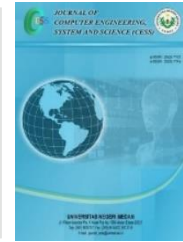


Contents list available at www.jurnal.unimed.ac.id

CESS
(Journal of Computing Engineering, System and Science)

journal homepage: <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/cess>



Penerapan Algoritma *K - Means* Pada *Clustering* Penerima Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT)

Application of K-Means Algorithm on Clustering Recipients of Non-Cash Food Assistance (NCFA)

Said Nanda Saputra^{1*}, Elin Haerani², Jasril³, Lola Oktavia⁴, Fadhilah Syafria⁵

Fakultas Sains dan Teknologi, Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru

Jl. HR. Soebrantas No.Km. 15, RW.15, Simpang Baru, Kota Pekanbaru, Riau, Indonesia

email: ¹11950115216@students.uin-suska.ac.id, ²elin.haerani@uin-suska.ac.id, ³jasril@uin-suska.ac.id,

⁴lola.oktavia@uin-suska.ac.id, ⁵fadhilah.syafria@uin-suska.ac.id

ABSTRAK

Persoalan Kemiskinan pada berbagai daerah Indonesia menjadi fokus perhatian. Program BPNT (Bantuan Pangan Non Tunai) bermaksud memangkas biaya pangan dan membagikan gizi yang sepadan terhadap KPM (Keluarga Penerima Manfaat). Penelitian ini menerapkan algoritma *K-Means* untuk menganalisis pola karakteristik penerima BPNT di Pekanbaru. Data yang digunakan berasal dari penelitian sebelumnya oleh Firza Syahputra dan dari Dinas Sosial Kota Pekanbaru tahun 2020-2021 dengan 732 data dan 41 parameter. Penerapan *K-Means* dilakukan melalui *Google Colab*. Melalui *data mining* dan metode *clustering*, ditemukan dua kluster dengan 666 data dalam kluster 1 dan 16 data dalam kluster 2. Evaluasi menggunakan *Silhouette Score* menunjukkan hasil yang baik, dengan nilai 0.9169796594018274. Penelitian ini berpotensi membantu pemerintah dalam mengambil keputusan yang efektif selama penyebaran bantuan pangan non tunai kepada rakyat yang membutuhkan. Dengan demikian, algoritma *K-Means Clustering* dapat mengidentifikasi pola karakteristik penerima BPNT dan membedakan kelompok yang layak dan tidak layak menerima bantuan.

Kata Kunci: BPNT, *K-Means*, *Google Colab*, *Silhouette Score*, Pola Karakteristik

ABSTRACT

Poverty issues in various parts of Indonesia are the focus of attention. The NCFA (Non-Cash Food Assistance) program's purpose are to lower food consumption and give Beneficiary Families (BF) a healthy diet. The k-means technique use in this study to assess the distinctive patterns of NCFA grantees in Pekanbaru. The data used comes from previous research by Firza Syahputra and from Social Affairs Office Pekanbaru in 2020-2021 with 732 data and 41 parameters. The application of k-means is done through *Google Colab*. Through *data mining*

*Penulis Korespondensi: Said Nanda Saputra
email: 11950115216@students.uin-suska.ac.id

and clustering methods, two clusters were found with 666 data in cluster 1 and 16 data in cluster 2. Evaluation using Silhouette Score showed good results, with a value of 0.9169796594018274. This research has the potential to assist the government in making effective decisions in distributing non-cash food help people in need. For the result, the k-means Clustering technique is able to recognize the traits of NCFA recipients and identify groups that are and are not eligible for aid.

Keywords: NCFA, K-Means, Google Colab, Silhouette Score, Characteristic Patterns

1. PENDAHULUAN

Penyebaran virus corona telah menyebabkan bencana ekonomi yang parah di banyak negara di seluruh dunia [1]. Kemiskinan masih menjadi masalah di banyak wilayah Indonesia. Keadaan rendahnya kebutuhan hidup seseorang atau kalangan masyarakat untuk mencukupi keperluan hidup sehari-harinya, baik keadaan sosial maupun ekonomi, disebut kemiskinan[2]. Pemerintah provinsi, kabupaten, dan kota harus memberikan perhatian khusus pada masalah kemiskinan masyarakat. Sumber daya manusia yang kurang memadai adalah salah satu dari banyak penyebab kemiskinan. [3].

Bantuan sosial yang dibagikan oleh pemerintah terhadap KPM (Keluarga Penerima Manfaat) dalam wujud non tunai dikenal sebagai pendistribusian BPNT (Bantuan Pangan Non Tunai), menurut Peraturan Presiden RI Nomor 63 Tahun 2017[4]. Peserta program keluarga harapan (PKH) bukan satu-satunya orang yang menerima BPNT. KPM (Keluarga Penerima Manfaat) menerima santunan senilai Rp 110.000 tiap bulan menggunakan Kartu Keluarga Sejahtera (KKS) elektronik[5].

Kementerian Sosial Republik Indonesia menetapkan kriteria yang digunakan untuk memilih kandidat penerima BPNT, sesuai dengan perpres dan peraturan Menteri Sosial. Keluarga yang sudah ditetapkan selaku penerima bantuan sosial disebut KPM (Keluarga Penerima Manfaat). Faktor-faktor ini termasuk tempat tinggal dan tempat tinggal sehari-hari, pekerjaan, kekhawatiran tentang memenuhi kebutuhan makanan, biaya pakaian, mayoritas lantai rumah terbentuk dari tanah, mayoritas dinding terbentuk dari bambu, kawat, atau kayu, dan kepemilikan sarana buang air kecil atau besar, dan sumber tenaga listrik negara 450 watt atau kurang[6].

Sebelum didirikan sebagai pengganti Rastra (Program Beras Sejahtera), rencana BPNT bertujuan agar bisa menurunkan biaya untuk kebutuhan pangan dan membagikan nutrisi yang sepadan kepada KPM (Keluarga Penerima Manfaat). Sebuah penelitian menyatakan bahwa penggantian program Rastra menjadi BPNT disebabkan oleh beberapa masalah dalam pelaksanaan program, seperti kesalahan dalam indikator tepat sasaran[7]. Dengan banyaknya parameter di dalam data bisa saja akan terjadi perhitungan yang salah apalagi bila dilakukan secara manual.

Berdasarkan dengan penjabaran sebelumnya, penelitian ini akan menerapkan algoritma *k-means* untuk menetapkan *cluster* pemeroleh BPNT (Bantuan Pangan Non tunai) sehingga bisa menganalisa pola karakteristik BPNT berdasarkan standar yang telah di tentukan oleh Dinsos Pekanbaru. Diharapkan dari hasil tersebut bisa digunakan oleh pemerintah sebagai tolak ukur untuk mengambil tindakan lebih baik kedepannya. Penelitian dilakukan menggunakan data yang diperoleh pada penelitian terdahulu yakni penelitian yang dibuat oleh Firza Syahputra jurusan Teknik informatika UIN Suska Riau pada tahun 2022[8].

2. KAJIAN TEORI

2.1. Data Mining

Data mining yakni teknik mengolah data yang memegang kedudukan penting di berbagai industri, termasuk industri keuangan, cuaca, ilmu pengetahuan, dan teknologi[9]. Proses *data mining* melibatkan penggalian dan analisis pola data yang diperoleh dari *dataset* untuk tujuan pengelompokan mekanis persoalan.[10].

2.2. Clustering

Salah satu tugas yang dilakukan dalam *data mining* yang bisa dipakai untuk menganalisa pola karakteristik Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) adalah *clustering*[11]. *Clustering* yakni sebuah persamaan yang dipakai untuk menemukan dan mengelompokkan data berlandaskan kesamaan karakteristik antara satu data beserta data lainnya [12].

2.3. K-Means

K-Means Clustering merupakan satu diantara teknik analisis data mining yang dipakai untuk pemodelan tanpa pengawasan (*unsupervised modeling*). Metode ini membuat pengelompokan data berdasarkan pendekatan partisi[13]. Metode pengelompokan (*clustering*) bekerja secara sederhana dengan membagi data ke dalam kelompok-kelompok yang memiliki kemiripan antar objeknya[14]. Beberapa riset yang terkait algoritma *k-means clustering* adalah penelitian Irfiani E dkk dalam penelitiannya mengenai Nilai Gizi Balita bahwa nilai gizi balita[15], penelitian Nayuni Dwitri dkk mengenai Tingkat Penyebaran Pandemi *Covid-19* di Indonesia[16]. Tahapan proses *k-means* ialah seperti berikut ini:

1. Menentukan jumlah *cluster k*.
2. Menginisialisasi *k* pusat *cluster (centroid)* dengan cara *random*.
3. Dalam menghitung jarak di antara tiap data dan *centroid*, digunakan rumus jarak Euclidean (*Euclidean Distance*)[17].

$$de = \sqrt{(x_i - s_i)^2 + (y_i - t_i)^2} \dots n \quad (1)$$

Keterangan:

(x,y) = Koordinator objek

(s,t) = koordinator centroid

i = total objek

4. Tempatkan objek dalam kelompok berdasarkan jarak ke *centroid minimum* (terdekat).
5. Jika ada data yang berpindah, Hitung ulang tiap - tiap objek dengan *centroid* baru (pusat *cluster* baru). Titik pusat *cluster* ialah nilai rata-rata dari seluruh data pada suatu *cluster*[18]. Ini merupakan langkah awal dalam memulai iterasi baru. Apabila anggota *cluster* tidak lagi berpindah ke *cluster* lain, proses pengelompokan dianggap selesai. Namun, jika anggota *cluster* masih berpindah, kembali ke langkah 3 dan ulangi hingga tidak ada lagi perpindahan anggota *cluster*. Berikut rumus untuk menghitung ulang seluruh objek menggunakan pusat *cluster* terkini:

$$V_{ij} = \frac{1}{N_i} \sum_{k=0}^{N_i} X_{kj} \quad (2)$$

Keterangan:

V_{ij} = titik pusat klaster rata – rata di klaster ke – i kepada variabel ke – j

N_i = kuantitas komponen klaster ke – i

i,k = indikator pada klaster

j = indikator variabel

X_{kj} = kualitas data ke – k variabel ke – j bagi klaster

2.4. Python

Python adalah bahasa scripting *open-source* yang dioptimalkan sebagai bobot perangkat lunak, produktivitas pengembang, integrasi komponen, dan portabilitas program. Bahasa ini banyak dipakai dalam beragam aspek, seperti pemrograman sistem, antarmuka pengguna, *internet scripting*, pemrograman numerik, dan lainnya. *Python* juga termasuk satu diantara bahasa pemrograman paling populer saat ini.[19].

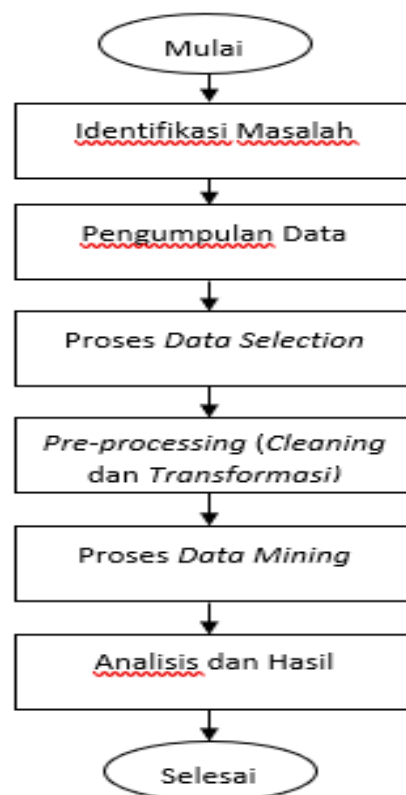
2.5. Google Colabs

Google Colabs atau *Google Collaboratory* adalah sebuah *platform* atau lingkungan pengembangan yang menggunakan sistem penyimpanan awan gratis untuk keperluan penelitian. *Google Colabs* menyediakan berbagai kemampuan untuk penelitian, termasuk dalam bidang *data mining*[20].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian

Tujuan penelitian ini ialah untuk mengkluster data masyarakat menggunakan standar yang telah ditetapkan sebelumnya. Hal ini bisa membantu untuk penafsiran dan pengelompokan data yang kompleks menjadi kelompok-kelompok yang serupa.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Terlihat pada gambar 1, penelitian ini memiliki enam tahapan yaitu identifikasi masalah, pengumpulan data, seleksi data, preprocessing data, proses data mining atau penerapan algoritma k-means, analisis dan hasil.

3.2. Pengumpulan Data

Data yang dipakai pada penelitian ini merupakan data yang diperoleh pada penelitian terdahulu yakni penelitian yang dibuat oleh Firza Syahputra jurusan Teknik informatika UIN Suska Riau pada tahun 2022 dengan judul penelitiannya “Sistem pendukung Keputusan Bantuan Pangan non tunai Menggunakan Metode *Fuzzy-Analytical hierarchy process* dan *topsis*” dan data yang digunakan adalah data tahun 2020-2021 dari Dinas Sosial Kota Pekanbaru. Data yang di dapat berjumlah 732 data dan total parameter yang terdapat di dalam data adalah 41 parameter.

3.3. Data Selection

Pada tahapan seleksi data, dilakukan penentuan parameter data yang dianggap relevan dengan perumusan masalah penelitian. Pada penelitian ini, hanya 25 parameter pada data yang dipakai, yakni status penguasaan tempat tinggal, jenis lantai terluas, luas lantai, jenis dinding terluas, jenis sumber air minum, sumber penerangan utama, daya terpasang, bahan bakar memasak, fasilitas BAB, AC, lemari es/kulkas, pemanas air, televisi, telepon rumah/ telepon genggam, emas/perhiasan & tabungan, computer/laptop, sepeda, sepeda motor, mobil, perahu, perahu motor, motor tempel, lahan, dan rumah di tempat lain.

3.4. Pre-Processing

Pada tahapan ini, dilakukan tahapan *cleaning* data dan transformasi data agar bisa digunakan dalam analisis lebih lanjut. Proses *cleaning* data dilakukan menggunakan Microsoft excel dengan membuang nilai *null* dan 0 pada setiap parameter, kecuali nilai 0 pada parameter luas lantai. Karena pada data luas lantai terdapat 216 data yang mengandung nilai 0, maka peneliti mengubah nilai 0 pada parameter luas lantai dengan nilai rata – rata diantara nilai atas dan bawah masing – masing data yang bernilai 0, sehingga hasil data yang di dapat setelah melakukan *cleaning* data dari 732 data adalah 682 data. Setelah melakukan *cleaning* peneliti melakukan proses transformasi data kedalam bentuk numerik.

Tabel 1. Hasil *Transformasi* Data

Parameter	Nama Data	Nilai perubahan
Status penguasaan tempat tinggal	Dinas	5
	Milik Sendiri	4
	Bebas Sewa	3
	Kontrak/Sewa	2
	Lainnya	1
Jenis lantai terluas	Marmer/Granit	9
	Marmer/Granit lainnya	8
	Keramik	7
	Sementara/Batu merah	6
	Kayu/Papan Kualitas Tinggi	5
	Kayu/Papan Kualitas rendah	4
	Parket/Vinil/Permadani	3
	Lainnya	2
	Tanah	1

Jenis dinding terluas	Tembok	5
	Plasteran	4
	Kayu	3
	Batang Kayu	2
	Lainnya	1
Jenis sumber air minum	Air Kemasan Bermerk	10
	Air Kemasan Bermerk Isi ulang	9
	Air Isi Ulang	8
	Leding Enceran	7
	Leding Meteran	6
	Sumur Bor pompa	5
	Sumur Terlindungi	4
	Sumur Tidak Terlindungi	3
	Mata Air terlindungi	2
	Mata Air tak terlindungi	1
Sumber penerangan utama	Listrik PLN	3
	Listrik Non PLN	2
	Bukan Listrik	1
Daya Terpasang	2200 Watt	4
	1300 Watt	3
	900 Watt	2
	Tanpa Meteran	1
Bahan Bakar Memasak	Listrik	5
	Gas 3kg	4
	Minyak Tanah	3
	Gas Kota / Biogas	2
	Briket	1
Fasilitas BAB	Sendiri	4
	Bersama	3
	Umum	2
	Tidak Ada	1
Lemari es/kulkas	Ya	2
	Tidak	1
AC	Ya	2
	Tidak	1
Pemanas air	Ya	2
	Tidak	1
Telepon rumah/telepon genggam	Ya	2
	Tidak	1
Televisi	Ya	2
	Tidak	1
Emas/perhiasan & tabungan	Ya	2
	Tidak	1
Komputer/laptop	Ya	2
	Tidak	1

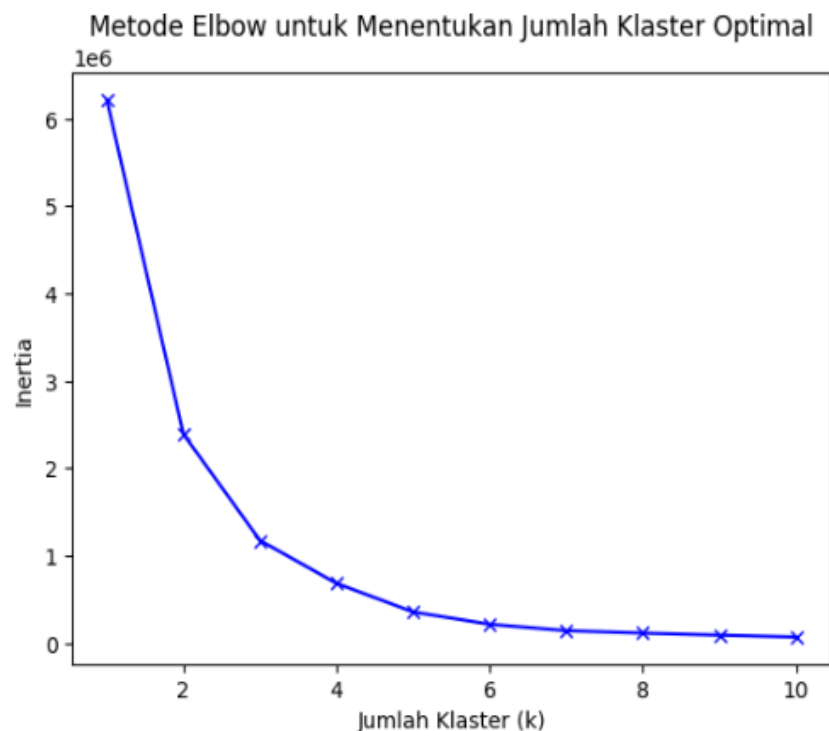
Sepeda	Ya	2
	Tidak	1
Sepeda motor	Ya	2
	Tidak	1
Mobil	Ya	2
	Tidak	1
Perahu	Ya	2
	Tidak	1
Motor tempel	Ya	2
	Tidak	1
Perahu motor	Ya	2
	Tidak	1
Lahan	Ya	2
	Tidak	1
Rumah di tempat lain	Ya	2
	Tidak	1

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Penerapan Algoritma *K-Means* Menggunakan *Google Colabs*

Pada tahapan ini penerapan algoritma *k-means* akan dilakukan menggunakan *Google Colabs*. Peneliti menggunakan metode *elbow* untuk membantu peneliti dalam menentukan nilai *k* yang *optimum*, Didapatkan nilai *k* yang optimal adalah 2.

↳ Jumlah kluster optimal: 2



Gambar 4. Hasil Metode *Elbow* Menentukan Nilai *k* Yang *Optimum*

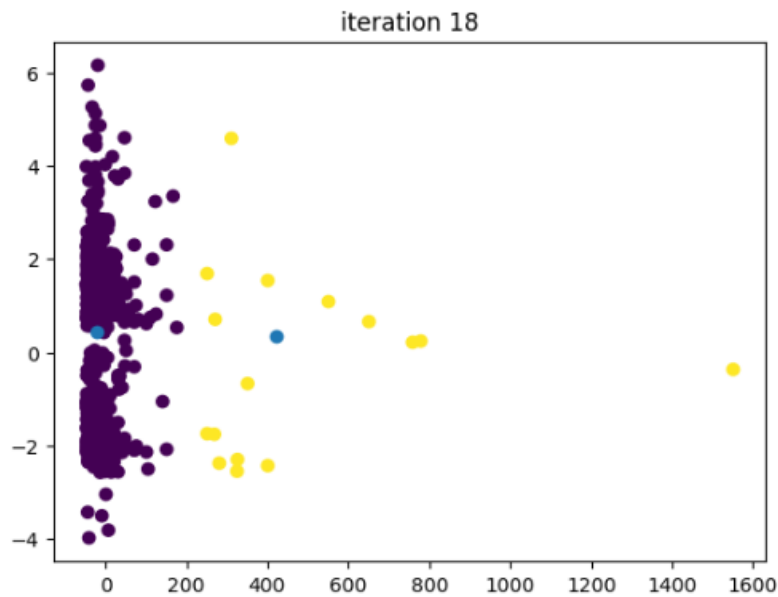
Setelah mendapatkan nilai k yang optimum selanjutnya data di *scale* menggunakan *MinMaxScaler* untuk menghindari data yang terlalu besar, kemudian peneliti melakukan inialisasi k pusat *cluster* (*centroid*) secara *random*. Selanjutnya Menghitung jarak data pada tiap - tiap *centroid*, kemudian mengklaster objek berdasarkan jarak ke *centroid minimum* (terdekat).

```

X 0    514
   1    168
dtype: int64
    
```

Gambar 5. Hasil *Iterasi* Pertama

Pada gambar 5, hasil *iterasi* pertama didapat nilai kluster 0(1) sebanyak 514 data dan kluster 1(2) sebanyak 168 data.



Gambar 6. Persebaran Data *Iterasi* 18

Perhitungan berhenti pada *iterasi* 18 dimana gambar persebaran data dapat dilihat pada gambar 6. Jumlah *cluster* yang di dapat pada *iterasi* 18 adalah 666 data pada *cluster* 1, dan 16 data pada *cluster* 2.

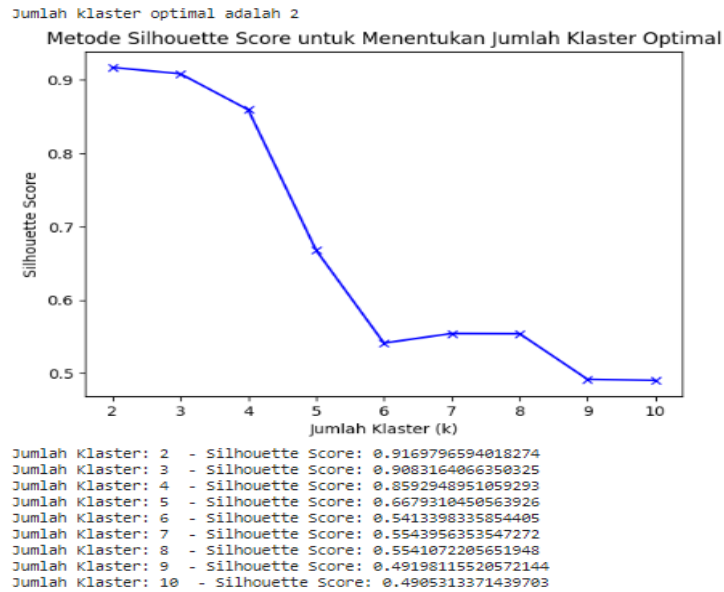
Tabel 3. Hasil Klaster Pada *Iterasi* 18

Klaster	Data
Klaster 1	666 data
Klaster 2	16 data
Total	682 data

4.2. Pengujian Dengan *Silhoute Score*

Pada tahap pengujian dalam penelitian ini, dilakukan penggunaan *Silhouette Score* untuk mengevaluasi kualitas klaster yang dihasilkan dari proses komputasi dan pemodelan klaster.

Silhouette Score merupakan metode yang dipakai untuk menilai seberapa baik suatu data terkluster dengan menghitung sejauh mana setiap sampel berada dalam kluster yang sama dibandingkan dengan kluster yang berdekatan.



Gambar 7. Hasil Pengujian Menggunakan *Silhouette Score*

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan *Silhouette Score*, didapatkan nilai kluster yang optimal adalah 2 dengan nilai *Silhouette Score* sebesar 0.9169796594018274. Dengan demikian, dalam pemodelan kluster menggunakan metode *elbow* memiliki tingkat kualitas yang baik berdasarkan nilai *Silhouette Score* yang tinggi.

4.3. Centroid Hasil Pengujian

Pada tahap ini, hasil temuan atau pengetahuan yang ditemukan pada *dataset* disajikan menggunakan metode algoritma *k-means*. Dijelaskan perumusan keputusan atau tindakan berdasarkan hasil yang diperoleh.

Tabel 4. Centroid Hasil Pengujian

Parameter	Cluster 1	Cluster 2
Status Penguasaan Tempat Tinggal	2.271104	2.585245
Luas Lantai	25.605331	469.409832
Jenis Lantai Terluas	5.496637	6.135750
Jenis Dinding Terluas	3.845129	4.418345
Jenis Sumber Air Minum	5.952386	5.431321
Sumber Penerangan Utama	2.964742	3.000000
Daya Terpasang	2.360032	2.539177
Bahan Bakar Memasak	3.896901	3.830413
Fasilitas BAB	3.756845	3.928722
Lemari Es/ Kulkas	1.665246	1.915207
Ac	1.008361	1.044274
Pemanas Air	1.037098	1.090508
Telepon Rumah/ Telepon Genggam	1.694972	1.756252

Televisi	1.865289	2.000000
Emas/ Perhiasan & Tabungan (Senilai Ya0 Gr Emas)	1.003127	1.000000
Komputer/ Laptop	1.049040	1.000000
Sepeda	1.161683	1.241858
Sepeda Motor	1.779944	1.756252
Mobil	1.002084	1.000000
Perahu	1.003127	1.000000
Motor Tempel	1.004172	1.000000
Perahu Motor	1.001041	1.000000
Lahan	1.024226	1.044274
Rumah Di Tempat Lain	1.008361	1.000000

Berikut pola yang dihasilkan dalam setiap kluster berdasarkan tabel 4:

1. Pada kluster 1, Terdapat ciri- ciri Jenis sumber air minum, bahan bakar memasak, AC, emas/ perhiasan & tabungan, komputer/ laptop, sepeda motor, mobil, perahu, perahu motor, motor tempel, dan rumah di tempat lain memiliki rata – rata nilai yang tinggi dari cluster 2. Namun, pada atribut lainnya memiliki rata -rata yang rendah. Sehingga dilihat kriteria yang telah ditetapkan sebagai penerima bantuan, dapat dikatakan kluster ini merupakan kluster masyarakat yang layak menerima bantuan.
2. Pada kluster 2, Terdapat ciri – ciri penguasaan tempat tinggal, jenis lantai terluas, luas lantai, jenis dinding terluas, sumber penerangan utama, daya terpasang besar, fasilitas BAB, lemari es/kulkas, telepon rumah/telepon genggam, televisi, pemanas air, sepeda, dan lahan memiliki rata – rata nilai yang tinggi dari cluster 1. Sehingga dapat dikatakan kluster ini merupakan kluster masyarakat yang tidak layak menerima bantuan.

5. KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan diketahui nilai k yang optimal adalah 2, dengan metode *elbow*. Iterasi berhenti pada iterasi ke-18, di mana jumlah kluster yang diperoleh adalah kluster 1 dengan 666 data dan kluster 2 dengan 16 data. Pengujian menggunakan *Silhouette Score* menghasilkan nilai kluster optimal sebesar 2, dengan nilai *Silhouette Score* sebesar 0.9169796594018274. Nilai *Silhouette Score* yang tinggi menunjukkan tingkat kualitas yang baik dalam pemodelan kluster menggunakan metode *elbow*. Penelitian ini membuktikan bahwa penerapan algoritma *k-means Clustering* bisa membantu mengidentifikasi pola karakteristik penerima BPNT (Bantuan Pangan Non Tunai) dan membedakan data menjadi kelompok yang layak dan tidak layak menerima bantuan. Masalah ini bisa mendukung dalam penarikan keputusan yang lebih efisien untuk penyebaran bantuan pangan non tunai terhadap rakyat yang memerlukannya. Dilihat dari hasil yang diperoleh, bahwa data yang peneliti pakai tidak seimbang. Saran peneliti jika ingin melakukan penelitian dalam *data mining* sebaiknya menggunakan data yang seimbang agar memperoleh hasil yang lebih baik lagi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas semua individu yang sudah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyusunan karya ini, baik melalui penyediaan data maupun melalui bantuan dalam melakukan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] R. Rusdiansyah, H. Supendar, and T. Tuslaela, "Data Mining using K-means method for feasibility selection of Non-cash food Assistance recipients in the Era of Covid-19," *Sinkron*, vol. 6, no. 1, pp. 25–33, Oct. 2021, doi: 10.33395/sinkron.v6i1.11101.
- [2] D. P. Anwar, N. U. Ati, and R. Pindahanto, "Implementasi Program Bantuan Pangan Non Tunai (Bpnt) Dinas Sosial Dalam Menanggulangi Kemiskinan Di Kelurahan Sisir Kecamatan Batu Kota Batu," vol. 14, no. 3, pp. 1–7, 2020.
- [3] Parjito and Permata, "Penerapan Data Mining untuk Clustering Data Penduduk Miskin Menggunakan Metode K-Means," 2021.
- [4] M. Hidayat Panuntun Muslim, J. Administrasi Publi, F. Eriyanti, dan Adil Mubarak SIP, and Ms. Jurusan Administrasi Publi, "jmiap Jurnal ilmu administrasi publik Implementasi Program Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) Di Kecamatan Kuranji Kota Padang," 2019.
- [5] E. Y. Yunus, "Implementasi Program Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) Di Kecamatan Kanigaran Kota Probolinggo," *Reformasi*, vol. 9, no. 2, p. 138, Sep. 2019, doi: 10.33366/rfr.v9i2.1454.
- [6] S. Ghousi Pratama, A. Mahmudi, and S. Achmadi, "Klasifikasi Penentuan Penerima Bantuan Pangan Non Tunai Menggunakan Metode K-Means Clustering," 2020.
- [7] P. Julianto, "Implementasi Program Bantuan Pangan Non Tunai (BPNT) Di Kecamatan Sitinjau Laut Kabupaten Kerinci," 2020.
- [8] D. Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Informatika Oleh, "Tugas Akhir."
- [9] G. Münz, S. Li, and G. Carle, "Traffic Anomaly Detection Using K-Means Clustering."
- [10] Y. Aprilia, P. Kartikasari, Y. A. Pranoto, and D. Rudhistiar, "Penerapan Metode K-Modes Untuk Proses Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai (Blt)," 2021.
- [11] Y. Amri, A. L. Fadhilah, Fatmawati, N. Setiani, and S. Rani, "Analysis Clustering of Electricity Usage Profile Using K-Means Algorithm," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Institute of Physics Publishing, Jan. 2016. doi: 10.1088/1757-899X/105/1/012020.
- [12] Y. Radana Sembiring, R. Winanjaya, S. Tunas Bangsa, S. Utara, and I. A. Jln Sudirman Blok No, "Implementasi Data Mining Dalam Mengelompokkan Jumlah Penduduk Miskin Berdasarkan Provinsi Menggunakan Algoritma K-Means," 2021. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id>
- [13] A. A. Aldino, D. Darwis, A. T. Prastowo, and C. Sujana, "Implementation of K-Means Algorithm for Clustering Corn Planting Feasibility Area in South Lampung Regency," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Jan. 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1751/1/012038.
- [14] Y. Ratna Sari, A. Sudewa, D. Ayu Lestari, and T. Ika Jaya, "Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Kemiskinan Provinsi Banten Menggunakan RapidMiner," 2020.
- [15] E. Irfiani, S. Sulistia Rani, S. Nusa Mandiri Jl Kramat Raya No, and J. Pusat, "Algoritma K-Means Clustering untuk Menentukan Nilai Gizi Balita," vol. 6, no. 4, pp. 17–27, 2018.

- [16] N. Dwitri *et al.*, “Penerapan Algoritma K-Means Dalam Menentukan Tingkat Penyebaran Pandemi Covid-19 Di Indonesia,” *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 4, no. 1, 2020.
- [17] A. Arif, R. Dwi Christyanti, and U. Kaltara, “Clustering Calon Penerima Zakat Menggunakan Metode K-Means (Ratna Dwi Christyanti) (Studi Kasus di Provinsi Kalimantan Utara),” *73 SMARTICS Journal*, vol. 8, no. 2, pp. 73–79, 2022, doi: 10.21067/10.21067/smartics.v8i2.7531.
- [18] A. Bastian, H. Sujadi, and G. Febrianto, “Penerapan Algoritma K-Means Clustering Analysis Pada Penyakit Menular Manusia (Studi Kasus Kabupaten Majalengka).”
- [19] N. H. Harani, C. Prianto, and F. A. Nugraha, “Segmentasi Pelanggan Produk Digital Service Indihome Menggunakan Algoritma K-Means Berbasis Python,” *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, doi: 10.34010/jamika.v10i2.
- [20] M. Khandava Mulyadien and U. Enri, “Algoritma K-Means Untuk Pengelompokan Bantuan Langsung Tunai (BLT),” *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, vol. 2022, no. 12, pp. 198–210, doi: 10.5281/zenodo.6944517.