensi Prioritas Penerima Bantuan Sosial

Ari Kurniawan Saputra ^{1*}, Erlangga ², Taqwan Thamrin ³

¹ Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bandar Lampung, Bandar Lampung

^{2,3} Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bandar Lampung, Bandar Lampung Lampung, Indonesia

^{1*} ari.kurniawan@ubl.ac.id, ² erlangga@ubl.ac.id, ³ taqwanthamrin@ubl.ac.id

ABSTRACT – Implementation of K-Means in Clustering Data for Priority Social Assistance Recipients. There are various types of social assistance financed through the State Budget (APBN), such as Non-Cash Food Assistance (BPNT), Family Hope Program (PKH), Cash Social Assistance (BST), Micro Business Productive Assistance (BPUM), Set Top Box (STB) Assistance, Basic Food Assistance, Contribution Assistance Recipients (PBI), Pre-Employment Assistance, and People's Business Credit Assistance (KUR). South Lampung Regency is currently ranked third with 145.85 thousand poor people. The need for clustering data on types of social assistance is an effort by the government to intervene in the priority of recipients of Social Assistance (Bansos) to be right on target. K-means is a method used to group similar and correlated objects in a non-hierarchical clustering. This research aims to test the accuracy of K-Means algorithm data clustering. The results of testing the implementation of the K-Means algorithm in clustering data on priority interventions for social assistance recipients obtained the closest distance value to the Centroid, namely C1 = 768, C2 = 1152, and C3 = 192. The findings of this study indicate that the implementation of the K-Means algorithm in data clustering is quite accurate and is expected to be used as a solution for priority interventions for social assistance recipients to be right on target.

Keywords: Clustering; K-Means; Social Assistance

ABSTRAK – Terdapat berbagai macam jenis bantuan sosial yang di biayai melalui Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN), seperti Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT), Program Keluarga Harapan (PKH), Bantuan Sosial Tunai (BST), Bantuan Produktif Usaha Mikro (BPUM), Bantuan *Set Top Box* (STB), Bantuan Sembako, Penerima Bantuan Iuran (PBI), Bantuan Prakerja, serta Bantuan Kredit Usaha Rakyat (KUR). Kabupaten Lampung Selatan saat ini menempati peringkat ketiga dengan jumlah penduduk miskin sebanyak 145,85 ribu jiwa. Perlunya klasterisasi data jenis bantuan sosial menjadi upaya pemerintah dalam melakukan intervensi prioritas penerima Bantuan Sosial (Bansos) menjadi tepat sasaran. K-Means adalah suatu metode yang digunakan untuk mengelompokkan objek-objek yang sama dan saling berkorelasi dalam suatu *clustering* non-hirarki. Penelitian ini bertujuan untuk pengujian akurasi klasterisasi data algoritma K-Means. Hasil pengujian implementasi algoritma K-Means dalam klasterisasi data intervensi prioritas penerima bantuan sosial di dapatkan hasil nilai jarak terdekat dengan *Centroid* yaitu C1 = 768, C2 = 1152, dan C3 = 192. Dari temuan penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi algoritma K-Means dalam klasterisasi data cukup akurat dan diharapkan dapat dijadikan sebagai solusi untuk intervensi prioritas penerima bantuan sosial menjadi tepat sasaran.

Kata Kunci: Bantuan Sosial; K-Means; Klasterisasi

1. PENDAHULUAN

Bantuan sosial (Bansos) adalah pemberian bantuan berupa uang atau barang kepada masyarakat dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan dan kekayaan masyarakat setempat, sifatnya tidak berkelanjutan, dan dipilih secara selektif [1][2]. Terdapat berbagai macam jenis bantuan sosial yang dibiayai melalui Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara (APBN), seperti Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT), Program Keluarga Harapan (PKH), Bantuan Sosial Tunai (BST), Bantuan Produktif Usaha Mikro (BPUM), Bantuan *Set Top Box* (STB), Bantuan Sembako, Penerima Bantuan Iuran (PBI), Bantuan Prakerja, serta Bantuan Kredit Usaha Rakyat (KUR) [3]. Jenis-jenis bantuan ini di salurkan oleh

pemerintah pusat melalui pemerintah daerah kabupaten atau kota di seluruh Indonesia, termasuk Kabupaten Lampung Selatan.

Jumlah penduduk miskin di Kabupaten Lampung Selatan Provinsi Lampung pada tahun 2021 meningkat dibandingkan dengan tahun 2020. Kenaikan jumlah penduduk miskin ini juga disebabkan oleh peningkatan garis kemiskinan. Kabupaten Lampung Selatan saat ini menempati peringkat ketiga dengan jumlah penduduk miskin sebanyak 145,85 ribu jiwa [4]. Harapan pemerintah dengan banyaknya jenis bantuan sosial dapat menjadi upaya dalam menurunkan angka tingkat kemiskinan di Kabupaten Lampung Selatan. Perlunya klasterisasi data jenis bantuan sosial menjadi upaya



pemerintah dalam melakukan intervensi prioritas penerima Bansos menjadi tepat sasaran.

Klasterisasi atau pengelompokan data adalah sebuah proses yang dilakukan untuk mengelompokkan data ke dalam kategori tertentu dengan tujuan menentukan jumlah kluster [5]. Klasterisasi merupakan suatu teknik dalam *data mining* yang digunakan untuk mengelompokkan data dengan maksud memaksimalkan kesamaan di dalam setiap kelompok dan meminimalkan kesamaan di antara kelompok-kelompok tersebut [6]. Salah satu algoritma yang sering digunakan dalam *data mining* untuk melakukan proses *clustering* adalah algoritma K-Means. K-Means merupakan algoritma yang cukup terkenal dalam dunia *data mining* untuk mengelompokkan *dataset*, terutama karena keunggulan kesederhanaan algoritmanya [7].

K-Means adalah suatu metode yang digunakan untuk mengelompokkan objek-objek yang sama dan saling berkorelasi dalam suatu *clustering* non-hirarki [8][9]. K-Means mengatur pembatasan pemisahan data ke dalam kluster, di mana data dengan karakteristik serupa ditempatkan dalam kluster yang sama, sementara *dataset* dengan karakteristik yang berbeda dikelompokkan dalam kelompok yang berbeda [10]. Terkait dengan permasalahan dalam penelitian ini yaitu intervensi penerima prioritas Bansos yang belum tepat sasaran disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya adalah banyaknya jenis bantuan. Hal ini menyebabkan permasalahan seperti penyaluran Bansos yang tidak merata, kesulitan dalam pemantauan dan evaluasi, serta duplikasi data calon penerima bantuan.

Penelitian ini bertujuan untuk pengujian akurasi klasterisasi data algoritma K-Means dengan melakukan analisis kinerja algoritma yang di implementasikan pada klasterisasi data intervensi prioritas penerima bantuan sosial berdasarkan tingkat kemiskinan pada setiap kecamatan di Kabupaten Lampung Selatan.

2. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif eksperimental. Metode eksperimental merupakan salah satu pendekatan dalam penelitian kuantitatif dimana peneliti mengontrol satu atau lebih variabel bebas (*independent variable*), mengendalikan variabel-variabel lain yang berhubungan, dan mengamati dampak dari pengaturan tersebut terhadap variabel terikat (*dependent variable*) [11]. Penelitian ini menganalisis kinerja algoritma K-Means. K-Means merupakan salah satu dari berbagai algoritma yang diterapkan dalam teknik *Data Mining* untuk melakukan proses pengelompokan (*clustering*) [12][13]. *Data mining* adalah proses menggunakan pendekatan tertentu untuk

menemukan *pattern* atau informasi tertentu dalam sekumpulan data [14]. Algoritma K-Means *clustering* mampu mengelompokkan data berdasarkan jarak antara data dalam kelompok yang sudah ditentukan [15].

Langkah-langkah dalam menjalankan algoritma K-Means adalah sebagai berikut [16][17]:

- (1) Memilih jumlah kluster k ;
- (2) Menetapkan nilai awal secara acak (*centroid*);
- (3) Menemukan jarak terpendek dari setiap data ke *centroid* menggunakan persamaan jarak *Euclidean* sebagaimana yang didefinisikan dalam rumus (1):

$$d(x, \mu) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu_i)^2} \quad (\text{Rumus 1})$$

dimana x adalah data, μ adalah *centroid*, dan n adalah jumlah data;

- (4) Klasifikasi data dilakukan dengan memilih kelompok terdekat berdasarkan jarak yang paling kecil;
- (5) Menghasilkan *centroid* baru dengan menghitung rata-rata dari kluster tersebut menggunakan rumus (2):

$$C_k = \frac{1}{n_k} \sum d_i \quad (\text{Rumus 2})$$

dimana n_k adalah jumlah data dalam *cluster k*, dan d_i adalah jumlah nilai jarak yang termasuk dalam setiap *cluster*;

- (6) Lakukan langkah ketiga hingga kelima hingga pergeseran *centroid* tidak melebihi batas toleransi kesalahan yang telah ditentukan.
- (7) Jika syarat langkah keenam terpenuhi, maka *centroid* (μ) pada iterasi terakhir digunakan sebagai parameter untuk mengklasifikasikan data.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui akurasi klasterisasi data intervensi prioritas penerima bantuan sosial yang di implementasikan menggunakan algoritma K-Means. Berikut merupakan tahapan K-Means yang di implementasikan pada klasterisasi data intervensi prioritas penerima Bansos:

(1) Memilih atau menentukan jumlah kluster k . Pada penelitian ini data intervensi penerima bantuan sosial dikelompokkan menjadi kluster yaitu C3 = Rumah Tangga Hampir Miskin (RTHM), C2 = Rumah Tangga Miskin (RTM), C1 = Rumah Tangga Sangat Miskin (RTSM). Sampel data yang digunakan dalam klasterisasi data untuk menentukan intervensi penerima bantuan sosial berdasarkan kecamatan di Kabupaten Lampung Selatan terdapat pada Tabel 1.

(2) Menentukan nilai awal secara acak (*centroid*). Dalam penelitian ini nilai awal ditentukan secara acak dan didapatkan nilai awal dari setiap kluster yang dicantumkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Nilai Awal *Centroid*

Nilai Awal (<i>centroid</i>)	Jumlah Data (Penduduk)			
	Tidak/Belum Bekerja	Wiraswasta	Pegawai Swasta	Petani
C1	336	572	322	2359
C2	990	1648	908	6718
C3	6027	11383	6107	48066

Tabel 2. Sampel Data Uji

No	Kecamatan	Jumlah Data (Penduduk)			
		Tidak/Belum Bekerja	Wiraswasta	Pegawai Swasta	Petani
1	Bakauheni	871	1805	897	6453
2	Candipuro	2339	3660	2071	16165
3	Jati Agung	5345	8889	4691	36864
4	Kalianda	3543	5649	2961	22453
5	Katibung	2673	5109	2685	20211
6	Ketapang	1737	2724	1468	10711
7	Merbau Mataram	2764	4443	2268	17997
8	Natar	6027	11383	6107	48066
9	Palas	2213	3444	1879	14583
10	Penengahan	1632	2627	1353	10432
11	Rajabasa	948	1720	865	6573
12	Sidomulyo	2231	3858	1958	16298
13	Sragi	1180	2046	1072	8439
14	Tanjung Bintang	3560	5971	3212	24508
15	Tanjung Sari	1471	1924	1057	8253
16	Way Panji	366	572	322	2359
17	Way Sulan	990	1648	908	6718

(3) Melakukan perhitungan Euclidean Distance untuk menentukan jarak antara setiap data dengan centroid (pusat kluster) rumus (1).

$$d_1 = \sqrt{(871 - 336)^2 + (1805 - 572)^2 + (897 - 322)^2 + (6453 - 2359)^2} = 4347,180$$

$$d_2 = \sqrt{(2339 - 990)^2 + (3660 - 1648)^2 + (2071 - 908)^2 + (16165 - 6718)^2} = 9821,727$$

$$d_3 = \sqrt{(5345 - 6027)^2 + (8889 - 11383)^2 + (4691 - 6107)^2 + (36864 - 48066)^2} = 11583,394$$

$$d_4 = \sqrt{(3543 - 336)^2 + (5649 - 572)^2 + (2961 - 322)^2 + (22453 - 2359)^2} = 21137,501$$

$$d_5 = \sqrt{(2673 - 990)^2 + (5109 - 1648)^2 + (2685 - 908)^2 + (20211 - 6718)^2} = 14143,189$$

$$d_6 = \sqrt{(1737 - 6027)^2 + (2724 - 11383)^2 + (1468 - 6107)^2 + (10711 - 48066)^2} = 38862,562$$

$$d_7 = \sqrt{(2764 - 336)^2 + (4443 - 572)^2 + (2268 - 322)^2 + (17997 - 2359)^2} = 16407,736$$

$$d_8 = \sqrt{(6027 - 990)^2 + (11383 - 1648)^2 + (6107 - 908)^2 + (48066 - 6718)^2} = 43090,931$$

$$d_9 = \sqrt{(2213 - 6027)^2 + (3444 - 11383)^2 + (1879 - 6107)^2 + (14583 - 48066)^2} = 34879,243$$

$$d_{10} = \sqrt{(1632 - 336)^2 + (2627 - 572)^2 + (1353 - 322)^2 + (10432 - 2359)^2} = 8493,464$$

$$d_{11} = \sqrt{(948 - 990)^2 + (1720 - 1648)^2 + (865 - 908)^2 + (6573 - 6718)^2} = 172,690$$

$$d_{12} = \sqrt{(2231 - 6027)^2 + (3858 - 11383)^2 + (1958 - 6107)^2 + (16298 - 48066)^2} = 33128,998$$

$$d_{13} = \sqrt{(1180 - 336)^2 + (2046 - 572)^2 + (1072 - 322)^2 + (8439 - 2359)^2} = 6357,194$$

$$d_{14} = \sqrt{(3560 - 990)^2 + (5971 - 1648)^2 + (3212 - 908)^2 + (24508 - 6718)^2} = 18630,237$$

$$d_{15} = \sqrt{(1471 - 6027)^2 + (1924 - 11383)^2 + (1057 - 6107)^2 + (8253 - 48066)^2} = 41482,614$$

$$d_{16} = \sqrt{(366 - 336)^2 + (572 - 572)^2 + (322 - 322)^2 + (2359 - 2359)^2} = 30,000$$

$$d_{17} = \sqrt{(990 - 990)^2 + (1648 - 1648)^2 + (908 - 908)^2 + (6718 - 6718)^2} = 0,000$$

(4) Melakukan klasifikasi data kluster terdekat berdasarkan jarak yang paling kecil terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Kluster Terdekat

No	Kecamatan	Jumlah Data (Penduduk)				Jarak Antara Data dan Centroid	Kluster
		Tidak/Belum Bekerja	Wiraswasta	Pegawai Swasta	Petani		
1	Bakauheni	871	1805	897	6453	4347,180	C2
2	Candipuro	2339	3660	2071	16165	9821,727	C3
3	Jati Agung	5345	8889	4691	36864	11583,394	C3



No	Kecamatan	Jumlah Data (Penduduk)				Jarak Antara Data dan Centroid	Kluster
		Tidak/ Belum Bekerja	Wiraswasta	Pegawai Swasta	Petani		
4	Kalianda	3543	5649	2961	22453	21137,501	C3
5	Katibung	2673	5109	2685	20211	14143,189	C3
6	Ketapang	1737	2724	1468	10711	38862,562	C3
7	Merbau Mataram	2764	4443	2268	17997	16407,736	C3
8	Natar	6027	11383	6107	48066	43090,931	C3
9	Palas	2213	3444	1879	14583	34879,243	C3
10	Penengahan	1632	2627	1353	10432	8493,464	C3
11	Rajabasa	948	1720	865	6573	172,690	C1
12	Sidomulyo	2231	3858	1958	16298	33128,998	C3
13	Sragi	1180	2046	1072	8439	6357,194	C2
14	Tanjung Bintang	3560	5971	3212	24508	18630,237	C3
15	Tanjung Sari	1471	1924	1057	8253	41482,614	C3
16	Way Panji	366	572	322	2359	30,000	C1
17	Way Sulan	990	1648	908	6718	0	C1

(5) Menghitung rata-rata dari kluster untuk mendapatkan *centroid* baru menggunakan rumus (2) yang ditampilkan pada Tabel 4.

$$C_1(\text{Tidak atau Belum Bekerja}) = \frac{1}{3}(948 + 366 + 990) = 768$$

$$C_1(\text{Wiraswasta}) = \frac{1}{3}(1720 + 572 + 1648) = 1313,333$$

$$C_1(\text{Pegawai Swasta}) = \frac{1}{3}(865 + 322 + 908) = 698,333$$

$$C_1(\text{Petani}) = \frac{1}{3}(6573 + 2359 + 6718) = 5216,667$$

$$C_2(\text{Tidak atau Belum Bekerja}) = \frac{1}{2}(948 + 366 + 990) = 1152$$

$$C_2(\text{Wiraswasta}) = \frac{1}{2}(1720 + 572 + 1648) = 1970$$

$$C_2(\text{Pegawai Swasta}) = \frac{1}{2}(865 + 322 + 908) = 1047,500$$

$$C_2(\text{Petani}) = \frac{1}{2}(6573 + 2359 + 6718) = 7825$$

$$C_3(\text{Tidak atau Belum Bekerja}) = \frac{1}{12}(948 + 366 + 990) = 192$$

$$C_3(\text{Wiraswasta}) = \frac{1}{12}(1720 + 572 + 1648) = 328,333$$

$$C_3(\text{Pegawai Swasta}) = \frac{1}{12}(865 + 322 + 908) = 174,583$$

$$C_3(\text{Petani}) = \frac{1}{12}(6573 + 2359 + 6718) = 1304,167$$

Tabel 4. Nilai Baru Centroid

Nilai Baru (Centroid)	Jarak Terdekat Dengan Centroid			
	Tidak/Belum Bekerja	Wiraswasta	Pegawai Swasta	Petani
C1	768	1313,333	698,333	5216,667
C2	1152	1970,000	1047,500	7825,000
C3	192	328,333	174,583	1304,167

Dari hasil pengujian algoritma K-Means diatas menggunakan data sampel 17 kecamatan yang ada di Kabupaten Lampung Selatan, menunjukkan hasil bahwa data kluster yang menjadi intervensi prioritas penerima bantuan sosial adalah penduduk dengan status pekerjaan “Tidak atau Belum Bekerja” yang ditunjukkan pada hasil nilai jarak terdekat dengan Centroid yaitu C1 = 768, C2 = 1152, dan C3 = 192.

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4 menyatakan bahwa data kluster yang menjadi intervensi prioritas penerima bantuan sosial adalah penduduk dengan status pekerjaan “Tidak atau Belum Bekerja” yang ditunjukkan pada hasil nilai jarak terdekat dengan Centroid yaitu C1 = 768, C2 = 1152, dan C3 = 192.

Pada penelitian [18] hasil pengolahan data dilakukan dengan melakukan *cluster* data menjadi 2 kelompok. Klasterisasi menggunakan algoritma K-Means dengan

menentukan nilai K=2 sehingga diperoleh bahwa *cluster* 0 berjumlah 115 penduduk dan *cluster* 1 berjumlah 81 penduduk. Pengujian performa Algoritma menunjukkan bahwa Algoritma K-Means memperoleh nilai *Davies-Bouldin* -0.794. Dengan nilai *Davies-Bouldin* 0.794, dapat dikatakan bahwa performa algoritma *clustering* tersebut cukup baik.

Pada penelitian [19] berdasarkan hasil pengolahan data dengan Rapidminer studio versi 5.3 terdapat 87 data yang termasuk *cluster* 1 dengan status penerima bantuan sosial tepat sasaran, 193 data yang termasuk *cluster* 2 dengan status penerima bantuan sosial dipertimbangkan, dan 56 data yang termasuk *cluster* 3 dengan status penerima bantuan sosial tidak tepat sasaran.

Pada penelitian [20] berdasarkan hasil pengujian dengan membandingkan hasil pengelompokan pada metode K-Means konvensional terbukti bahwa KMNB memberikan akurasi tertinggi sebesar 100% sedangkan K-Means konvensional memiliki akurasi sebesar 95.91.

4. KESIMPULAN

Hasil pengujian implementasi algoritma K-Means dalam klusterisasi data intervensi prioritas penerima bantuan sosial di dapatkan hasil nilai jarak terdekat dengan *Centroid* yaitu $C1 = 768$, $C2 = 1152$, dan $C3 = 192$. Dari temuan penelitian ini menunjukkan bahwa implementasi algoritma K-Means dalam klusterisasi data cukup akurat dan diharapkan dapat dijadikan sebagai solusi untuk intervensi prioritas penerima bantuan sosial menjadi tepat sasaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Nabila and M. Irham, "Peran DPRD Dalam Pelaksanaan Bantuan Sosial terhadap Masyarakat Sumut," *El-Mal J. Kaji. Ekon. Bisnis Islam*, vol. 4, no. 5, pp. 1491–1501, 2023, doi: 10.47467/elmal.v4i5.1957.
- [2] H. Nurriqfi Fakhri Fikrillah, S. Hudawiguna, C. Juliane, and P. Studi Rekayasa Sistem Informasi, "Klasifikasi Penerima Bansos Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 10, no. 1, pp. 683–695, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.mdp.ac.id/index.php/jatisi/article/view/3624>
- [3] F. Darmawan, "Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Penerima Bantuan Sosial Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) dan Profile Matching Berbasis Web," *Semrestek*, 2021.
- [4] I. A. Juliannisa, A. Artino, A. Maulana, and H. Sikumbang, "Analisa Konsep Pembangunan Wilayah Kabupaten Lampung Selatan Dan Kabupaten Cilacap," *Ekon. dan Bisnis*, vol. 9, no. 1, pp. 56–78, 2022, doi: 10.35590/jeb.v9i1.4505.
- [5] I. Inayah Mohamad, I. A. Salihi, and K. C. Pelangi, "Penerapan Metode K-Means Untuk Clustering Penjualan Suku Cadang Kendaraan Viar (Studi Kasus: CV. Gotama Viar Gorontalo)," *J. Ilm. Ilmu Komput. Bantoyo Lo Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 10–17, 2023, doi: 10.37195/balok.v1i2.399.
- [6] R. Muliono and Z. Sembiring, "Data Mining Clustering Menggunakan Algoritma K-Means Untuk Klusterisasi Tingkat Tridarma Pengajaran Dosen," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 4, no. 2, pp. 2502–714, 2019.
- [7] Y. N. Dewi, H. Rianto, C. Budihartanti, and F. W. Fibriany, "Penerapan Metode K-Means Dalam Menentukan Kelompok Pendalaman Materi Ujian Nasional," *J. Inf. Syst. Applied. Manag. Account. Res.*, vol. 6, no. 1, p. 26, 2022, doi: 10.52362/jisamar.v6i1.670.
- [8] R. R. A. Aria, S. Susilowati, and I. R. Rahadjeng, "Data Mining Menentukan Cluster Penerima Program Bantuan dengan Metode K-Means," *Remik*, vol. 7, no. 1, pp. 291–300, 2023, doi: 10.33395/remik.v7i1.12030.
- [9] F. I. Putri, R. Damayanti, and Kismiantini, "Penerapan Algoritma K-Means Untuk Mengelompokkan Kecamatan Di Kabupaten Gunungkidul Berdasarkan Program Keluarga Harapan," *Pros. Semin. Nas. Mat. Stat. dan Apl.*, vol. 2, pp. 408–418, 2022.
- [10] W. Warisa and N. Nurahman, "Perbandingan Performa Cluster Model Algoritma K-Means Dalam Mengelompokkan Penerima Bantuan Program Keluarga Harapan," *J. Sist. Info. Bisnis*, vol. 13, no. 1, pp. 20–28, 2023, doi: 10.21456/vol13iss1pp20-28.
- [11] R. Akbar, R. A. Siroj, M. Win Afgani, and Weriana, "Experimental Research Dalam Metodologi Pendidikan," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 9, no. Vol 9 No 2 (2023): Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, pp. 465–474, 2023, [Online]. Available: <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/3165>
- [12] A. Ikhwan and N. Aslami, "Implementasi Data Mining untuk Manajemen Bantuan Sosial Menggunakan Algoritma K-Means," *J. Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, pp. 208–217, 2020, doi: 10.36294/jurti.v4i2.2103.
- [13] L. G. Rady Putra and A. Anggrawan, "Pengelompokan Penerima Bantuan Sosial Masyarakat dengan Metode K-Means," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 21, no. 1, pp. 205–214, 2021, doi: 10.30812/matrik.v21i1.1554.
- [14] E. A. Saputra and Y. Nataliani, "Analisis Pengelompokan Data Nilai Siswa untuk Menentukan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode Clustering K-Means," *J. Inf. Syst. Informatics*, vol. 3, no. 3, pp. 424–439, 2021, doi: 10.51519/journalisi.v3i3.164.
- [15] A. Pangestu and T. Ridwan, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Pengelompokan Pelanggan Berdasarkan Kubikasi Air Terjual Menggunakan Weka," *JUST IT J. Sist. Informasi, Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 11, no. 3, pp. 67–71, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/just-it/article/view/11591>
- [16] Y. Dharma Putra, M. Sudarma, and I. B. A. Swamardika, "Clustering History Data Penjualan Menggunakan Algoritma K-Means," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 20, no. 2, p. 195, 2021, doi: 10.24843/mitte.2021.v20i02.p03.

- [17] D. Kurniadi, Y. H. Agustin, H. I. N. Akbar, and I. Farida, "Penerapan Algoritma k-Means Clustering untuk Pengelompokan Pembangunan Jalan pada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang," *Aiti*, vol. 20, no. 1, pp. 64–77, 2023, doi: 10.24246/aiti.v20i1.64-77.
- [18] N. Nurahman and J. Susanto, "Klasterisasi Data Penerima Bantuan Langsung Tunai Menggunakan Algoritma K-Means," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 10, no. 2, p. 461, 2023, doi: 10.30865/jurikom.v10i2.5807.
- [19] H. Aria Alfaizi, K. Auliasari, and M. Orisa, "Sistem Pendukung Keputusan Penerima Bantuan Langsung Tunai Dana Desa Menggunakan Metode Fuzzy Ahp," *JATI (Jurnal Mbs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 4, pp. 2374–2381, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i4.7521.
- [20] M. F. Asikin, "Penentuan Penerima Bantuan Ternak Menggunakan Algoritma K-Means \& Naïve Bayes," *J. ...*, vol. 2, no. 2, pp. 641–649, 2017, [Online]. Available: [http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=871445%5C&val=10384%5C&title=Pe](http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=871445%5C&val=10384%5C&title=Penentuan%20Penerima%20Bantuan%20Ternak%20Menggunakan%20Algoritma%20K-Means%20Nave%20Bayes)ntuan Penerima Bantuan Ternak Menggunakan Algoritma K-Means Nave Bayes