

Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai (BLT) dengan Kombinasi Metode Clustering K-Means dan Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR)

Reza Ariansyah

Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Program Studi Teknik Informasi, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia
Email: rezaariansyah22@gmail.com

Abstrak—Virus Certification Of Vaccination Identification by Artificial Intelligence yang sering disebut virus Corona sangat mempengaruhi ekonomi masyarakat dunia khususnya ekonomi masyarakat di Indonesia, untuk itu pemerintah Indonesia mengambil langkah tepat yang berguna untuk memperbaiki masalah ekonomi masyarakat Indonesia dengan cara memberikan bantuan langsung tunai atau sering disebut dengan BLT. Tujuan utamanya ialah membantu ekonomi masyarakat yang terkena akibat dampak virus Corona. Sistem penentuan bantuan langsung tunai pada kantor desa Kubah Sentang Kec.Pantai Labu masih menggunakan metode yang sederhana. Tentunya dengan sistem sederhana ini sangat mungkin terjadinya kesalahan dengan data yang kurang tepat atau bantuan langsung tunai tidak tepat sasaran. Dengan kesalahan yang sering terjadi yaitu adanya masyarakat yang tidak layak mendapatkan bantuan langsung tunai tetapi masyarakat tersebut mendapatkan bantuan langsung tunai. Dalam sistem pendukung keputusan penentuan bantuan langsung tunai menggunakan metode Clustering K-Means digunakan untuk mempartisi atau membagi suatu objek kedalam suatu himpunan bagian Cluster dan metode Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR) berguna untuk mendapatkan perengkingan terhadap kriteria-kriteria yang akan digunakan, adapun yang terjadi setelah menggunakan metode Clustering K-Means yang sample data berawal 35 orang dengan metode ini dikelompokkan menjadi 15 orang. Kemudian digunakanlah metode Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR) untuk perengkingannya maka dari metode sebelumnya data berjumlah 15 orang dengan menggunakan metode VIKOR hanya mencari 5 orang saja yang termasuk sangat layak dalam penentuan bantuan langsung tunai (BLT).

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan; Clustering K-Means; VIKOR

Abstract—Virus Certification of Vaccination Identification by Artificial Intelligence, which is often called the Corona virus, has greatly affected the economy of the world community, especially the economy of the people in Indonesia, for this reason the Indonesian government is taking appropriate steps that are useful for improving the economic problems of the Indonesian people by providing direct cash assistance or often referred to as BLT. . The main goal is to help the economy of communities affected by the impact of the Corona virus. The system for determining direct cash assistance at the Kubah Sentang village office, Pantai Labu District, still uses a simple method. Of course, with this simple system, it is very possible for errors to occur with inaccurate data or direct cash assistance not being on target. The mistake that often occurs is that there are people who do not deserve direct cash assistance but these people receive direct cash assistance. In the decision support system for determining direct cash assistance using the K-Means Clustering method, it is used to partition or divide an object into a cluster subset and the Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR) method is useful for getting rankings against the criteria that will be used, as for what happens after using the K-Means Clustering method, the data sample starts with 35 people, with this method grouped into 15 people. Then the Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR) method was used for ranking, so from the previous method the data amounted to 15 people. Using the VIKOR method, only 5 people were found who were considered very worthy in determining direct cash assistance (BLT).

Keywords: Decision Support System; K-Means Clustering; VIKOR

1. PENDAHULUAN

Wabah virus *Certification Of Vaccination Identification by Artificial Intelligence* atau sering disebut dengan Virus Corona sangat mempengaruhi ekonomi masyarakat dunia khususnya Indonesia, Untuk itu pemerintah Indonesia mengambil langkah yang tepat untuk membantu masyarakat Indonesia yaitu dengan mendapatkan Bantuan Langsung Tunai yang berasal dari Dana Desa (DD)[1], Bantuan langsung tunai atau sering disebut dengan BLT adalah bantuan yang berbentuk uang tunai yang diberikan pemerintah kepada masyarakat yang terkena dampak dari virus *Certification Of Vaccination Identification by Artificial Intelligence* (CoronaVirus) dengan tujuan membantu masyarakat dalam segi perekonomian[2].

Sistem penentuan masyarakat yang berhak atas bantuan langsung tunai ini di desa Kubah Sentang masih menggunakan cara yang sederhana yaitu dengan cara tim relawan covid-19 desa Kubah Sentang mendata seluruh kepala keluarga dan tim relawan memilih data kepala keluarga yang menurut tim relawan itu sangat layak untuk mendapatkan bantuan langsung tunai, sehingga dengan cara ini sangat mungkin terjadi kesalahan atas data yang tidak kompeten atau tidak tepat sasaran. Adapun kesalahan yang sering terjadi yaitu adanya masyarakat yang mampu tetapi mendapatkan bantuan ini dan sebaliknya.

Maka sangat diperlukannya sebuah sistem untuk mendukung pengambilan keputusan berguna dalam menentukan dan menetapkan masyarakat yang memang sangat berhak atas bantuan langsung tunai dengan metode *Clustering K-Means* dan *Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje* (VIKOR), alasan kenapa menggunakan metode ini karena metode ini sangat cocok dengan hitungannya yang sangat akurat[3]. Metode *clustering K-Means* digunakan untuk mempartisi suatu objek data kedalam suatu himpunan bagian *cluster*. Sedangkan metode VIKOR digunakan untuk perengkingan terhadap kriteria-kriteria yang digunakan.

Berdasarkan penjelasan latar belakang masalah di atas dan peristiwa yang telah dibahas diketahui bagaimana pentingnya sistem pendukung keputusan (SPK) penentuan penerima bantuan langsung tunai dana desa agar program yang diberikan pemerintah bisa berjalan dengan baik dengan data yang benar dan akurat.

Dari penjabaran dan uraian di atas maka penulis tertarik untuk mengangkat judul penelitian ini yaitu “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai (BLT) Di Desa Kubah Sentang Kec.Pantai Labu Menggunakan Metode Clustering K-Means dan Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR)”.

Ada beberapa penelitian yang telah dilakukan yaitu mengenai bantuan langsung tunai atau sering disebut dengan BLT, adapun penelitian yang dilakukan oleh Reza Julianti, Yuza Reswan, Ujang Juhardi dan Marhalim yaitu Sistem Pendukung Keputusan Penyaluran Bantuan Langsung Tunai Dana Desa (Blt-Dd) Desa Selika Menggunakan Algoritma Fuzzy Logic [4]. Penelitian ini menggunakan 4 kriteria yaitu, pekerjaan, penghasilan, tanggungan dalam rumah tangga dan keadaan rumah. Berdasarkan penelitian ini maka didapatkanlah masyarakat mana yang memang sangat layak dalam bantuan BLT.

Untuk penelitian selanjutnya yaitu dilakukan oleh Mohammad Fahman Firmansyah [5] yaitu dengan judul Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Calon Penerima Bantuan Langsung Sementara Masyarakat (Blsm) Studi Kasus “Kelurahan Dawuhan” Menggunakan Metode Fuzzy Multiple Criteria Decision Making. Dalam penelitian ini menggunakan 6 kriteria, adapun kriteria tersebut adalah 1. Pekerjaan, 2. Penghasilan, 3. Jumlah tanggungan, 4. Kondisi rumah, 5. Pendidikan Terakhir, 6. Sumber Air. Dengan kriteria tersebut maka sistem bisa memilah mana yang memang benar-benar layak akan bantuan tersebut.

Penelitian mengenai metode Clustering K-Means dilakukan oleh Surya Adiatmaja Permana dan Syahminan [6] yaitu Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Calon Pembeli Kredit Sepeda Motor Menggunakan K-Means Clustering, dalam penelitian ini dan dengan metode K-Means dapat berjalan pada studi kasus kredit sepeda motor dan sangat optimal digunakan untuk membangun suatu sistem.

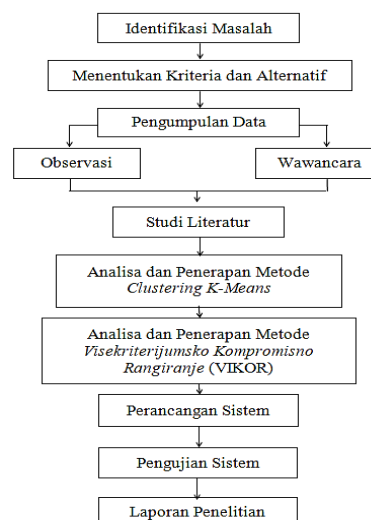
Kemudian penelitian mengenai metode VIKOR dilakukan oleh Gede Suwardika, dan I Ketut Putu Suniantara [7] dimana penelitian yang dilakukannya adalah Penerapan Metode VIKOR pada Pengambilan Keputusan Seleksi Calon Penerima Beasiswa Bidikmisi Universitas Terbuka dimana penilaian atau kriteria yang digunakan adalah 6 kriteria yang sangat membantu dalam sistem ini. Dari hasil penelitian yang mereka lakukan dapat disimpulkan bahwa metode ini sangat benar-benar membantu dan hasil yang diperoleh dari metode ini sangat tepat.

Penelitian mengenai implementasi Clustering K-Means dan metode VIKOR dilakukan oleh Varuna Dewi dimana penelitian yang berjudul Sistem Penentuan Penerima Beasiswa Menggunakan Metode K-Means Clustering Dan Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (Vikor). Penelitian ini sangat membantu dalam penerimaan beasiswa dan sistem ini bisa digunakan oleh seluruh universitas dengan kriteria yang sudah ditentukan oleh pihak universitas.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kerangka Kerja Penelitian

Pada metodologi penelitian, terdapat sebuah kerangka kerja penelitian yang merupakan tahapan-tahapan awal hingga tahapan akhir yang akan dilakukan pada saat penelitian. Berikut gambar 1 kerangka kerja penelitian:



Gambar 1. Kerangka kerja penelitian

Berdasarkan gambar di atas berikut penjelasan langkah-langkah atau kerangka kerja yang akan dilakukan pada saat penelitian:

1. Identifikasi Masalah merupakan tahap awal yang dilakukan agar penulis dapat menguraikan permasalahan yang terjadi pada penentuan penerima bantuan langsung (BLT).
2. Penentuan kriteria dan alternatif berguna untuk menentukan ciri penilaian terhadap proses pemilihan penerima bantuan langsung tunai (BLT) sebelum dilakukan pengumpulan data.
3. Pengumpulan data dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:
 - a. Observasi merupakan tahapan pengumpulan data berdasarkan pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti.
 - b. Wawancara merupakan tahap pengumpulan data berdasarkan interaksi langsung dengan petugas di desa Kubah Sentang Kec. Pantai Labu mengenai kriteria penerima bantuan langsung tunai (BLT).
4. Studi Literatur merupakan tahap memahami objek yang diteliti serta kajian ulang dari berbagai sumber seperti jurnal, buku dan lainnya.
5. Analisa dan Penerapan Metode *Clustering K-Means* merupakan tahapan menganalisa dan memahami proses pembobotan kriteria berdasarkan metode *Clustering K-Means*.
6. Analisa dan Penerapan Metode *Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje* (VIKOR) merupakan tahapan menganalisa dan penentuan karyawan baru berdasarkan metode VIKOR.
7. Perancangan Sistem merupakan tahapan sebuah gambaran aplikasi yang akan dibuat berdasarkan data yang telah dianalisis ke dalam bentuk yang sederhana, mudah, dan dapat dimengerti oleh pemakai (*user*).
8. Pengujian sistem, pada tahap ini dilakukan pengujian sistem yang dibuat dengan menerapkan metode *Clustering K-Means* dan *Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje* (VIKOR).
9. Laporan Penelitian, pada tahap ini penulis membuat hasil dari penelitian yang sudah penulis lakukan dalam sebuah laporan penelitian

2.2 Sistem pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat disimpulkan, yaitu suatu cara atau proses pemilihan alternatif yang terbaik dari beberapa alternatif secara sistematis untuk digunakan sebagai suatu cara pemecahan masalah yang ada[8]. Keputusan tidak dapat diartikan dengan alat pengambilan keputusan, keputusan yaitu sistem yang membantu pengambilan dalam keputusan dan melengkapi dengan informasi yang diperoleh dari data yang telah diproses dengan sangat relevan dan diperlukan untuk membuat keputusan tentang suatu masalah dengan sangat akurat dan sangat cepat[9].

2.3 Metode Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje

Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR) adalah metode *Multi Criteria Decision Making* (MCDM) yang pertama kali dikembangkan dan diajukan oleh Opricovic & Tzeng pada tahun 1998. VIKOR secara harafiah mempunyai arti optimisasi dari beberapa kriteria ke dalam peringkat kompromi. VIKOR digunakan dalam menentukan daftar-daftar solusi peringkat, solusi kompromi, serta rentang stabilitas bobot yang dijadikan dasar bagi stabilitas solusi kompromi yang diperoleh dari bobot awal [3].

Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje digunakan untuk menentukan daftar solusi kompromi, solusi peringkat, serta tentang stabilitas bobot yang akan dijadikan dasar bagi stabilitas solusi kompromi yang diperoleh dari bobot-bobot awal. Fokus dari metode VIKOR adalah melakukan peringkatan dan memilih solusi dari beberapa alternatif pada keadaan sebagai acuan kriteria yang saling bertentangan[3].

Metode VIKOR mempunyai tujuan untuk mendapatkan perangkingan atau peringkat alternatif yang mendekati solusi terbaik dengan memberikan solusi kompromi. Adapun perhitungan sebagai berikut[10] :

1. Menghitung normalisasi matrik keputusan terhadap setiap data L_{ij} mengikuti persamaan :

$$f_{ij} = \frac{L_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m L_{ij}^2}} \quad (1)$$

Dimana :

- i : Alternatif ke 1,2,3 hingga m
- j : Alternatif ke 1,2,3 hingga n
- X_{ij} : Nilai elemen dari setiap kriteria
- f_{ij} : Nilai hasil normalisasi

Memperoleh matrik F yang mengandung keseluruhan nilai hasil normalisasi, dapat dilihat dari persamaan :

$$F = \begin{matrix} & C_{x1} & C_{x2} & \dots & C_{xn} \\ X_{11} & C_{x12} & \dots & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ X_{m1} & X_{m1} & \dots & X_{mn} \end{matrix} \quad (2)$$

2. Menentukan solusi ideal dan ideal negatif menentukan nilai alternatif dengan nilai yang tertinggi yang sebagai solusi positif ($fj+$), dan sedangkan untuk nilai yang terendah sebagai solusi negatif ($fj-$). Adapun cara menentukan nilai ($fj+$) dan ($fj-$) sebagai berikut :

$$(fj+) = \text{Max}_i f_{ij} \quad (3)$$

$$(fj-) = \text{Min}_i f_{ij} \quad (4)$$

3. Menghitung *Utility Measures* Jika ingin mendapatkan nilai S_i dan R_i , maka diperlukan bobot kriteria. Adapun kriteria (w_j) bertujuan untuk merepresentasikan kepentingan relatif. Nilai S_i dan R_i dapat dihitung secara berturut-turut dengan persamaan berikut :

$$S_i = \sum_{j=1}^n w_j \frac{fj^+ - f_{ij}}{(fj^+ - fj^-)} \quad (5)$$

$$R_i = \text{Max}_j \left(w_j \frac{fj^+ - f_{ij}}{(fj^+ - fj^-)} \right) \quad (6)$$

Menghitung indeks VIKOR (Q_i) Untuk perhitungan indeks VIKOR dengan persamaan sebagai berikut :

$$Q_1 = v \left[\frac{S_i - S^*}{S^- - S^*} \right] + (1 - v) \left[\frac{R_i - R^*}{R^- - R^*} \right] \quad (7)$$

Dengan ketentuan :

$$S^* = \text{Min}_i(S_i) \quad R^* = \text{Min}_i(R_i)$$

$$S^i = \text{Max}_i(S_i) \quad R^i = \text{Max}_i(R_i)$$

Dimana untuk menghitung VIKOR maka diperlukan variabel v yang sering dikenal dengan bobot strategis dari mayoritas kriteria, dengan ketentuan nilai pengaturan ditetapkan dengan nilai 0.5.

4. Melakukan perangkian alternative dengan nilai S_i , R_i dan Q_i .
5. Mengajukan solusi kompromi adapun solusi kompromi yaitu berupa (A^*) yang diajukan apabila kondisi C1 dan C2 telah terpenuhi apabila alternatif A^* menempati posisi yang pertama dalam urutan nilai VIKOR (Q_i). Adapun kondisi C1 dan C2 sebagai berikut :
 - a. Kondisi C1 : *Acceptable Advantage*
Dimana kondisi C1 dapat diterima apabila $Q(A^2) - Q(A^1) \geq DQ$, dengan $DQ = 1/(n-1)$. Dimana A^1 sebagai alternatif urutan pertama dalam perangkian Q_1 , A^2 sebagai urutan kedua dalam perangkian Q_1 .
 - b. Kondisi C2 : *Acceptable Stability*
Untuk memenuhi C2, dimana alternatif A^* harus memiliki nilai peringkat pertama dalam nilai S_i dan atau R_i , dan apabila kondisi ini terpenuhi, maka solusi kompromi yang lainnya bisa diusulkan, yaitu alternatif A^1 , A^2 , A^3 , ..., A^n dimana A^n dapat ditentukan dengan relasi $Q(A^n) - Q(A^1) < DQ$ dimana posisi n adalah alternatif yang terdekat.

2.4 Metode Clustering K-Means

Clustering adalah proses pengelompokan suatu objek data ke dalam suatu set kelas yang saling berhubungan, yang sering disebut dengan *cluster*. Contoh dari klasifikasi tanpa arahan adalah *clustering*. Klasifikasi merujuk kepada tahap-tahap yang menetapkan objek data set kelas[11].

K-means adalah suatu metode cluster analysis non hirarki dimana metode ini berusaha untuk membagi objek yang ada kedalam satu atau beberapa cluster dan kelompok objek-objek berdasarkan karakteristiknya, sehingga objek-objek yang memiliki karakteristik yang sama akan dikelompokkan ke dalam satu cluster yang sama dan objek-objek yang memiliki karakteristik yang berbeda dikelompokkan kedalam cluster yang lainnya[11]. Adapun tahapan dalam melakukan metode *Clustering K-Means* Sebagai Berikut :

1. Menetapkan K sebagai jumlah *Cluster* yang dibentuk
2. Menghidupkan nilai *Random* untuk center *cluster* awal *centroid* sebanyak K
3. Menghitung jarak pada setiap data yang masuk kepada masing-masing *centroid* dengan menggunakan rumus jarak *Euclidian Distance* sehingga menemukan jarak yang dekat dengan data *centroid*. Persamaan dari Euclidian Distance :

$$(xi, \mu_j) = \sqrt{(xi - \mu_j)^2} \quad (1)$$

Dimana :

Xi : Data Kriteria

μ : *Centroid* pada *cluster* ke-j

4. Mengklasifikasikan data berdasarkan kedekatannya dengan *centroid*.
5. Memperbaharui nilai *centroid* yang baru dari nilai rata-rata *cluster* yang bersangkutan dengan rumus :

$$\mu_j(t+1) = \frac{1}{N_{sj}} \sum_{j=1}^N x_j \quad (2)$$

Dimana :

$\mu_j(t+1)$: *Centroid* baru pada iterasi ke ($t+1$)

N_{sj} : Banyak data pada *Cluster* S_j

6. Kemudian melakukan perulangan dari mulai langkah kedua sampai langkah kelima sehingga anggota tiap *cluster* tidak ada yang berubah.

7. Jika langkah yang keenam sudah terpenuhi, maka nilai center (μ_j) pada iterasi terakhir akan digunakan sebagai parameter untuk menentukan klasifikasi data.

2.5 Bantuan Langsung Tunai

Bantuan Langsung Tunai atau sering disebut dengan BLT adalah salah satu bantuan yang telah diinstruksikan langsung oleh Bapak Presiden Indonesia yaitu Bapak Joko Widodo yang bersumber dari dana desa, agar anggaran tersebut dapat langsung dirasakan oleh seluruh masyarakat yang berada di Indonesia, ditengah pandemi Covid-19, anggaran dana desa beralih menjadi jaringan pengaman sosial melalui program Bantuan Langsung Tunai Dana Desa atau sering disebut dengan BLT DD [12].

Sasaran dari penerima Bantuan Langsung Tunai adalah masyarakat yang kurang mampu dan masyarakat yang kehilangan mata pencarian akibat pandemi Covid-19 dan untuk masyarakat yang masih membutuhkan bantuan ekonomi. Program bantuan langsung tunai sangat membantu masyarakat untuk mendorong ekonomi masyarakat yang terkena dampak pandemi Covid-19.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini dilakukan penyeleksian kepada penduduk penerima bantuan langsung tunai (BLT) di desa Kubah Sentang, Kec. Pantai Labu dengan memanfaatkan aplikasi berbasis dekstop dimana sebelumnya penyeleksian tersebut dilakukan dengan metode sederhana. Oleh karena itu, penelitian ini dibuat agar para petugas mudah dalam penyeleksian penerima bantuan langsung tunai (BLT) dan juga akan lebih efektif bila digunakan.

Sebelum menerapkan metode yang digunakan, terlebih dahulu menentukan kriteria yang akan dimanfaatkan dalam pemilihan penerima bantuan langsung tunai tersebut. Kemudian menentukan alternatif dari sampel data yang di ambil berdasarkan observasi dan wawancara, disesuaikan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Dalam penyeleksian penerima bantuan langsung tunai diperlukan sebuah metode pengelompokan data berdasarkan kriteria menggunakan metode K-Means Clustering kemudian dibuat sebuah hasil berupa keputusan yang akan didapat dengan menerapkan sistem pendukung keputusan berdasarkan metode Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR) sebagai penyeleksian penerima bantuan langsung tunai tersebut.

Adapun kriteria yang digunakan dalam penentuan penerima bantuan langsung tunai di desa Kubah Sentang, kec. Pantai Labu tersebut berdasarkan ketentuan yang telah ditetapkan. Berikut kriteria yang digunakan dalam penentuan penerima bantuan langsung tunai di desa Kubah Sentang tersebut:

Tabel 1. Kriteria Calon Penerima Bantuan Langsung Tunai

Kriteria	Keterangan	Bobot (W)	Jenis Kriteria
C1	Umur	20%	Benefit
C2	Pekerjaan	20%	Benefit
C3	Status Rumah	20%	Benefit
C4	Jenis Rumah	20%	Benefit
C5	Bahan Bakar	20%	Benefit

Berdasarkan tabel di atas, ada lima kriteria yang digunakan dimana setiap kriteria tersebut merupakan jenis benefit yang mana jika nilainya semakin besar maka tingkat kepentingannya semakin bagus. Dari kelima kriteria tersebut, ada jenis data yang *linguistik* sehingga perlu diberikan nilai bobot dari kriteria tersebut.

Tabel 2. Bobot Nilai Kriteria Pekerjaan (C2)

Kriteria	Keterangan	Nilai
C2	Ibu Rumah Tangga/Tidak Bekerja	6
	Buruh (Harian Lepas, Tani, Peternak)	5
	Petani/Nelayan	4
	Sopir/Wiraswasta	3
	Karyawan Swasta	1
C3	Sewa/Kontrak	4
	Milik Sendiri	2
C4	Bambu	5
	Kayu	3
	Beton	1
C5	Kayu Bakar	5
	Minyak Tanah	3
	Gas	1

Alternatif merupakan subjek yang diperoleh berdasarkan observasi atau wawancara dengan kriteria yang telah dibobotkan pada sub bab sebelumnya kemudian disesuaikan. Berikut tabel rating kecocokan setelah disesuaikan berdasarkan penjelasan sebelumnya.

Tabel 3. Rating Kecocokan Setiap Alternatif

Kode	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
Z1	Mhd Irfan	39	3	2	1	3
Z2	Kamsiah	62	6	2	5	5
Z3	Baiyah	71	6	2	3	3
Z4	Arlis Sujoko	36	5	4	1	1
Z5	Edi Syahputra	29	4	4	1	1
Z6	Anuar	71	4	2	3	1
Z7	Akhmad Aswin Lubis	46	3	4	3	1
Z8	Sarintan	69	6	2	3	1
Z9	Siti Jubaidah	71	6	2	3	5
Z10	Asnah	65	6	2	3	5
...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...
Z35	Anto	47	5	4	3	1

3.1 Penerapan K-Means Clustering

Dalam penentuan penerima Bantuang langsung Tunai (BLT) digunakan metode pengelompokan yaitu K-Means *Clustering*, dimana sampel data yang telah di olah atau disesuaikan dengan setiap kriteria kemudian di kelompokkan kedalam kelompok “baik” dan “kurang baik” berikut langkah-langkah proses *cluster* menggunakan K-Means *Clustering*:

1. Tentukan banyak *cluster* yang di bentuk (K)
Pada penelitian ini di bentuk dua *cluster* yaitu cluster baik dan kurang baik
2. Mencari nilai *centroid* awal berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.
Nilai *centroid* awal diambil berdasarkan sampel data dimana pengambilannya dilakukan secara acak.

Tabel 4. Centroid Awal

No.	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
1	Z27 (K1)	58	5	2	5	5
2	Z30 (K2)	33	5	2	1	1

3. Menentukan jarak minimum terdekat (*Euclidian Distance*) (1)

$$\sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - Y_i)^2}$$

Cluster 1:

Jarak antara alternatif 1 dengan titik K1

$$= \sqrt{(39 - 58)^2 + (3 - 5)^2 + (2 - 2)^2 + (1 - 5)^2 + (3 - 5)^2} = 19,6214$$

Jarak antara alternatif 2 dengan titik K1

$$= \sqrt{(62 - 58)^2 + (6 - 5)^2 + (2 - 2)^2 + (5 - 5)^2 + (5 - 5)^2} = 4,1231$$

Jarak antara alternatif 3 dengan titik K1

$$= \sqrt{(71 - 58)^2 + (6 - 5)^2 + (2 - 2)^2 + (3 - 5)^2 + (3 - 5)^2} = 13,3417$$

Jarak antara alternatif 4 dengan titik K1

$$= \sqrt{(36 - 58)^2 + (5 - 5)^2 + (4 - 2)^2 + (1 - 5)^2 + (1 - 5)^2} = 22,8035$$

Jarak antara alternatif 5 dengan titik K1

$$= \sqrt{(29 - 58)^2 + (4 - 5)^2 + (4 - 2)^2 + (1 - 5)^2 + (1 - 5)^2} = 29,6311$$

Lakukan perhitungan jarak sampai data ke-35 dengan rumus seperti di atas. Dan lakukan juga pencarian jarak minimum untuk cluster 2. Berikut jarak semua data setelah dihitung berdasarkan *cluster* 1 dan *cluster* 2.

Tabel 5. Jarak centroid Terdekat

No.	Kode Alternatif	K1	K2	Jarak Centroid Terkecil	Jarak terdekat
1	Z1	19,6214	6,6332	6,6332	K2
2	Z2	4,1231	29,5635	4,1231	K1

No.	Kode Alternatif	K1	K2	Jarak Centroid Terkecil	Jarak terdekat
3	Z3	13,3417	38,1182	13,3417	K1
4	Z4	22,8035	3,6056	3,6056	K2
5	Z5	29,6311	4,5826	4,5826	K2
6	Z6	13,7840	38,0657	13,7840	K1
7	Z7	13,1149	13,4536	13,1149	K1
8	Z8	11,9164	36,0694	11,9164	K1
9	Z9	13,1909	38,2753	13,1909	K1
10	Z10	7,3485	32,3265	7,3485	K1
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
35	Z35	12,0416	14,2829	12,0416	K1

Setelah dilakukan pengelompokkan, ada 15 data berada pada *cluster* 1 (K1) dan 20 data berada pada *cluster* 2 (K2).

4. Memperbaharui *centroid*

Lakukan perhitungan *Eucdilean distance* terhadap masing-masing data berdasarkan *cluster* yang telah ditentukan pengelompokkannya agar diketahui *cluster* mana yang lebih baik. Berikut perhitungannya:

Cluster 1 : Terdiri dari 15 data

Centroid Baru untuk Umur (C1)

$$= \frac{(62+71+71+46+69+71+65+70+66+60+66+62+58+77+47)}{15} = 64,0667$$

Centroid Baru untuk Pekerjaan (C2)

$$= \frac{(6+6+4+3+6+6+6+6+4+4+6+6+5+4+5)}{15} = 5,1333$$

Centroid Baru untuk Status Rumah (C3)

$$= \frac{(2+2+2+4+2+2+2+2+2+2+4+2+2+2+4)}{15} = 2,4$$

Centroid Baru untuk Jenis Rumah (C4)

$$= \frac{(5+3+3+3+3+3+3+3+5+5+5+3+5+3+3)}{15} = 3,6667$$

Centroid Baru untuk Bahan Bakar (C5)

$$= \frac{(5+3+1+1+1+5+5+5+3+5+3+5+3+1)}{15} = 3,4$$

Cluster 2 : Terdiri dari 20 data

Centroid Baru untuk Umur (C1)

$$= \frac{(39+36+29+39+38+21+36+23+28+25+29+34+25+33+25+43+33+27+25+37)}{20} = 31,25$$

Centroid Baru untuk Pekerjaan (C2)

$$= \frac{(3+5+4+5+5+6+3+5+5+5+1+5+5+5+6+5+1+5+5)}{20} = 4,45$$

Centroid Baru untuk Status Rumah (C3)

$$= \frac{(2+4+4+4+2+4+4+4+4+4+4+2+2+2+4+4+2+4+4+2)}{20} = 3,3$$

Centroid Baru untuk Jenis Rumah Rumah (C4)

$$= \frac{(1+1+1+1+1+1+3+3+3+3+3+3+3+3+3+1+3+3+1)}{20} = 2,2$$

Centroid Baru untuk Bahan Bakar (C5)

$$= \frac{(3+1+1+3+1+1+1+1+3+1+1+1+1+1+1+1+1+1+3+3)}{20} = 1,5$$

Tabel 6. Centroid Baru

Centroid	Umur	pekerjaan	status rumah	jenis rumah	bahan bakar
K1	64,0667	5,1333	2,4	3,6667	3,4

Centroid	Umur	pekerjaan	status rumah	jenis rumah	bahan bakar
K2	31,25	4,45	3,3	2,2	1,5

Dari tabel di atas terlihat bahwa nilai centroid K1 lebih tinggi dibanding K2 sehingga untuk proses selanjutnya yaitu mengambil sebuah keputusan dalam penentuan penerima bantuan langsung tunai digunakan data yang dikelompokkan kedalam K1 (data kelompok K1) sebanyak 15 data yaitu sebagai berikut.

Tabel 7. Data K1

Kode Alternatif	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
Z2	Kamsiah	62	6	2	5	5
Z3	Baiyah	71	6	2	3	3
Z6	Anuar	71	4	2	3	1
Z7	Akhmad Aswin Lubis	46	3	4	3	1
Z8	Sarintan	69	6	2	3	1
Z9	Siti Jubaidah	71	6	2	3	5
Z10	Asnah	65	6	2	3	5
Z11	Rubiam	70	6	2	3	5
Z12	Bastani	66	4	2	5	5
Z13	Selamat	60	4	2	5	3
Z17	Basariah	66	6	4	5	5
Z21	Rohani	62	6	2	3	3
Z27	Zulkifli	58	5	2	5	5
Z32	Rahmat	77	4	2	3	3
Z35	Anto	47	5	4	3	1

3.2 Penerapan Metode VIKOR

Penerapan metode *Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje* (VIKOR) merupakan langkah selanjutnya setelah dilakukan pengelompokan data berdasarkan metode *K-Means Clustering*. Metode *Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje* (VIKOR) digunakan untuk pengambilan keputusan dimana ditujukan kepada 5 orang saja Berikut penerapan metode vikor.

Tabel 8. Rating kecocokan

Kode	Alternatif	C1	C2	C3	C4	C5
A1	Kamsiah	62	6	2	5	5
A2	Baiyah	71	6	2	3	3
A3	Anuar	71	4	2	3	1
A4	Akhmad Aswin Lubis	46	3	4	3	1
A5	Sarintan	69	6	2	3	1
A6	Siti Jubaidah	71	6	2	3	5
A7	Asnah	65	6	2	3	5
A8	Rubiam	70	6	2	3	5
A9	Bastani	66	4	2	5	5
A10	Selamat	60	4	2	5	3
A11	Basariah	66	6	4	5	5
A12	Rohani	62	6	2	3	3
A13	Zulkifli	58	5	2	5	5
A14	Rahmat	77	4	2	3	3
A15	Anto	47	5	4	3	1
Max		77	6	4	5	5
Min		46	3	2	3	1

1. Normalisasi matriks keputusan

$$R_{11} = \frac{(77-62)}{(77-46)} = 0,4839$$

$$R_{21} = \frac{(77-71)}{(77-46)} = 0,1935$$

$$R_{12} = \frac{(6-6)}{(6-3)} = 0$$

$$R_{22} = \frac{(6-6)}{(6-3)} = 0$$

$$R_{13} = \frac{(4-2)}{(4-2)} = 1$$

$$R_{23} = \frac{(4-2)}{(4-2)} = 1$$

$$R_{14} = \frac{(5-5)}{(5-3)} = 0$$

$$R_{24} = \frac{(5-3)}{(5-3)} = 1$$

$$R_{15} = \frac{(5-5)}{(5-1)} = 0$$

$$R_{25} = \frac{(5-3)}{(5-1)} = 0,5$$

Lakukan proses normalisasi hingga R15,1 seperti proses normalisasi sebelumnya, Matriks Rij dapat dilihat berikut ini

0,4839	0	1	0	0
0,1935	0	1	1	0,5
0,1935	0,6667	1	1	1
1	1	0	1	1
0,2581	0	1	1	1
0,1935	0	1	1	0
0,3871	0	1	1	0
0,2258	0	1	1	0
0,3548	0,6667	1	0	0
0,5484	0,6667	1	0	0,5
0,3548	0	0	0	0
0,4839	0	1	1	0,5
0,6129	0,3333	1	0	0
0	0,6667	1	1	0,5
0,9677	0,3333	0	1	1

2. Menghitung nilai Si

Rij*W =	0,0968	0	0,2	0	0
	0,0387	0	0,2	0,2	0,1
	0,0387	0,1333	0,2	0,2	0,2
	0,2	0,2	0	0,2	0,2
	0,0516	0	0,2	0,2	0,2
	0,0387	0	0,2	0,2	0
	0,0774	0	0,2	0,2	0
	0,0452	0	0,2	0,2	0
	0,0710	0,1333	0,2	0	0
	0,1097	0,1333	0,2	0	0,1
	0,0710	0	0	0	0
	0,0968	0	0,2	0,2	0,1
	0,1226	0,0667	0,2	0	0
	0	0,1333	0,2	0,2	0,1
	0,1935	0,0667	0	0,2	0,2

3. Menghitung nilai S dan R

Nilai S diperoleh dari menjumlahkan semua data berdasarkan baris

$$S_1 = 0,0968 + 0 + 0,2 + 0 + 0 = 0,2968$$

$$S_2 = 0,0387 + 0 + 0,2 + 0,2 + 0,1 = 0,5387$$

$$S_3 = 0,0387 + 0,1333 + 0,2 + 0,2 + 0,2 = 0,772$$

$$S_4 = 0,2 + 0,2 + 0 + 0,2 + 0,2 = 0,8$$

$$S_5 = 0,0516 + 0 + 0,2 + 0,2 + 0,2 = 0,6516$$

$$S_6 = 0,0387 + 0 + 0,2 + 0,2 + 0 = 0,4387$$

$$S_7 = 0,0774 + 0 + 0,2 + 0,2 + 0 = 0,4774$$

$$S_8 = 0,0452 + 0 + 0,2 + 0,2 + 0 = 0,4452$$

$$S_9 = 0,071 + 0,1333 + 0,2 + 0 + 0 = 0,4043$$

$$S_{10} = 0,1097 + 0,1333 + 0,2 + 0 + 0,1 = 0,543$$

$$S_{11} = 0,071 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0,071$$

$$S_{12} = 0,0968 + 0 + 0,2 + 0,2 + 0,1 = 0,5968$$

$$S_{13} = 0,1226 + 0,0667 + 0,2 + 0 + 0 = 0,3893$$

$$S_{14} = 0 + 0,1333 + 0,2 + 0,2 + 0,1 = 0,6333$$

$$S_{15} = 0,1935 + 0,0667 + 0 + 0,2 + 0,2 = 0,6602$$

Nilai R diperoleh dari nilai terbesar (maksimum) dari setiap alternatif berdasarkan kriteria yang telah di normalisasikan.

$$R_1 = \text{Max}(0,0968; 0; 0,2; 0; 0) = 0,2$$

$$R_2 = \text{Max}(0,0387; 0; 0,2; 0,2; 0,1) = 0,2$$

$$R_3 = \text{Max}(0,0387; 0,1333; 0,2; 0,2; 0,2) = 0,2$$

$$R_4 = \text{Max}(0,2; 0,2; 0; 0,2; 0,2) = 0,2$$

$$R_5 = \text{Max}(0,0516; 0; 0,2; 0,2; 0,2) = 0,2$$

$$R_6 = \text{Max}(0,0387; 0; 0,2; 0,2; 0) = 0,2$$

$$R_7 = \text{Max}(0,0774; 0; 0,2; 0,2; 0) = 0,2$$

$$R_8 = \text{Max}(0,0452; 0; 0,2; 0,2; 0) = 0,2$$

$$R_9 = \text{Max}(0,071; 0,1333; 0,2; 0; 0) = 0,2$$

$$R_{10} = \text{Max}(0,1097; 0,1333; 0,2; 0; 0,1) = 0,2$$

$$R_{11} = \text{Max}(0,071; 0; 0; 0; 0) = 0,071$$

$$R_{12} = \text{Max}(0,0968; 0; 0,2; 0,2; 0,1) = 0,2$$

$$R_{13} = \text{Max}(0,1226; 0,0667; 0,2; 0; 0) = 0,2$$

$$R_{14} = \text{Max}(0; 0,1333; 0,2; 0,2; 0,1) = 0,2$$

$$R_{15} = \text{Max}(0,1935; 0,0667; 0; 0,2; 0,2) = 0,2$$

Tabel 9. Hasil Si dan Ri

Alternatif	Si	Ri
A1	0,2968	0,2
A2	0,5387	0,2
A3	0,772	0,2
A4	0,8	0,2
A5	0,6516	0,2
A6	0,4387	0,2
A7	0,4774	0,2
A8	0,4452	0,2
A9	0,4043	0,2
A10	0,543	0,2
A11	0,071	0,071
A12	0,5968	0,2
A13	0,3892	0,2
A14	0,6333	0,2
A15	0,6602	0,2

4. Perangkingan (Qi) (4)

$$V = 0,5$$

$$S^+ = \text{Max}(S_1, S_2, S_3, \dots, S_n) ; S^- = \text{Min}(S_1, S_2, S_3, \dots, S_n)$$

$$S^+ = 0,8$$

$$S^- = 0,071$$

$$R^+ = \text{Max}(R_1, R_2, R_3, \dots, R_n) ; R^- = \text{Min}(R_1, R_2, R_3, \dots, R_n)$$

$$R^+ = 0,2$$

$$R^- = 0,071$$

$$Q_1 = 0,5 \left(\frac{0,2968 - 0,071}{0,8 - 0,071} \right) + (1 - 0,5) \left(\frac{0,2 - 0,071}{0,2 - 0,071} \right) = 0,6549$$

$$Q_2 = 0,5 \left(\frac{0,5387 - 0,071}{0,8 - 0,071} \right) + (1 - 0,5) \left(\frac{0,2 - 0,071}{0,2 - 0,071} \right) = 0,8208$$

$$Q_3 = 0,5 \left(\frac{0,772-0,071}{0,8-0,071} \right) + (1-0,5) \left(\frac{0,2-0,071}{0,2-0,071} \right) = 0,9808$$

$$Q_4 = 0,5 \left(\frac{0,8-0,071}{0,8-0,071} \right) + (1-0,5) \left(\frac{0,2-0,071}{0,2-0,071} \right) = 1$$

$$Q_5 = 0,5 \left(\frac{0,6516-0,071}{0,8-0,071} \right) + (1-0,5) \left(\frac{0,2-0,071}{0,2-0,071} \right) = 0,8982$$

$$Q_6 = 0,5 \left(\frac{0,4387-0,071}{0,8-0,071} \right) + (1-0,5) \left(\frac{0,2-0,071}{0,2-0,071} \right) = 0,7522$$

$$Q_7 = 0,5 \left(\frac{0,4774-0,071}{0,8-0,071} \right) + (1-0,5) \left(\frac{0,2-0,071}{0,2-0,071} \right) = 0,7788$$

$$Q_8 = 0,5 \left(\frac{0,4452-0,071}{0,8-0,071} \right) + (1-0,5) \left(\frac{0,2-0,071}{0,2-0,071} \right) = 0,7566$$

$$Q_9 = 0,5 \left(\frac{0,4043-0,071}{0,8-0,071} \right) + (1-0,5) \left(\frac{0,2-0,071}{0,2-0,071} \right) = 0,7286$$

$$Q_{10} = 0,5 \left(\frac{0,543-0,071}{0,8-0,071} \right) + (1-0,5) \left(\frac{0,2-0,071}{0,2-0,071} \right) = 0,8237$$

$$Q_{11} = 0,5 \left(\frac{0,071-0,071}{0,8-0,071} \right) + (1-0,5) \left(\frac{0,071-0,071}{0,2-0,071} \right) = 0$$

$$Q_{12} = 0,5 \left(\frac{0,5968-0,071}{0,8-0,071} \right) + (1-0,5) \left(\frac{0,2-0,071}{0,2-0,071} \right) = 0,8606$$

$$Q_{13} = 0,5 \left(\frac{0,3892-0,071}{0,8-0,071} \right) + (1-0,5) \left(\frac{0,2-0,071}{0,2-0,071} \right) = 0,7183$$

$$Q_{14} = 0,5 \left(\frac{0,6333-0,071}{0,8-0,071} \right) + (1-0,5) \left(\frac{0,2-0,071}{0,2-0,071} \right) = 0,8857$$

$$Q_{15} = 0,5 \left(\frac{0,6602-0,071}{0,8-0,071} \right) + (1-0,5) \left(\frac{0,2-0,071}{0,2-0,071} \right) = 0,9041$$

Setelah dilakukan semua proses perhitungan metode *Viekriterijumsko Kompromisno Rangiranje* (VIKOR), berikut hasil akhir yang telah di ranking:

Tabel 10. Nilai Qi dan Ranking

Alternatif	Nilai Qi	Ranking
A1	0,6549	2
A2	0,8208	8
A3	0,9808	14
A4	1	15
A5	0,8982	12
A6	0,7522	5
A7	0,7788	7
A8	0,7566	6
A9	0,7286	4
A10	0,8237	9
A11	0	1
A12	0,8606	10
A13	0,7183	3
A14	0,8857	11
A15	0,9041	13

Setelah dilakukan perangkingan, maka terlihat bahwa yang berhak menerima Bantuan Langsung tunai (BLT) pada desa Kubah Sentang, kec. Pantai Labu ada 5 orang yaitu sebagai berikut.

Tabel 11. Daftar Penerima BLT Desa Kubah Sentang Kec. Pantai Labu

Alternatif	Keterangan (Nama)	Nilai Q	Ranking
A11	Basariah	0	1
A1	Kamsiah	0,6549	2
A13	Zulkifli	0,7183	3
A9	Bastani	0,7286	4
A6	Siti Jubaidah	0,7522	5

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Bantuan Langsung Tunai (BLT) Di Desa Kubah Sentang Kec.Pantai Labu Menggunakan Metode Clustering K-Means dan Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR), penulis dapat mengambil yaitu dalam membangun sebelum sistem pendukung keputusan terdapat beberapa tahap yang perlu di persiapkan agar dapat mendapatkan hasil yang lebih baik seperti menentukan metode yang cocok, kriteria, alternatif dan lain sebagainya. Dalam penerapan metode clustering k-means dan metode vikor dalam penelitian penulis mendapatkan hasil yaitu dengan alternatif A11 dengan nilai Q 0 dan mendapatkan rangking 1. Dengan menggunakan bahasa pemrograman VB.Net aplikasi sistem pendukung keputusan penyeleksian penerima BLT pada Desa Kubah Sentang telah berhasil di bangun.

REFERENCES

- [1] K. Keuangan, “Peraturan Menteri! Keuangan Republik Indonesia Nomor 160/Pmk.Os/2017,” pp. 1–10, 2017.
- [2] Menteri Keuangan Republik Indonesia, “Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 17/Pmk.07/2021 Tentang Pengelolaan Transfer Ke Daerah Dalam Rangka Mendukung Penanganan Pandemi Corona Virus Disease (Covid-19) Dan Dampak Nya.” 2021.
- [3] P. Studi *et al.*, “Implementasi Metode VIKOR (Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje) dalam Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan Buku Layak Terbit (Studi Kasus di UGM Press),” 2018.
- [4] D. Selika, K. Penyaluran, and B. Langsung, “LANGSUNG TUNAI DANA DESA (BLT-DD) DESA SELIKA Terkadang kemiripan antara keanggotaan fuzzy dengan probabilitas menimbulkan kerancuan . Keduanya memiliki nilai pada Keanggotaan fuzzy memberikan suatu ukuran terhadap pendapat atau keputusan , sedangkan pr,” pp. 1–7, 2009.
- [5] D. Arifianto, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Calon Penerima Bantuan Langsung Sementara Masyarakat (BLSM) Studi Kasus " Kelurahan Dawuhan " Menggunakan Metode Fuzzy Multiple Criteria Decision Making,” *J. Jur. Tek. Inform. Fak. Tek. Univ. Muhammadiyah Jember*, no. 1310651177, pp. 1–9, 2017.
- [6] S. A. Permana and Syahminan, “Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Calon Pembeli Kredit Sepeda Motor Menggunakan K-Means Clustering,” *Univ. Kanjuruhan Malang*, 2016.
- [7] G. Suwardika and I. K. P. Suniantara, “Penerapan Metode VIKOR pada Pengambilan Keputusan Seleksi Calon Penerima Beasiswa Bidikmisi Universitas Terbuka,” *Intensif*, vol. 2, no. 1, pp. 24–35, 2018.
- [8] D. Pribadi, rizal amegia Saputra, jamal maulana Hudin, and Gunawan, *Sistem Pendukung Keputusan*. 2018.
- [9] M. Handayani and N. Marpaung, “Implementasi Metode Weight Aggregated Sum Product Assesment (Waspas) Dalam Pemilihan Kepala Laboratorium,” *Semin. Nas. R. 2018 ISSN 2622-9986 STMIK R. R. ISSN 2622-6510* , vol. 9986, no. September, pp. 253 – 258, 2018.
- [10] K. H. Hanif, A. Yudhana, and A. Fadlil, “Analisis Penilaian Guru Memakai Metode Visekriterijumsko Kompromisno Rangiranje (VIKOR),” *J. Ilm. Mandala Educ.*, vol. 6, no. 1, pp. 6–11, 2020, doi: 10.36312/jime.v6i1.1099.
- [11] A. Nur Khormarudin, “Teknik Data Mining: Algoritma K-Means Clustering,” *J. Ilmu Komput.*, pp. 1–12, 2016.
- [12] S. I. Hukum and D. Binbangkum, “Blt dana desa berdampak besar pada pemulihan ekonomi desa,” 2021.