



Analisis Kinerja Algoritma *K-Means* dan *K-Medoids* dalam Pengelompokan Penerima Bantuan Sosial di Kelurahan Terjun

Siti Khairun Nisa^{1*}, Mulkan Azhari²

^{1,2} Program Studi Sistem Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Indonesia

khrnza906@gmail.com^{1*}, Mulkan@umsu.ac.id²

Alamat: Jl. Kapt. Mukhtar Basri No. 3 Medan, 20238

Korespondensi penulis: khrnza906@gmail.com

Abstract. *The advancement of digital technology has improved data management, including in the distribution of social assistance. However, the large volume of data and the similarity of community characteristics often hinder the manual determination of aid recipients. This study analyzes the performance of two clustering algorithms, K-Means and K-Medoids, in grouping social assistance recipients in Kelurahan Terjun. Using a quantitative approach and data mining techniques based on clustering. The data is divided into three groups: Eligible, Not Eligible, and Requires Validation. The results show that although both algorithms produce similar clustering patterns, K-Medoids demonstrates better performance in cluster distribution and visualization. Cluster visualization using PCA indicates that K-Medoids forms clearer cluster boundaries and more balanced data distribution compared to K-Means. It can be concluded that K-Medoids outperforms in clustering social assistance recipient data and can serve as a more efficient alternative for targeted aid distribution.*

Keywords: *Clustering, Data Mining, K-Means, K-Medoids, Social Assistance*

Abstrak. Perkembangan teknologi digital telah meningkatkan pengelolaan data, termasuk dalam penyaluran bantuan sosial. Namun, volume data yang besar dan kesamaan karakteristik masyarakat sering menyulitkan penentuan penerima bantuan secara manual. Penelitian ini menganalisis kinerja dua algoritma yaitu *K-Means* dan *K-Medoids*, dalam mengelompokkan data penerima bantuan sosial di Kelurahan Terjun. Menggunakan pendekatan kuantitatif dan teknik data mining berbasis *clustering*. Data akan dibagi menjadi tiga kelompok yaitu Menerima, Tidak Menerima, dan Butuh Validasi. Hasil penelitian menunjukkan meskipun kedua algoritma menghasilkan pola pengelompokan yang serupa, *K-Medoids* menunjukkan kinerja yang lebih baik dalam distribusi *cluster* dan visualisasi. Visualisasi *cluster* melalui PCA menunjukkan bahwa *K-Medoids* membentuk batas antar *cluster* yang lebih jelas dan penyebaran data yang lebih merata dibandingkan *K-Means*. Dapat disimpulkan bahwa *K-Medoids* lebih unggul dalam mengelompokkan data penerima bantuan sosial dan dapat menjadi alternatif yang lebih efisien untuk penyaluran bantuan yang tepat sasaran.

Kata kunci: Clustering, Penambangan Data, K-Means, K-Medoids, Bantuan Sosial

1. LATAR BELAKANG

Teknologi digital saat ini membawa dampak besar dalam pengelolaan data, termasuk dalam program bantuan sosial. Penyaluran bantuan yang seharusnya tepat sasaran masih sering bermasalah karna metode penentuan penerima yang masih manual dan kurang objektif. Sehingga menimbulkan ketidakpuasaan masyarakat dikarenakan penyaluran tidak tepat sasaran. Banyak masyarakat yang tergolong tidak mampu namun tidak mendapat bantuan, sedangkan yang secara ekonomi lebih stabil justru mendapatkan bantuan. Hal ini menunjukkan adanya kesulitan dalam proses pengelompokan data penerima bantuan, terutama ketika data yang dimiliki dalam jumlah besar dan kemiripan karakteristik antar warga yang menyulitkan pihak terkait dalam mengelompokkan penerima secara tepat.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti terdorong untuk menerapkan teknologi data mining khususnya teknik klasterisasi (*clustering*).

Klasterisasi ialah sebuah metode analisis data yang digunakan untuk mengelompokkan suatu objek maupun data berdasarkan kemiripan karakteristik (Muharizki & Arianto, 2023). Teknik klasterisasi dapat membantu proses pengelompokan data penerima bantuan sosial menjadi lebih efektif dan efisien. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengelompokkan data, diantaranya metode *k-means*, metode *k-medoid*, metode *k-mode*, *hierarchical clustering*, dan lainnya (Dewi & Pramita, 2019). Teknik klasterisasi dapat membantu proses pengelompokan data penerima bantuan sosial menjadi lebih efektif dan efisien. Penelitian ini menggunakan dua algoritma *clustering*, yaitu K-Means dan K-Medoids untuk membagi data menjadi tiga klaster yaitu: Menerima, Tidak Menerima dan Butuh Validasi. Tujuan penelitian ialah untuk mengetahui keakuratan dan efektifitas kedua algoritma dalam mengelompokkan data penerima bantuan. Hasil dari penelitian menjadi rekomendasi dalam membantu instansi terkait dalam menyalurkan bantuan secara lebih adil dan efektif.

2. KAJIAN TEORITIS

Untuk mendukung penelitian terdapat penelitian terdahulu yang dapat mendukung studi ini. Salah satunya ialah penelitian terdahulu dengan judul “Perbandingan Algoritma *K-Means* Dan *K-Medoids* Dalam Pengelompokkan Tingkat Kebahagiaan Provinsi Di Indonesia” kesimpulan dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa hasil *clustering* dapat digunakan sebagai dasar untuk pengambilan keputusan dalam merancang strategi pembangunan yang lebih efektif (Fathia Palembang et al., 2022). Terdapat studi lainnya yaitu “Algoritma *K-Means* dan *K-Medoids* untuk Pengelompokkan Kecamatan Penerima Bantuan Sosial di Kabupaten Bojonegoro” (Rahayu & Kartini, 2021).

Tinjauan pustaka merupakan landasan teori serta penelitian terdahulu yang menjadi dasar dalam penelitian. Teori digunakan untuk memperkuat pemahaman terhadap permasalahan yang akan di analisis. Oleh karna itu, pada bagian ini akan membahas beberapa teori dan konsep yang berkaitan dengan penelitian:

- a. Data mining, merupakan proses yang digunakan untuk menemukan suatu informasi terbaru dari kumpulan data berskala besar untuk mengambil keputusan. Data mining memiliki 5 tahapan, yaitu *Data Selection*, *Pre-processing*, *Transformation*, *Data Mining* dan *Data Evaluation*(Dinda Anjani & Bahtiar, 2024).

- b. *Clustering*, sebuah metode analisis data yang digunakan untuk mengelompokkan suatu objek maupun data berdasarkan kemiripan karakteristik. Setiap objek yang dipartisi akan dikelompokkan kedalam beberapa cluster yang memiliki kemiripan karakteristik satu sama lain (Muharizki & Arianto, 2023).
- c. *K-Means*, merupakan salah satu metode dengan teknik pengelompokan data non-hirarkisasi dengan bertujuan untuk membagi data menjadi satu atau lebih cluster (Khoirunnisa & Rahmawati, 2024). *K-Means* salah satu algoritma clustering yang paling umum digunakan dalam analisis cluster, yang membagi data ke dalam banyak cluster berdasarkan jarak terdekat dari centroid atau pusat cluster (Alriscki & Fauzan, 2024). Dalam melakukan pengelompokan data menggunakan algoritma *K-means Clustering* menggunakan rumus *Euclidean Distance* untuk mengukur kedekatan antara data dengan pusat klaster. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=0}^n (x_i - y_i)^2}$$

Gambar 1. Rumus K-Means

Keterangan:

$d(x,y)$ = jarak data x ke pusat *cluster* y

x_i = data ke-i dalam data set

y_i = centroid pada *cluster* ke-i

- d. *K-Medoids*, adalah algoritma yang bertujuan untuk membagi sekumpulan data menjadi *cluster* berdasarkan kesamaan karakteristik. Algoritma ini mirip dengan *K-Means*, namun berbeda dalam menentukan pusat *cluster* (Kamila et al., 2019). Terdapat rumus dalam penyelesaian yang dilakukan algoritma *K-Medoids Clustering* diantaranya:

$$d_{ij} = \sqrt{(x_{1i} - x_{1j})^2 + (x_{2i} - x_{2j})^2 + \dots + (x_{ki} - x_{kj})^2}$$

Gambar 2. Rumus K-Medoids

Keterangan:

d_{ij} : Jarak *Euclidean* antara objek ke-i dan objek ke-j

x_{ni} : Nilai atribut ke-n pada objek ke-i

k : Jumlah atribut

- e. Python, adalah Bahasa pemrograman yang diciptakan oleh Guido van Rossum pada tahun 1980-an. Python mudah digunakan dan sangat cocok untuk pemula tetapi juga

efektif apabila di terapkan dalam proyek berskala besar. Sintaks yang sederhana dan dukungan komunitas yang luas memudahkan pengguna dalam pengalaman belajar yang efektif. Selain itu, Bahasa pemrograman ini memiliki library yang lengkap dan bersifat open source (Alfarizi et al., 2023)..

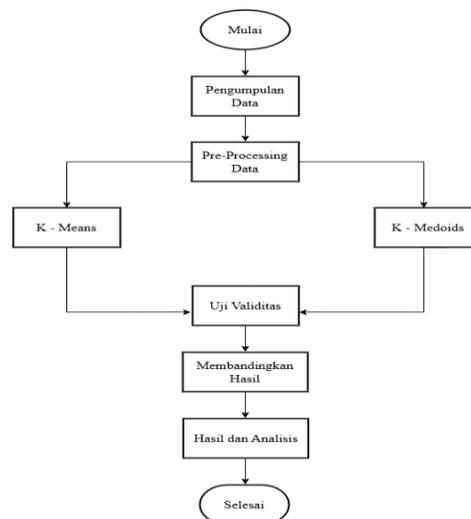
- f. Bantuan sosial, salah satu program yang dijalankan oleh pemerintah yang diberikan kepada masyarakat untuk membantu perekonomian masyarakat yang kurang mampu. Program tersebut dijalankan pemerintah melalui kementerian sosial, adanya program tersebut karena meningkatnya angka kemiskinan keluarga yang terjadi di Indonesia.

Berdasarkan dari kedua penelitian terdapat hasil dari penelitian menunjukkan bahwa algoritma dapat digunakan secara efektif, namun terdapat beberapa gap yang belum dibahas terutama, lokasi penelitian sebelumnya belum pernah dilakukan pada wilayah Kelurahan Terjun. Kedua, penelitian ini menggunakan kriteria pengelompokan yang lebih kompleks dan spesifik. Ketiga, hasil akhir dari penelitian ini diarahkan langsung sebagai rekomendasi praktis bagi pihak terkait untuk peningkatan efektivitas distribusi bantuan sosial secara tepat sasaran.

3. METODE PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan menganalisis kinerja algoritma K-Means dan K-Medoids dalam mengelompokkan penerima bantuan sosial. Dengan pendekatan kuantitatif, yang hakikat hubungan di antara variabel-variabel selanjutnya akan dianalisis dengan alat uji statistik serta menggunakan teori yang objektif. Berikut tahapan-tahapan dalam melakukan penelitian:



Gambar 3. Tahapan Penelitian

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yaitu studi pustaka untuk mendapatkan informasi terkait yang dapat digunakan sebagai referensi. Wawancara dengan pihak terkait dan data yang dikumpulkan menggunakan laporan atau dokumen dari pihak terkait program bantuan sosial. Data yang terkumpul akan dianalisis menggunakan teknik data mining. Terdapat 5 tahapan dalam melakukan teknik data mining yaitu, Data Selection, Preprocessing, Transformasi, Data Mining dan Data Evaluation.

Analisa Data

Analisis data dalam penelitian dilakukan setelah data diperoleh, lalu data akan dikategorikan ke dalam tema seperti efektivitas program, kendala penyaluran serta dampaknya terhadap kesejahteraan masyarakat. Selanjutnya data akan dianalisis secara mendalam untuk memahami pola, hubungan antar temuan serta makna dibalik fenomena yang terjadi. Kemudian hasil analisis digunakan untuk mendapatkan kesimpulan dan memberikan rekomendasi agar program berjalan lebih optimal dan tepat sasaran. Analisis data menggunakan Bahasa pemrograman Python karena memiliki fleksibilitas tinggi dalam pengolahan data dan berbagai metode analisis.

Implementasi Metode

K-Means merupakan metode *clustering* dengan teknik pengelompokan data dengan tujuan untuk membagi data menjadi satu atau lebih *cluster* (Khoirunnisa & Rahmawati, 2024). Berikut penjelasan mengenai tahapan-tahapan dalam pengelompokan data menggunakan algoritma K-Means Clustering:

- a. Tentukan banyak k
- b. Pilih secara acak nilai k sebagai centroid
- c. Setiap titik dari dataset dibagi menjadi beberapa kelompok yang diperoleh dari jarak

Euclidean:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=0}^n (x_i - y_i)^2}$$

Keterangan:

$d(x,y)$ = jarak data x ke pusat *cluster* y

x_i = data ke-i dalam data set

$y_i = \text{centroid}$ pada cluster ke- i

- d. Mengelompokkan setiap data berdasarkan *cluster* terdekat.
- e. Melakukan perulangan hingga kondisi konvergen tercapai.

K-Medoids merupakan algoritma yang digunakan untuk membagi sekumpulan data ke dalam *cluster* dengan dasar kesamaan karakteristiknya. Algoritma ini mirip dengan *K-Means*, namun berbeda dalam menentukan pusat *cluster*. Algoritma ini menggunakan medoid sebagai pusat *cluster* dalam proses *clustering*, sejumlah medoid dipilih secara acak dari data set untuk mewakili *cluster* (Fauzi Wijaya, 2024). Berikut tahapan dalam penyelesaian algoritma K-Medoids:

- a. Tentukan banyak k
- b. Tentukan pusat *cluster* awal (medoids).
- c. Menghitung jarak antar objek yang diperoleh dari jarak *Euclidean*:

$$d_{ij} = \sqrt{(x_{1i} - x_{1j})^2 + (x_{2i} - x_{2j})^2 + \dots + (x_{ki} - x_{kj})^2}$$

- d. Pilih objek pada masing-masing cluster secara acak sebagai kandidat medoid baru.
- e. Melakukan perulangan hingga kondisi konvergen tercapai. jika didapatkan $S_{Total\ Jarak} < 0$ tukarlah objek dengan data *cluster* untuk membuat sekumpulan k objek baru sebagai *medoid*, apabila nilai $S_{Total\ Jarak} > 0$ maka proses telah berakhir.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Data

Hasil dari Analisis Kinerja Algoritma K-Means dan K-Medoids Dalam Pengelompokan Penerima Bantuan Sosial Di Kelurahan Terjun yang menggunakan tahapan Data Mining dan tahapan metode dapat dilihat sebagai berikut:

- a. *Data Selection*

Data selection diambil dari tempat riset yaitu data yang terkait dengan penerima bantuan sosial sebagai kriteria yang akan digunakan untuk metode:

Tabel 1. Dataset

NO	PEKERJAAN	JUMLAH ANAK	PENGHASILAN	STATUS TEMPAT TINGGAL	ALAMAT
1	SERABUTAN	4	Rp 1.500.000	MILIK SENDIRI	JL MARELAN 1 PSR 4 BRT
2	SERABUTAN	3	Rp 1.200.000	MILIK SENDIRI	PSR 4 BARAT LINK V
3	SERABUTAN	4	Rp 1.200.000	MILIK SENDIRI	JL. MARELAN 1

					PSR 4 BARAT LINK 5 GG.MARTA
4	SERABUTAN	3	Rp 1.500.000	MILIK SENDIRI	JL. MARELAN 1 PSR 4 BARAT LINK 5
5	TIDAK BEKERJA	1	Rp 800.000	MILIK SENDIRI	JLN MARELAN 1 PASAR 4 GG. TUBAN
.....					
997	SERABUTAN	3	Rp 1.200.000	MILIK SENDIRI	JL. MARELAN 1 PSR 4 BARAT LINK 5
998	SERABUTAN	3	Rp 1.200.000	MILIK SENDIRI	JLN MARELAN 1 PASAR IV
999	SERABUTAN	4	Rp 1.200.000	MILIK SENDIRI	PASAR IV BARAT LINGKUNGA N V KEL TERJUN
100 0	SERABUTAN	2	Rp 1.200.000	MILIK SENDIRI	PASAR IV BARAT LINK.V
100 1	SERABUTAN	2	Rp 1.000.000	KONTRAKAN	JL.MARELAN 1 PASAR 4 BARAT

b. Transformation

Transformasi mengubah data kriteria yang awalnya berupa string kemudian diubah menjadi nilai angka sehingga dapat diproses sebagai perhitungan metode selanjutnya:

Tabel 2. Dataset setelah Transformasi

NO	PEKERJAAN	JUMLAH ANAK	PENGHASILAN	STATUS TEMPAT TINGGAL
1	5	4	3	1
2	5	3	3	1
3	5	4	3	1
4	5	3	3	1
5	6	1	4	1
....				
997	5	3	3	1
998	5	3	3	1
999	5	4	3	1
1000	5	2	3	1
1001	5	2	4	2

Implementasi Python

Selanjutnya mengimplementasi algoritma untuk pengelompokan Penerima Bantuan:

a. Tahapan awal python

Tahapan awal python dengan menentukan kebutuhan library, pembacaan data excel dan lain sebagainya:

```
1 import pandas as pd
2 import numpy as np
3 from sklearn.decomposition import PCA
4 import matplotlib.pyplot as plt
5 import seaborn as sns
```

Gambar 4. Library Python

b. K-Means

Berikut tahapan-tahapan untuk mengelompok data menggunakan algoritma K-Means Clustering:

- 1) Menentukan banyaknya k, peneliti menentukan K=3 sehingga lebih mudah dalam penentuannya.

```
25 # 1. Tentukan nilai k
26 k = 3
```

Gambar 5. Jumlah k

- 2) Pilih secara acak nilai k sebagai pusat cluster awal, data yang diambil ialah data 0,500, dan 100.

```
# Centroid awal
centroid_indices = [0, 500, 1000]
centroids = X[centroid_indices]
```

Gambar 6. Random State

- 3) Setiap titik data dibagi menjadi beberapa kelompok k cluster diantara setiap titik data dan pusat cluster yang diperoleh sesuai dengan jarak Euclidean. Proses ini bertujuan untuk meminimalkan jarak antara titik data dan centroid dalam satu cluster, sehingga diperoleh pengelompokan yang optimal.

```
def euclidean_distance(a, b): 3 usages
    return np.sqrt(np.sum((a - b) ** 2))
```

Gambar 7. Euclidean Distance

4) Mengelompokan setiap data berdasarkan cluster terdekat dengan python.

```
def run_kmeans(X, init_indices, max_iter=100): 1 usage
    centroids = X[init_indices]
    for _ in range(max_iter):
        distances = np.array([[euclidean_distance(x, c) for c in centroids] for x in X])
        labels = np.argmin(distances, axis=1)
        new_centroids = np.array([
            X[labels == i].mean(axis=0) if np.any(labels == i) else centroids[i]
            for i in range(len(centroids))
        ])
        if np.allclose(centroids, new_centroids): break
        centroids = new_centroids
    return labels
```

Gambar 8. K-Means

5) Menghitung titik pusat cluster yang baru dengan menghitung rata-rata jarak data dengan titik pusat cluster menggunakan persamaan.

```
if np.allclose(centroids, new_centroids):|
    break
centroids = new_centroids
return labels
```

Gambar 9. Konvergensi centroid pada algoritma

6) Melakukan perulangan 2-5 hingga kondisi konvergen tercapai dan anggota cluster tidak mengalami perubahan letak cluster.

c. K-Medoids

Berikut tahapan-tahapan dalam pengelompokan data menggunakan algoritma K-Medoids:

- 1) Menentukan banyaknya k yang akan dibentuk, peneliti menentukan K=3, seperti tampilan gambar 5. Jumlah k.
- 2) Menentukan pusat cluster awal (medoids).

```
# Centroid awal
centroid_indices = [0, 500, 1000]
centroids = X[centroid_indices]
```

Gambar 10. Pusat Cluster Medoids

- 3) Berikut merupakan proses perhitungan dalam algoritma K-Medoids yang bertujuan mengelompokkan data ke dalam cluster.

```
def run_kmedoids(X, init_indices, max_iter=100): 1 usage
    medoids = X[init_indices]
    for _ in range(max_iter):
        distances = np.array([[euclidean_distance(x, m) for m in medoids] for x in X])
        labels = np.argmin(distances, axis=1)
        new_medoids = []
        for i in range(len(medoids)):
            cluster = X[labels == i]
            if len(cluster) == 0:
                new_medoids.append(medoids[i])
                continue
            d = np.array([[euclidean_distance(p1, p2) for p2 in cluster] for p1 in cluster])
            new_medoids.append(cluster[np.argmin(d.sum(axis=1))])
        new_medoids = np.array(new_medoids)
        if np.allclose(medoids, new_medoids):
            break
        medoids = new_medoids
    return labels
```

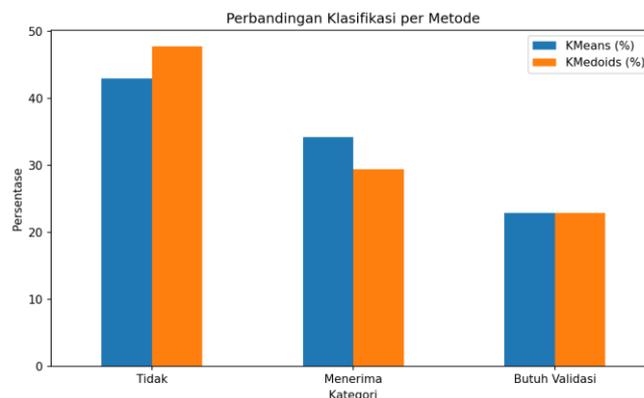
Gambar 11. K-Medoids

- 4) Melakukan perulangan hingga kondisi konvergen tercapai, sehingga anggota cluster tidak mengalami perubahan letak cluster.

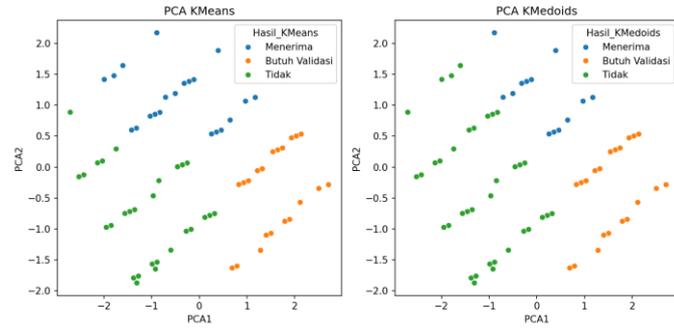
Data Evaluation

a. Grafik

Grafik yang dihasilkan dari kedua algoritma K-Means dan K-Medoids memperlihatkan hasil visualisasinya. Gambar tersebut menunjukkan perbandingan hasil klasifikasi data dalam tiga kategori yaitu: Tidak, Menerima, dan Butuh Validasi. Grafik ini menggambarkan perbedaan kecenderungan dalam pengelompokan antara dua metode, yang dapat menjadi bahan pertimbangan dalam memilih algoritma yang paling sesuai untuk klasifikasi data tertentu.



Gambar 12. Grafik Hasil Pengelompokan



Gambar 13. Hasil PCA

Gambar hasil visualisasi PCA memberikan gambaran mengenai konsistensi hasil antar algoritma, terlihat bahwa bentuk pola sebaran data pada K-Means dan K-Medoids relatif serupa, menandakan kedua metode mampu menangkap struktur data yang hampir sama.

b. Persentase

	KMeans (%)	KMedoids (%)
Tidak	42.957043	47.752248
Menerima	34.165834	29.370629
Butuh Validasi	22.877123	22.877123
Akurasi (KMeans vs KMedoids): 0.952047952047952		

Gambar 14. Hasil Persentase

Berdasarkan hasil visualisasi dan persentase distribusi data, pada kategori Tidak, K-Medoids menghasilkan persentase klasifikasi yang lebih tinggi yaitu sebesar 47,75%, dibandingkan K-Means yang hanya 42,96%. Sebaliknya, pada kategori Menerima, K-Means lebih unggul dengan persentase sebesar 34,17%, sedangkan K-Medoids sebesar 29,37%. Untuk kategori Butuh Validasi, kedua metode menunjukkan hasil yang identik, yaitu 22,88%. Meskipun terdapat perbedaan proporsi antar kategori, hasil klasifikasi dari kedua metode memiliki tingkat kesamaan yang tinggi dengan akurasi perbandingan 95,2%. Hal ini menunjukkan meskipun pendekatannya berbeda, baik K-Means maupun K-Medoids mampu mengelompokkan data dengan hasil yang relative serupa.

c. Ekspor Hasil

Berikut hasil dari pengelompokan penerima bantuan menggunakan kedua algoritma tersebut.

NO	Cluster KMeans	Cluster KMedoids	Hasil KMeans	Hasil KMedoids
1	0	0	Menerima	Menerima
2	0	0	Menerima	Menerima
3	0	0	Menerima	Menerima
4	0	0	Menerima	Menerima
5	2	2	Butuh Validasi	Butuh Validasi
6	0	1	Menerima	Tidak
7	0	0	Menerima	Menerima
8	2	2	Butuh Validasi	Butuh Validasi
...				
996	0	0	Menerima	Menerima
997	0	0	Menerima	Menerima
998	0	0	Menerima	Menerima
999	0	0	Menerima	Menerima
1000	2	2	Butuh Validasi	Butuh Validasi
1001	2	2	Butuh Validasi	Butuh Validasi

Gambar 15. Hasil Cluster

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian terlihat bahwa metode K-Means dan K-Medoids menghasilkan proporsi klasifikasi yang relatif mirip untuk setiap kategori, yaitu "Tidak", "Menerima", dan "Butuh Validasi". Namun, metode K-Medoids sedikit lebih unggul dalam mengelompokkan data dengan persentase yang lebih tinggi dibandingkan K-Means. Kedua metode memiliki hasil yang sama dalam kategori "Butuh Validasi", yang menunjukkan bahwa keduanya memiliki kesamaan dalam menangani data yang tidak terlalu jelas klasifikasinya. Sementara itu, pada Gambar.13 yang menampilkan hasil reduksi dimensi menggunakan PCA, visualisasi distribusi data dari kedua metode menunjukkan bahwa K-Medoids menghasilkan pemisahan *cluster* yang lebih tegas dan terdistribusi dengan baik di ruang PCA dibandingkan dengan K-Means. Hal ini menunjukkan bahwa K-Medoids memiliki performa pengelompokan yang lebih efektif dalam memisahkan kategori, terutama ketika data divisualisasikan dalam dimensi yang lebih rendah. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa dalam konteks penelitian ini, metode K-Medoids lebih efektif dalam mengelompokkan data penerima bantuan sosial dibandingkan metode K-Means, baik dari segi proporsi klasifikasi maupun visualisasi hasil klasterisasi.

Saran

Terdapat saran dari penulis untuk peneliti selanjutnya adalah sebagai berikut: Sebaiknya menggunakan satu algoritma saja sehingga fokus pada hasil akhir pengelompokan. Sebaiknya peneliti selanjutnya menggunakan kriteria lainnya sehingga hasil lebih akurat dan maksimal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah berkaitan dalam penelitian ini. Dukungan, bantuan, serta kerjasama seluruh pihak terkait memberi kontribusi besar terhadap kelancaran dan keberhasilan penelitian.

DAFTAR REFERENSI

- Alfarizi, M. R. S., Al-farish, M. Z., Taufiqurrahman, M., Ardiansah, G., & Elgar, M. (2023). Penggunaan Python sebagai bahasa pemrograman untuk machine learning dan deep learning. *Karya Ilmiah Mahasiswa Bertauhid (KARIMAH TAUHID)*, 2(1), 1–6.
- Alriscki, D. G., & Fauzan, A. (2024). Peningkatan distribusi bantuan sosial di Pangkalpinang dengan pengelompokan berbantuan algoritma K-Means. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 24(2), 191–199.
- Dewi, D. A. I. C., & Pramita, D. A. K. (2019). Analisis perbandingan metode Elbow dan Silhouette pada algoritma clustering K-Medoids dalam pengelompokan produksi kerajinan Bali. *Matrix: Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika*, 9(3), 102–109. <https://doi.org/10.31940/matrix.v9i3.1662>
- Dinda Anjani, I., & Bahtiar, A. (2024). Penerapan algoritma K-Means clustering untuk mengelompokkan penerima bantuan sosial tunai (BST) di Jawa Barat. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(3), 2743–2747. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i3.8974>
- Fathia Palembang, C., Yahya Matdoan, M., Palembang, S. P., & Kunci, K. (2022). Perbandingan algoritma K-Means dan K-Medoids dalam pengelompokan tingkat kebahagiaan provinsi di Indonesia. *BULLET: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 1(5), 830–839.
- Fauzi Wijaya, Y. (2024). Implementasi data mining untuk penerima bantuan PKH pemerintah dengan menerapkan algoritma klastering K-Medoids. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 5(3), 506–515. <https://doi.org/10.47065/josyc.v5i3.5197>
- Kamila, I., Khairunnisa, U., & Mustakim, M. (2019). Perbandingan algoritma K-Means dan K-Medoids untuk pengelompokan data transaksi bongkar muat di Provinsi Riau. *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi*, 5(1), 119. <https://doi.org/10.24014/rmsi.v5i1.7381>
- Khoirunnisa, F., & Rahmawati, Y. (2024). Komparasi 2 metode cluster dalam pengelompokan intensitas bencana alam di Indonesia. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, 12(1), 68–79. <https://doi.org/10.23960/jitet.v12i1.3619>
- Muharizki, M. I., & Arianto, D. B. (2023). Clustering dengan metode K-Means terhadap statistik permainan pro-player Valorant pada kompetisi Valorant Champions 2022. *Serunai: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, 9, 40–47. <https://ejournal.stkipbudidaya.ac.id/index.php/ja/article/view/846>
- Rahayu, S., & Kartini, A. Y. (2021). Algoritma K-Means dan K-Medoids untuk pengelompokan kecamatan penerima bantuan sosial di Kabupaten Bojonegoro. *Media Bina Ilmiah*, 16(5), 6815–6822.