

# Optimalisasi Penentuan Penerima Bantuan Bedah Rumah Layak Huni Menggunakan K-Means Clustering di Desa Klambir Lima

*Optimizing the Determination of Recipients of Livable House Renovation Assistance Using K-Means Clustering in Klambir Lima Village*

**Rafita Sari<sup>a,1</sup>, Nita Sari Br Sembiring<sup>b,2</sup>**

<sup>a</sup>Program Studi Sistem Informasi, K.L. Yos Sudarso KM. 6,5 No. 3A, Medan, 20241, Indonesia

<sup>b</sup>Dosen Program Studi Sistem Informasi D3, K.L. Yos Sudarso KM. 6,5 No. 3A, Medan, 20241, Indonesia  
rafitasari878@gmail.com<sup>1</sup>, [nita.sembiring86@gmail.com](mailto:nita.sembiring86@gmail.com)<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Kemiskinan di Indonesia, terutama di Desa Klambir Lima, Sumatera Utara, adalah permasalahan serius yang mempengaruhi kesejahteraan penduduk miskin. Untuk mengatasi masalah ini, diterapkan program bantuan bedah rumah. Studi ini menggunakan metode clustering, terutama K-Means, untuk menentukan penerima bantuan secara objektif melalui analisis data fisik rumah. Hasilnya mengidentifikasi dua kelompok prioritas, meningkatkan efisiensi alokasi bantuan. Dengan potensi besar di Desa Klambir Lima, yang melibatkan permukiman dan pertanian, penyaluran bantuan menjadi fokus utama. Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan K-Means Clustering dapat menjadi solusi sistematis dan transparan dalam menentukan penerima bantuan bedah rumah. Aplikasi berbasis web ini diharapkan mempermudah pegawai desa dalam mengelompokkan mereka yang memerlukan bantuan, juga dapat diadopsi di wilayah lain untuk mengatasi kemiskinan. Penelitian ini melibatkan analisis data masyarakat berdasarkan kriteria tertentu, menghasilkan model pengelompokan masyarakat prioritas tinggi dan rendah dengan akurasi tinggi. Aplikasi data mining ini mempermudah proses identifikasi dan alokasi bantuan bedah rumah di Desa Klambir Lima, dengan keunggulan dalam klasifikasi penerima bantuan dan performa yang baik. Dalam pelaksanaannya, perlu memperhatikan pelatihan pengguna dan fleksibilitas kriteria penilaian pada aplikasi.

**Kata Kunci :** Data Mining, K-Means Clustering, Bantuan Bedah Rumah

## ABSTRACT

Poverty in Indonesia, especially in Klambir Lima Village, North Sumatra, is a serious problem that affects the welfare of the poor. To overcome this problem, a home renovation assistance program was implemented. This study uses clustering methods, especially K-Means, to determine aid recipients objectively through analysis of physical house data. The results identified two priority groups, improving the efficiency of aid allocation. With the huge potential in Klambir Lima Village, which involves settlements and agriculture, distribution of aid is the main focus. This research shows that the K-Means Clustering approach can be a systematic and transparent solution in determining recipients of house renovation assistance. This web-based application is expected to make it easier for village officials to group those who need assistance, and can also be adopted in other areas to overcome poverty. This research involves analyzing community data based on certain criteria, producing a model for grouping high and low priority communities with high accuracy. This data mining application simplifies the process of identifying and allocating house renovation assistance in Klambir Lima Village, with advantages in classification of aid recipients and good performance. In its implementation, it is necessary to pay attention to user training and flexibility in the assessment criteria for the application.

**Keywords :** Data Mining, K-Means Clustering, Home Renovation Assistance

## Info Artikel :

Disubmit: 14 Juli 2023

Direview: 25 Agustus 2023

Diterima : 26 Oktober 2023

## 1. PENDAHULUAN

Penduduk miskin di Indonesia selalu menjadi permasalahan yang serius, dengan setiap pemimpin di tingkat daerah maupun pusat menjadikan penanggulangan kemiskinan sebagai tujuan utama [1]. Desa Klambir Lima, yang terletak di Provinsi Sumatera Utara, Kecamatan Hamparan Perak, juga menghadapi tantangan serupa, yaitu kemiskinan. Kemiskinan menjadi faktor penentu untuk kemajuan suatu desa [2]. Dalam upaya pemberantasannya, dilakukan program bedah rumah bagi rumah tangga miskin di Desa Klambir Lima [3]. Meskipun bantuan bedah rumah sangat dibutuhkan, evaluasi pelaksanaan program ini menunjukkan bahwa masih terjadi penyaluran yang tidak tepat sasaran. Selain itu, rumah merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia yang harus memenuhi standar kelayakan agar memberikan kenyamanan dan keamanan bagi penghuninya. Sayangnya, masih banyak masyarakat di Desa Klambir Lima yang tinggal di rumah yang tidak layak huni, sehingga mereka terpaksa tinggal di rumah yang tidak nyaman dan tidak sehat. Untuk membantu masyarakat di Desa Klambir Lima, pemerintah desa telah menginisiasi program bantuan bedah rumah bagi masyarakat yang kurang mampu. Namun, untuk memastikan manfaat bantuan tersebut benar-benar diterima oleh masyarakat yang membutuhkannya, perlu dilakukan penentuan kriteria penerima bantuan yang objektif.

Penggunaan metode *Clustering* digunakan sebagai pedoman untuk mendapatkan siapa saja masyarakat yang berhak menerima bantuan bedah rumah [4]. Penelitian ini mencoba mengelompokkan (*mengkluster*) masyarakat miskin yang menjadi prioritas utama untuk mendapatkan bantuan bedah rumah dengan metode *K-Means* [5]. Penduduk yang berhak mendapatkan bantuan bedah rumah adalah penduduk yang mempunyai nilai *cluster* paling besar atau kondisi fisik rumah terburuk sesuai dengan perhitungan yang menggunakan metode *K-Means* [6]. Hal ini dapat dilakukan mulai tingkat kelurahan atau pun desa. Desa Klambir Lima juga berkomitmen untuk menurunkan angka kemiskinan tersebut.

Desa Klambir Lima memiliki luas wilayah seluas 2.232 hektar yang terbagi antara wilayah permukiman seluas 540 hektar dan wilayah pertanian/perkebunan seluas 1.692 hektar. Dengan jumlah penduduk sebanyak 15.313 jiwa yang terdiri dari 5.093 kepala keluarga, dengan 7.679 jiwa berjenis kelamin laki-laki dan 7.634 jiwa berjenis kelamin perempuan. Meskipun desa ini memiliki potensi besar, terdapat permasalahan dalam penyaluran bantuan bedah rumah yang tidak tepat sasaran. Salah satu masalah yang sering muncul adalah pembagian bantuan kepada masyarakat yang masih memiliki rumah layak huni, bahkan terdapat data yang dipalsukan untuk mendapatkan bantuan bedah rumah dari pemerintah pusat melalui desa. Penentuan penerima bantuan saat ini bergantung pada penilaian pengurus desa setempat yang kurang transparan dan objektif, sehingga diperlukan metode yang lebih sistematis dan transparan untuk menentukan penerima bantuan bedah rumah yang benar-benar membutuhkannya di Desa Klambir Lima.

Peneliti memilih metode *K-Means Clustering* karena dianggap mampu menjadi solusi untuk penyaluran bantuan bedah rumah yang tepat sasaran untuk masyarakat Desa Klambir Lima [7]. Aplikasi data mining tersebut akan dibangun dengan menggunakan PHP dan MySQL. Dalam konteks penelitian ini, berdasarkan uraian latar belakang masalah, peneliti mengidentifikasi beberapa permasalahan yang perlu diatasi. Pertama, terdapat ketidaktersediaan pengelompokan masyarakat kurang mampu di Desa Klambir Lima untuk menerima bantuan bedah rumah. Kedua, belum ada aplikasi yang mampu melakukan pengolahan data pengelompokan penerima bantuan bedah rumah. Dan ketiga, belum ada metode yang dapat melakukan pengelompokan warga penerima bantuan bedah rumah. Tujuan dari penelitian ini adalah mengelompokkan masyarakat kurang mampu untuk menerima bantuan bedah rumah di Desa Klambir Lima, membangun aplikasi pengelompokan masyarakat penerima bantuan bedah rumah, serta menerapkan metode *K-Means Clustering* berbasis Website untuk menentukan masyarakat yang berhak menerima bantuan bedah rumah di Desa Klambir Lima. Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini termasuk mempermudah pegawai Kantor Kepala Desa dalam melakukan pengelompokan masyarakat kurang mampu, memberikan kemudahan pada pegawai kantor Kepala Desa Klambir Lima dalam memberikan informasi penerima bantuan bedah rumah melalui aplikasi, dan merealisasikan metode *K-Means Clustering* sehingga mendapatkan perhitungan masyarakat yang berhak

menerima bantuan bedah rumah sesuai dengan cluster mereka [8]. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode yang membantu pengambilan keputusan dalam menentukan penerima bantuan bedah rumah, dengan menggunakan metode k-means clustering untuk mengelompokkan rumah berdasarkan tingkat kelayakan huninya. Metode ini diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih objektif dalam menentukan penerima bantuan bedah rumah di Desa Klambir Lima [9].

## 2. METODE

Metode penelitian dalam penelitian ini terbagi kedalam 2 bagian yaitu metode pengumpulan data dan metode perancangan. Metode penelitian merupakan suatu cara yang sistematis untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Untuk itu penulis menggunakan beberapa cara untuk memperoleh data yang berhubungan dengan pembangunan sistem, diantaranya pengamatan langsung, wawancara dan studi pustaka.

Didalam melakukan pengembangan sistem penulis menggunakan model *waterfall* atau siklus hidup perangkat lunak, siklus hidup perangkat lunak mempunyai tahapan-tahapan berikut :

### 1) Analisa Kebutuhan

Pada tahapan ini merupakan analisa terhadap kebutuhan data yang akan diolah yang diperoleh dengan cara sebagai berikut [10] :

#### a. Pengamatan Langsung (*Observation*)

Observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati hal-hal yang berkaitan dengan perancangan sistem penentuan penerima bantuan bedah rumah layak huni di Desa Klambir Lima.

#### b. Wawancara

Sebelum proses pengembangan aplikasi, penulis melakukan wawancara dengan pihak terkait (dalam hal ini pimpinan) untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan mengenai permasalahan dan hal-hal yang dibutuhkan dalam proses pembuatan dan pengembangan aplikasi.

#### c. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan cara mempelajari dan mencari data dari dokumen-dokumen, laporan-laporan data, dan keadaan masyarakat yang telah ada sebelumnya.

### 2) Desain Sistem

Pada tahapan ini dilakukan desain secara praktek menggunakan pemrograman *website* yang terdiri dari sistem *input*, proses, dan *output* [11]. *Input* merupakan rancangan masukan dari sistem, desain ini adalah desain dari *form* yang akan digunakan pada aplikasi. *Output* merupakan laporan yang akan digunakan pada aplikasi. Sedangkan proses merupakan rancangan bagaimana sistem akan berjalan. Desain sistem secara teori menggunakan pemodelan UML (*Unified Modeling Language*) yaitu *use case diagram*, *class diagram*, *activity diagram* dan *sequence diagram*. *Use case diagram* adalah deskripsi fungsi dari sebuah system dari perspektif pengguna. *Class diagram* memperlihatkan hubungan antar kelas dan penjelasan detail tiap-tiap kelas di dalam model desain (dalam *logical view*) dari suatu sistem. *Activity diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak.

### 3) Penulisan Kode Program

Pada tahap ini desain sistem yang telah dirancang akan diterapkan ke dalam kode program. Pemrograman dimulai dengan membuat program dengan bahasa pemrograman PHP dan *database* yang digunakan adalah MySQL. Pengetikan kode program dilakukan setelah mendapatkan cara penerapan dari metode yang telah dirancang. Tahapan inilah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu sistem. Dalam artian penggunaan komputer akan dimaksimalkan dalam tahapan ini. Setelah pengkodean selesai maka akan dilakukan *testing* terhadap sistem yang telah dibuat tadi [12].

### 4) Pengujian Program

Setelah pembuatan program selesai, maka tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap program yang telah dibuat. Pengujian dilakukan menggunakan *black box* yaitu pengujian secara tampilan dimana tampilan harus sesuai dengan apa yang kita rancang. Sehingga nantinya dapat memudahkan *user* dalam menggunakannya. Rancangan yang dilakukan menggunakan komputer *desktop* atau *laptop*. Tujuan dalam melakukan pengujian program ini juga adalah untuk menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut untuk kemudian bisa diperbaiki [13].

#### 5) Penerapan Program dan Pemeliharaan

Setelah pengujian program selesai dilakukan dan program telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan, maka tahap selanjutnya adalah penerapan dan pemeliharaan sistem. Menerapkan sistem aplikasi dengan algoritma *K-Means Clustering* dalam proses pengelompokkan sehingga dapat digunakan oleh pemerintah desa. Pemeliharaan sistem aplikasi ini dilakukan apabila ada kesalahan-kesalahan dalam sistem, oleh karena itu pengembangan sistem (*update*) dilakukan setahun sekali dimana sistem aplikasi dapat terus dikembangkan sesuai dengan kebutuhan *user* [14].

Adapun langkah – langkah dari metode K-Means Clustering adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan jumlah Cluster K.
- 2) Tentukan Centroid awal dari setiap Cluster yang dipilih secara acak.
- 3) Lakukan perhitungan jarak antara data dengan centroid dengan menggunakan rumus Euclidean Distance.

$$d(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{l=1}^n (x_{il} - x_{jl})^2}$$

- 4) Setelah Cluster dan anggotanya terbentuk, hitung mean tiap Cluster dan jadikan sebagai centroid baru.
- 5) Lakukan kembali perhitungan sesuai dengan no 3, apabila masih ada perpindahan cluster maka perhitungan akan dilanjutkan tetapi apabila nilai cluster tidak berubah maka perhitungan dihentikan [15].

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil

Contoh kasus untuk pengelompokan masyarakat menerima bantuan bedah rumah di Desa Klambir Lima. Sebagai contoh kasus, diambil data dari 5 dusun yang ada pada Desa Klambir Lima. Adapun data sampel penduduk sebagai berikut:

Tabel 1. Daftar Penerima Bantuan Bedah Rumah Desa Klambir Lima Kebun

| No. | Dusun | Nama Keluarga    | Pekerjaan      | Atap  | Dinding | Lantai  | Pengeluaran   |
|-----|-------|------------------|----------------|-------|---------|---------|---------------|
| 1   | I     | Marsidin         | Pegawai Swasta | Seng  | Tembok  | Keramik | Rp. 3.050.000 |
| 2   | I     | Peristiwanto     | Buruh          | Asbes | Papan   | Keramik | Rp. 2.850.000 |
| 3   | I     | Lasida           | Tidak Bekerja  | Asbes | Triplek | Semen   | Rp. 560.000   |
| 4   | I     | Farid pradana    | Buruh          | Asbes | Papan   | Semen   | Rp. 1.900.000 |
| 5   | II    | Hardico Wurianto | Tidak Bekerja  | Asbes | Papan   | Semen   | Rp. 565.000   |
| 6   | II    | Jumirah          | Pedagang       | Asbes | Tembok  | Keramik | Rp. 2.800.000 |
| 7   | II    | Suhaimi          | Buruh          | Asbes | Triplek | Keramik | Rp. 1.850.000 |
| 8   | II    | Dian Armana      | Buruh          | Seng  | Tembok  | Keramik | Rp. 2.300.000 |
| 9   | III   | Eko Syahputra    | Pedagang       | Seng  | Tembok  | Keramik | Rp. 970.000   |
| 10  | III   | Paimun           | Pegawai Swasta | Seng  | Tembok  | Keramik | Rp. 2.850.000 |
| 11  | III   | Sudarman         | Tidak Bekerja  | Asbes | Papan   | Semen   | Rp. 670.000   |

| No. | Dusun | Nama Keluarga | Pekerjaan      | Atap    | Dinding | Lantai  | Pengeluaran   |
|-----|-------|---------------|----------------|---------|---------|---------|---------------|
| 12  | III   | Pairin        | Tidak Bekerja  | Asbes   | Papan   | Semen   | Rp. 450.000   |
| 13  | IV    | Wagiatik      | Petani         | Seng    | Tembok  | Keramik | Rp. 3.050.000 |
| 14  | IV    | Suyanto       | Pedagang       | Seng    | Tembok  | Semen   | Rp. 1.300.000 |
| 15  | IV    | Sutrisno      | Tidak Bekerja  | Seng    | Triplek | Semen   | Rp. 550.000   |
| 16  | IV    | Kusmayani     | Pedagang       | Genteng | Tembok  | Semen   | Rp. 1.300.000 |
| 17  | V     | Amran         | Pegawai Swasta | Genteng | Tembok  | Keramik | Rp. 3.250.000 |
| 18  | V     | Joni Arifin   | Pedagang       | Asbes   | Papan   | Semen   | Rp. 1.550.000 |
| 19  | V     | Ramadhani     | Tidak Bekerja  | Asbes   | Triplek | Semen   | Rp. 400.000   |
| 20  | V     | Hasan Basri   | Buruh          | Seng    | Papan   | Keramik | Rp. 2.900.000 |

Data penduduk miskin yang ada kemudian digunakan sebagai data yang diolah. Penyesuaian format data perlu dilakukan untuk mempermudah pengolahan data. Format data disesuaikan sehingga menjadi bentuk angka. Setelah klasifikasi penilaian ditentukan, maka data penduduk harus diubah atau di transformasikan ke dalam bentuk angka, berikut hasil transformasi ke bentuk angka yang sudah di tentukan:

Tabel 2. Transformasi Nilai

| No. | Dusun | Nama Keluarga    | Pekerjaan | Atap | Dinding | Lantai | Pengeluaran |
|-----|-------|------------------|-----------|------|---------|--------|-------------|
| 1   | I     | Marsidin         | 4         | 3    | 1       | 3      | 5           |
| 2   | I     | Peristiwanto     | 1         | 1    | 4       | 3      | 4           |
| 3   | I     | Lasida           | 0         | 1    | 2       | 2      | 2           |
| 4   | I     | Farid pradana    | 1         | 1    | 4       | 2      | 3           |
| 5   | II    | Hardico Wurianto | 0         | 1    | 4       | 2      | 2           |
| 6   | II    | Jumirah          | 2         | 1    | 1       | 3      | 4           |
| 7   | II    | Suhaimi          | 1         | 1    | 2       | 3      | 3           |
| 8   | II    | Dian Armana      | 1         | 3    | 1       | 3      | 4           |
| 9   | III   | Eko Syahputra    | 2         | 3    | 1       | 3      | 2           |
| 10  | III   | Paimun           | 4         | 3    | 1       | 3      | 4           |
| 11  | III   | Sudarman         | 0         | 1    | 4       | 2      | 2           |
| 12  | III   | Pairin           | 0         | 1    | 4       | 2      | 1           |
| 13  | IV    | Wagiatik         | 3         | 3    | 1       | 3      | 5           |
| 14  | IV    | Suyanto          | 2         | 3    | 1       | 2      | 3           |
| 15  | IV    | Sutrisno         | 0         | 3    | 2       | 2      | 2           |
| 16  | IV    | Kusmayani        | 2         | 2    | 1       | 2      | 3           |
| 17  | V     | Amran            | 4         | 2    | 1       | 3      | 5           |
| 18  | V     | Joni Arifin      | 2         | 1    | 4       | 2      | 3           |
| 19  | V     | Ramadhani        | 0         | 1    | 2       | 2      | 5           |
| 20  | V     | Hasan Basri      | 1         | 3    | 4       | 3      | 4           |

Karena ingin menentukan kelompok masyarakat yang menerima bantuan bedah rumah, maka penilaian penerima bantuan didasarkan pada jenis atap, dinding, dan lantai. 3 Hal ini menjadi atribut dalam perhitungan. Akan diambil K jumlah pusat cluster secara acak (random). Pada penelitian ini ditentukan 2 data secara acak sebagai centroid untuk perhitungan jarak dari seluruh kelompok cluster

yang akan dibentuk. Sehingga ada 2 cluster sebagai centroid dengan makna prioritas tinggi dan rendah dalam menerima bantuan bedah rumah. Secara ringkas, penentuan awal pada penelitian ini adalah :

|                |                         |
|----------------|-------------------------|
| Jumlah Cluster | = 2 (Tinggi dan Rendah) |
| Jumlah Data    | = 20                    |
| Jumlah Atribut | = 3                     |

#### Iterasi Ke-1

Data centroid pada iterasi ke-1 dipaparkan pada tabel berikut.

Tabel 3. Centroid Iterasi Ke-1

| Centroid | No. | Nama Keluarga | Atap | Dinding | Lantai |
|----------|-----|---------------|------|---------|--------|
| C1       | 3   | Lasida        | 1    | 2       | 2      |
| C2       | 20  | Hasan Basri   | 3    | 4       | 3      |

Kemudian dilakukan perhitungan jarak tiap data dengan masing-masing centroid dengan menggunakan persamaan Euclidean Distance.

Perhitungan Euclidean Distance dari semua data ke C1 :

$$C1 (1) = \sqrt{(1-3)^2 + (2-1)^2 + (2-3)^2} = 2,44$$

$$C1 (2) = \sqrt{(1-1)^2 + (2-4)^2 + (2-3)^2} = 2,23$$

$$C1 (3) = \sqrt{(1-1)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2} = 0$$

... ..

$$C1 (19) = \sqrt{(1-1)^2 + (2-2)^2 + (2-2)^2} = 0$$

$$C1 (20) = \sqrt{(1-3)^2 + (2-4)^2 + (2-3)^2} = 3$$

Perhitungan Euclidean Distance dari semua data ke C2 :

$$C2 (1) = \sqrt{(3-3)^2 + (4-1)^2 + (3-3)^2} = 3$$

$$C2 (2) = \sqrt{(3-1)^2 + (4-4)^2 + (3-3)^2} = 2$$

$$C2 (3) = \sqrt{(3-1)^2 + (4-2)^2 + (3-2)^2} = 3$$

... ..

$$C2 (19) = \sqrt{(3-1)^2 + (4-2)^2 + (3-2)^2} = 3$$

$$C2 (20) = \sqrt{(3-3)^2 + (4-4)^2 + (3-3)^2} = 0$$

Hasil perhitungan tersebut dapat disajikan ke dalam tabel berikut beserta pengelompokan kluster setiap data berdasarkan nilai terkecil klusternya.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Iterasi Ke-1

| No. | Nama Keluarga     | Jarak Data ke Cluster |      | Kelompok Cluster |
|-----|-------------------|-----------------------|------|------------------|
|     |                   | C1                    | C2   |                  |
| 1   | Marsidin          | 2,44                  | 3    | C1               |
| 2   | Peristiwanto      | 2,23                  | 2    | C2               |
| 3   | Lasida            | 0                     | 3    | C1               |
| 4   | Farid pradana     | 2                     | 2,23 | C1               |
| 5   | Hardico Wuriyanto | 2                     | 2,23 | C1               |
| 6   | Jumirah           | 1,41                  | 3,6  | C1               |
| 7   | Suhami            | 1                     | 2,82 | C1               |

| No. | Nama Keluarga | Jarak Data ke Cluster |      | Kelompok Cluster |
|-----|---------------|-----------------------|------|------------------|
|     |               | C1                    | C2   |                  |
| 8   | Dian Armana   | 2,44                  | 3    | C1               |
| 9   | Eko Syahputra | 2,44                  | 3    | C1               |
| 10  | Paimun        | 2,44                  | 3    | C1               |
| 11  | Sudarman      | 2                     | 2,23 | C1               |
| 12  | Pairin        | 2                     | 2,23 | C1               |
| 13  | Wagiatik      | 2,44                  | 3    | C1               |
| 14  | Suyanto       | 2,23                  | 3,16 | C1               |
| 15  | Sutrisno      | 2                     | 2,23 | C1               |
| 16  | Kusmayani     | 1,41                  | 3,31 | C1               |
| 17  | Amran         | 1,73                  | 3,16 | C1               |
| 18  | Joni Arifin   | 2                     | 2,23 | C1               |
| 19  | Ramadhani     | 0                     | 3    | C1               |
| 20  | Hasan Basri   | 3                     | 0    | C2               |

Pada tabel di atas diperoleh bahwa C1 memiliki anggota kluster sebanyak 18 anggota dan C2 memiliki anggota kluster sebanyak 2 anggota.

#### Iterasi Ke-2

Nilai centroid pada iterasi ke-2 diperoleh dengan cara menghitung rata-rata dari data-data yang ada pada kluster yang sama dari iterasi ke-1, hasilnya dipaparkan pada tabel berikut.

Tabel 5. Centroid Iterasi Ke-2

| Centroid | Atap | Dinding | Lantai |
|----------|------|---------|--------|
| C1       | 1,89 | 2,06    | 2,44   |
| C2       | 2    | 4       | 3      |

Kemudian dilakukan perhitungan jarak tiap data dengan masing-masing centroid dengan menggunakan persamaan Euclidean Distance.

Perhitungan Euclidean Distance dari semua data ke C1 :

$$C1 (1) = \sqrt{(1,89 - 3)^2 + (2,06 - 1)^2 + (2,44 - 3)^2} = 1,63$$

$$C1 (2) = \sqrt{(1,89 - 1)^2 + (2,06 - 4)^2 + (2,44 - 3)^2} = 2,2$$

$$C1 (3) = \sqrt{(1,89 - 1)^2 + (2,06 - 2)^2 + (2,44 - 2)^2} = 0,99$$

... ..

$$C1 (19) = \sqrt{(1,89 - 1)^2 + (2,06 - 2)^2 + (2,44 - 2)^2} = 0,99$$

$$C1 (20) = \sqrt{(1,89 - 3)^2 + (2,06 - 4)^2 + (2,44 - 3)^2} = 2,3$$

Perhitungan Euclidean Distance dari semua data ke C2 :

$$C2 (1) = \sqrt{(2 - 3)^2 + (4 - 1)^2 + (3 - 3)^2} = 3,16$$

$$C2 (2) = \sqrt{(2 - 1)^2 + (4 - 4)^2 + (3 - 3)^2} = 1$$

$$C2 (3) = \sqrt{(2 - 1)^2 + (4 - 2)^2 + (3 - 2)^2} = 2,44$$

... ..

$$C2(19) = \sqrt{(2-1)^2 + (4-2)^2 + (3-2)^2} = 2,44$$

$$C2(20) = \sqrt{(2-3)^2 + (4-4)^2 + (3-3)^2} = 1$$

Hasil perhitungan tersebut dapat disajikan ke dalam tabel berikut beserta pengelompokan kluster setiap data berdasarkan nilai terkecil klusternya.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Iterasi Ke-2

| No. | Nama Keluarga    | Jarak Data ke Cluster |      | Kelompok Cluster |
|-----|------------------|-----------------------|------|------------------|
|     |                  | C1                    | C2   |                  |
| 1   | Marsidin         | 1,63                  | 3,16 | C1               |
| 2   | Peristiwanto     | 2,2                   | 1    | C2               |
| 3   | Lasida           | 0,99                  | 2,44 | C1               |
| 4   | Farid pradana    | 2,18                  | 1,41 | C2               |
| 5   | Hardico Wurianto | 2,18                  | 1,41 | C2               |
| 6   | Jumirah          | 1,48                  | 3,16 | C1               |
| 7   | Suhaimi          | 1,04                  | 2,23 | C1               |
| 8   | Dian Armana      | 1,63                  | 3,16 | C1               |
| 9   | Eko Syahputra    | 1,63                  | 3,16 | C1               |
| 10  | Paimun           | 1,63                  | 3,16 | C1               |
| 11  | Sudarman         | 2,18                  | 1,41 | C2               |
| 12  | Pairin           | 2,18                  | 1,41 | C2               |
| 13  | Wagiatik         | 1,63                  | 3,16 | C1               |
| 14  | Suyanto          | 1,59                  | 3,31 | C1               |
| 15  | Sutrisno         | 1,19                  | 2,44 | C1               |
| 16  | Kusmayani        | 1,15                  | 3,16 | C1               |
| 17  | Amran            | 1,19                  | 3    | C1               |
| 18  | Joni Arifin      | 2,18                  | 1,41 | C2               |
| 19  | Ramadhani        | 0,99                  | 2,44 | C1               |
| 20  | Hasan Basri      | 2,3                   | 1    | C2               |

Pada tabel di atas diperoleh bahwa C1 memiliki anggota kluster sebanyak 13 anggota dan C2 memiliki anggota kluster sebanyak 7 anggota.

Karena hasil iterasi ke-2 tidak sama dengan iterasi ke-1 sehingga perlu dilakukan kembali perhitungan iterasi ke-3 dan seterusnya sampai mendapatkan hasil yang sama.

### Iterasi Ke-3

Nilai centroid pada iterasi ke-3 diperoleh dengan cara menghitung rata-rata dari data-data yang ada pada kluster yang sama dari iterasi ke-2, hasilnya dipaparkan pada tabel berikut.

Tabel 7. Centroid Iterasi Ke-3

| Centroid | Atap | Dinding | Lantai |
|----------|------|---------|--------|
| C1       | 2,23 | 1,31    | 2,62   |
| C2       | 1,29 | 4       | 2,29   |

Kemudian dilakukan perhitungan jarak tiap data dengan masing-masing centroid dengan menggunakan persamaan Euclidean Distance.

Perhitungan Euclidean Distance dari semua data ke C1 :

$$C1 (1) = \sqrt{(2,23 - 3)^2 + (1,31 - 1)^2 + (2,62 - 3)^2} = 0,91$$

$$C1 (2) = \sqrt{(2,23 - 1)^2 + (1,31 - 4)^2 + (2,62 - 3)^2} = 2,98$$

$$C1 (3) = \sqrt{(2,23 - 1)^2 + (1,31 - 2)^2 + (2,62 - 2)^2} = 1,54$$

... ..

$$C1 (19) = \sqrt{(2,23 - 1)^2 + (1,31 - 2)^2 + (2,62 - 2)^2} = 1,54$$

$$C1 (20) = \sqrt{(2,23 - 3)^2 + (1,31 - 4)^2 + (2,62 - 3)^2} = 2,82$$

Perhitungan Euclidean Distance dari semua data ke C2 :

$$C2 (1) = \sqrt{(1,29 - 3)^2 + (4 - 1)^2 + (2,29 - 3)^2} = 3,52$$

$$C2 (2) = \sqrt{(1,29 - 1)^2 + (4 - 4)^2 + (2,29 - 3)^2} = 0,76$$

$$C2 (3) = \sqrt{(1,29 - 1)^2 + (4 - 2)^2 + (2,29 - 2)^2} = 2,04$$

... ..

$$C2 (19) = \sqrt{(1,29 - 1)^2 + (4 - 2)^2 + (2,29 - 2)^2} = 2,04$$

$$C2 (20) = \sqrt{(1,29 - 3)^2 + (4 - 4)^2 + (2,29 - 3)^2} = 1,85$$

Hasil perhitungan tersebut dapat disajikan ke dalam tabel berikut beserta pengelompokan kluster setiap data berdasarkan nilai terkecil klusternya.

Tabel 8. Hasil Perhitungan Iterasi Ke-3

| No. | Nama Keluarga    | Jarak Data ke Cluster |      | Kelompok Cluster |
|-----|------------------|-----------------------|------|------------------|
|     |                  | C1                    | C2   |                  |
| 1   | Marsidin         | 0,91                  | 3,52 | C1               |
| 2   | Peristiwanto     | 2,98                  | 0,76 | C2               |
| 3   | Lasida           | 1,54                  | 2,04 | C1               |
| 4   | Farid pradana    | 3,02                  | 0,4  | C2               |
| 5   | Hardico Wurianto | 3,02                  | 0,4  | C2               |
| 6   | Jumirah          | 1,32                  | 3,09 | C1               |
| 7   | Suhaimi          | 1,46                  | 2,14 | C1               |
| 8   | Dian Armana      | 0,91                  | 3,52 | C1               |
| 9   | Eko Syahputra    | 0,91                  | 3,52 | C1               |
| 10  | Paimun           | 0,91                  | 3,52 | C1               |
| 11  | Sudarman         | 3,02                  | 0,4  | C2               |
| 12  | Pairin           | 3,02                  | 0,4  | C2               |
| 13  | Wagiatik         | 0,91                  | 3,52 | C1               |
| 14  | Suyanto          | 1,03                  | 3,46 | C1               |
| 15  | Sutrisno         | 1,2                   | 2,64 | C1               |
| 16  | Kusmayani        | 0,72                  | 3,09 | C1               |
| 17  | Amran            | 0,54                  | 3,16 | C1               |
| 18  | Joni Arifin      | 3,02                  | 0,4  | C2               |

| No. | Nama Keluarga | Jarak Data ke Cluster |      | Kelompok Cluster |
|-----|---------------|-----------------------|------|------------------|
|     |               | C1                    | C2   |                  |
| 19  | Ramadhani     | 1,54                  | 2,04 | C1               |
| 20  | Hasan Basri   | 2,82                  | 1,85 | C2               |

Pada tabel di atas diperoleh bahwa C1 memiliki anggota kluster sebanyak 13 anggota dan C2 memiliki anggota kluster sebanyak 7 anggota.

Karena hasil iterasi ke-3 sudah sama dengan iterasi ke-2 maka tidak perlu lagi melanjutkan ke iterasi selanjutnya atau cukup berhenti di iterasi ke-3.

Clusterisasi masyarakat yang berhak menerima bantuan bedah rumah yang dilakukan dengan algoritma K-Means Clustering didapatkan hasil clusternya setelah melakukan iterasi ke-3, yaitu terdapat masyarakat prioritas tinggi pada cluster 1 yang memiliki 13 anggota dan masyarakat prioritas rendah pada cluster 2 yang memiliki 7 anggota. Untuk lebih jelasnya ditampilkan pada tabel di bawah ini.

Tabel 9. Masyarakat Prioritas Tinggi (Cluster 1)

| Rank | No. Urut | Dusun | Nama Keluarga | Nilai Cluster |
|------|----------|-------|---------------|---------------|
| 1    | 17       | V     | Amran         | 0,54          |
| 2    | 16       | IV    | Kusmayani     | 0,72          |
| 3    | 1        | I     | Marsidin      | 0,91          |
| 4    | 8        | II    | Dian Armana   | 0,91          |
| 5    | 9        | III   | Eko Syahputra | 0,91          |
| 6    | 10       | III   | Paimun        | 0,91          |
| 7    | 13       | IV    | Wagiatik      | 0,91          |
| 8    | 14       | IV    | Suyanto       | 1,03          |
| 9    | 15       | IV    | Sutrisno      | 1,2           |
| 10   | 6        | II    | Jumirah       | 1,32          |
| 11   | 7        | II    | Suhaimi       | 1,46          |
| 12   | 3        | I     | Lasida        | 1,54          |
| 13   | 19       | V     | Ramadhani     | 1,54          |

Tabel 10. Masyarakat Prioritas Rendah (Cluster 2)

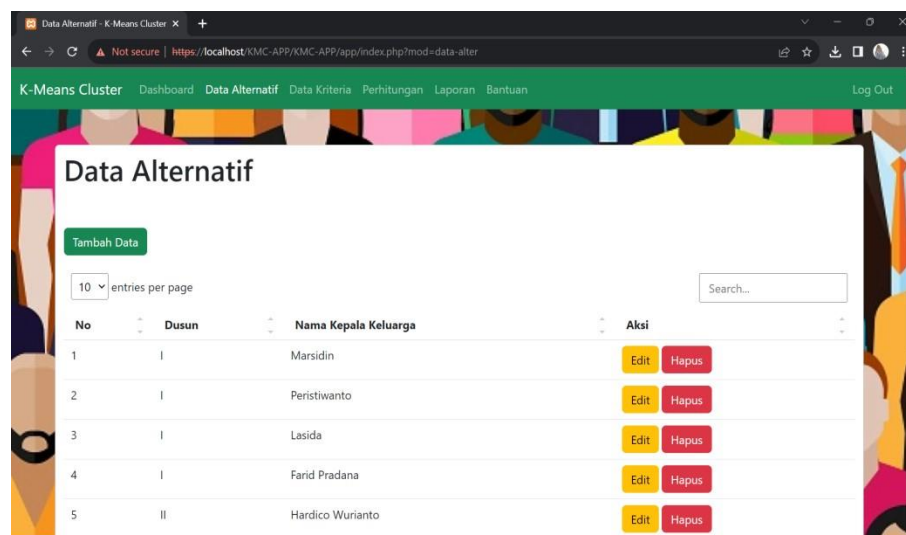
| Rank | No. Urut | Dusun | Nama Keluarga    | Nilai Cluster |
|------|----------|-------|------------------|---------------|
| 1    | 4        | I     | Farid pradana    | 0,4           |
| 2    | 5        | II    | Hardico Wurianto | 0,4           |
| 3    | 11       | III   | Sudarman         | 0,4           |
| 4    | 12       | III   | Pairin           | 0,4           |
| 5    | 18       | V     | Joni Arifin      | 0,4           |
| 6    | 2        | I     | Peristiwanto     | 0,76          |
| 7    | 20       | V     | Hasan Basri      | 1,85          |

## B. Pembahasan

Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan sebuah aplikasi yang memiliki kemampuan untuk mengelompokkan dan memetakan masyarakat yang berhak menerima bantuan bedah rumah di wilayah Desa Klambir Lima. Hasil dari penelitian ini memungkinkan identifikasi masyarakat yang layak menjadi prioritas dalam distribusi program bantuan. Berikut adalah perincian lebih lanjut mengenai hasil yang telah berhasil dicapai.

1) Halaman Data Alternatif

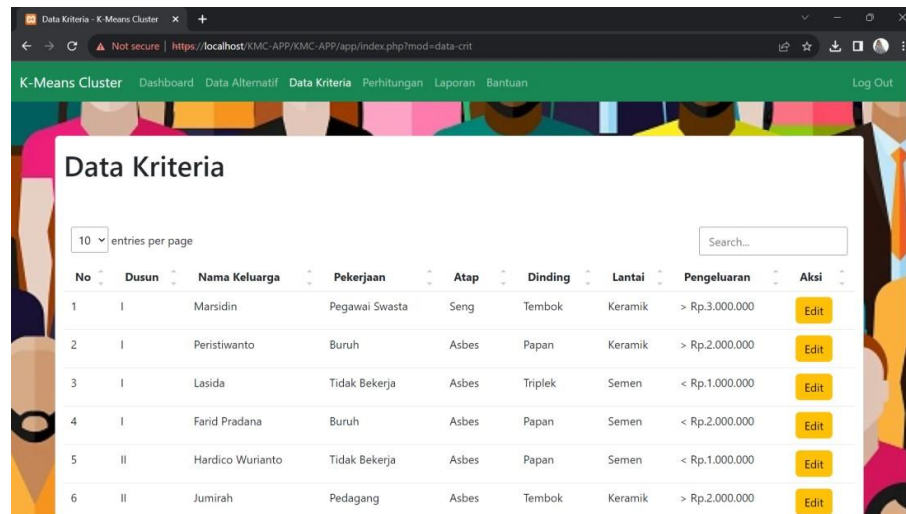
Halaman Data digunakan untuk menyimpan data warga yang memenuhi kriteria penerima bantuan bedah rumah dari setiap dusun yang ada di Desa Klambir Lima. Data yang tersimpan yaitu nomor dusun dan nama kepala keluarga. Tampilan dari Halaman Data dapat dilihat pada gambar seperti yang ditunjukkan di bawah ini:



Gambar 1. Halaman Data Alternatif

2) Halaman Data Kriteria

Halaman Data digunakan untuk menyimpan data warga yang memenuhi kriteria penerima bantuan bedah rumah dari setiap dusun yang ada di Desa Klambir Lima. Data yang diambil adalah Nomor Dusun, Nama, Pekerjaan, Bahan Atap, Dinding, dan Lantai Rumah, serta Pengeluaran Bulanan. Tampilan dari Halaman Data dapat dilihat pada gambar seperti yang ditunjukkan di bawah ini:

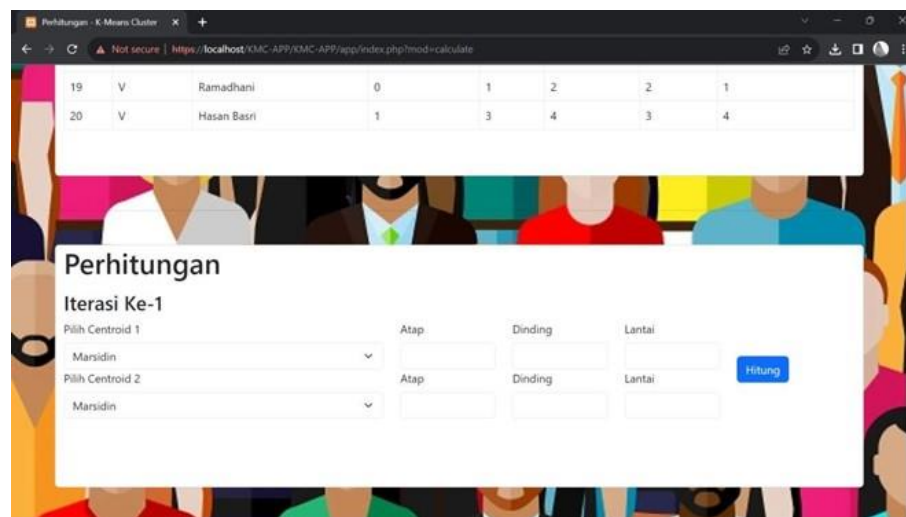


| No | Dusun | Nama Keluarga    | Pekerjaan      | Atap  | Dinding | Lantai  | Pengeluaran    | Aksi |
|----|-------|------------------|----------------|-------|---------|---------|----------------|------|
| 1  | I     | Marsidin         | Pegawai Swasta | Seng  | Tembok  | Keramik | > Rp.3.000.000 | Edit |
| 2  | I     | Peristiwanto     | Buruh          | Asbes | Papan   | Keramik | > Rp.2.000.000 | Edit |
| 3  | I     | Lasida           | Tidak Bekerja  | Asbes | Triplek | Semen   | < Rp.1.000.000 | Edit |
| 4  | I     | Farid Pradana    | Buruh          | Asbes | Papan   | Semen   | < Rp.2.000.000 | Edit |
| 5  | II    | Hardico Wurianto | Tidak Bekerja  | Asbes | Papan   | Semen   | < Rp.1.000.000 | Edit |
| 6  | II    | Jumirah          | Pedagang       | Asbes | Tembok  | Keramik | > Rp.2.000.000 | Edit |

Gambar 2. Halaman Data Kriteria

### 3) Halaman Perhitungan K-Means Clustering

Halaman Perhitungan difungsikan untuk menjalankan komputasi menggunakan metode *K-Means* guna menghasilkan klasifikasi kelompok warga yang memenuhi kriteria sebagai penerima bantuan program bedah rumah di Desa Klambir Lima. Tampilan dari Halaman Perhitungan dapat ditemukan dalam gambar yang dipaparkan sebagai berikut:



|    |   |             |   |   |   |   |   |
|----|---|-------------|---|---|---|---|---|
| 19 | V | Ramadhani   | 0 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 20 | V | Hasan Basri | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 |

**Perhitungan**

Iterasi Ke-1

Pilih Centroid 1: Marsidin

Pilih Centroid 2: Marsidin

Atap: [input field] Dinding: [input field] Lantai: [input field]

Atap: [input field] Dinding: [input field] Lantai: [input field]

[Hitung]

Gambar 3. Halaman Perhitungan K-Means Clustering

### 4) Halaman Laporan

Halaman laporan digunakan untuk melihat dari hasil perhitungan yang telah dilakukan sebelumnya. Tampilan dari laporan dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

| Nama             | C1   | C2   | Kelompok Cluster | Keterangan |
|------------------|------|------|------------------|------------|
| Marsidin         | 0,76 | 3,53 | C1               | Sama       |
| Peristiwanto     | 3,15 | 0,77 | C2               | Sama       |
| Farid Pradana    | 3,20 | 0,40 | C2               | Sama       |
| Hardico Wurianto | 3,20 | 0,40 | C2               | Sama       |
| Jumirah          | 1,38 | 3,10 | C1               | Sama       |
| Suhaimi          | 1,61 | 2,14 | C1               | Sama       |
| Dian Armana      | 0,76 | 3,53 | C1               | Sama       |
| Eko Syahputra    | 0,76 | 3,53 | C1               | Sama       |
| Paimun           | 0,76 | 3,53 | C1               | Sama       |

Gambar 4. Halaman Laporan

Aplikasi *data mining* akan mendapatkan pengujian menggunakan teknik uji *black box*. Teknik pengujian *black box* ini menganalisis aplikasi berdasarkan tampilan luarnya dan fungsionalitasnya tanpa memperhatikan perincian internal yang melibatkan proses (hanya mengamati masukan dan keluaran). Hasil dari uji *black box* terhadap aplikasi *data mining* ini menunjukkan bahwa semua fitur yang ada berfungsi sesuai dengan skenario yang diinginkan.

Selanjutnya, dilakukan pengujian terhadap hasil perhitungan yang dihasilkan oleh program *data mining*. Proses pengujian bertujuan untuk memeriksa kesesuaian antara hasil perhitungan program dengan perhitungan manual yang muncul dari penerapan metode *K-Means*. Metode pengujian ini memanfaatkan sampel data berupa nilai Cluster 1 pada Iterasi ke-3. Berikut ini adalah hasil dari proses pengujian terhadap metode *K-Means* ini:

Tabel 11. Hasil Pengujian Perhitungan Metode K-Means

| No. | Hasil <i>K-Means Clustering</i> |                    | Perbedaan (n) |
|-----|---------------------------------|--------------------|---------------|
|     | Cluster 1 (Sistem)              | Cluster 2 (Manual) |               |
| 1   | 0,89                            | 0,91               | 0,02          |
| 2   | 3,05                            | 2,98               | 0,07          |
| 3   | 1,58                            | 1,54               | 0,04          |
| 4   | 3,09                            | 3,02               | 0,07          |
| 5   | 3,09                            | 3,02               | 0,07          |
| 6   | 1,31                            | 1,32               | 0,01          |
| 7   | 1,50                            | 1,46               | 0,04          |
| 8   | 0,89                            | 0,91               | 0,02          |
| 9   | 0,89                            | 0,91               | 0,02          |
| 10  | 0,89                            | 0,91               | 0,02          |
| 11  | 3,09                            | 3,02               | 0,07          |
| 12  | 3,09                            | 3,02               | 0,07          |
| 13  | 0,89                            | 0,91               | 0,02          |
| 14  | 1,01                            | 1,03               | 0,02          |
| 15  | 1,01                            | 1,2                | 0,19          |

| No.                | Hasil <i>K-Means Clustering</i> |                    | Perbedaan (n) |
|--------------------|---------------------------------|--------------------|---------------|
|                    | Cluster 1 (Sistem)              | Cluster 2 (Manual) |               |
| 16                 | 0,70                            | 0,72               | 0,02          |
| 17                 | 0,50                            | 0,54               | 0,04          |
| 18                 | 3,09                            | 3,02               | 0,07          |
| 19                 | 1,58                            | 1,54               | 0,04          |
| 20                 | 2,90                            | 2,82               | 0,08          |
| Jumlah Data        | 20                              |                    |               |
| Total Perbedaan    | $\sum n$                        |                    | 1             |
| Tingkat Keakuratan | 100% - 1%                       |                    | 99%           |

Berdasarkan informasi yang tertera dalam tabel di atas, dapat diambil simpulan bahwa hasil perhitungan yang dilakukan secara manual serta hasil perhitungan yang diperoleh dari sistem melalui penerapan metode *K-Means Clustering* mencapai tingkat akurasi yang tinggi dengan tingkat kepercayaan sebesar 99%.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan beberapa temuan penting, di antaranya, pengelompokkan masyarakat penerima bantuan bedah rumah di Desa Klambir Lima dilakukan berdasarkan penilaian bobot nilai kriteria, seperti jenis lantai dan pekerjaan. Aplikasi berbasis Website yang digunakan membantu dalam menghitung penerima bantuan bedah rumah yang tepat sasaran di desa tersebut. Metode *K-Means Clustering* digunakan untuk mengakumulasi bobot sesuai dengan kriteria penilaian. Adapun kelebihan sistem mencakup kemampuan aplikasi data mining untuk mengklasifikasikan warga yang memenuhi syarat sebagai penerima bantuan bedah rumah, melakukan perhitungan menggunakan metode *K-Means Clustering* dengan tingkat performa yang baik, dan fleksibilitas aplikasi berbasis web untuk digunakan secara daring dan luring. Namun, beberapa kelemahan terlihat, seperti aplikasi hanya mampu mengelompokkan data warga yang memenuhi syarat sebagai penerima bantuan bedah rumah dan kriteria penilaian yang tidak dapat dimodifikasi tanpa perubahan pada kode program aplikasi. Sebagai saran, sebelum menggunakan aplikasi data mining ini, sebaiknya dilakukan pelatihan tentang penggunaan aplikasi ini, dan peneliti selanjutnya dapat melakukan penilaian dengan metode yang berbeda untuk membandingkan hasilnya.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengakui bahwa penyelesaian karya tulis ilmiah ini telah terwujud berkat kerjasama serta bimbingan berbagai pihak yang memiliki peran penting dalam penyelesaian ini, terutama kepada seluruh pihak dari Universitas Potensi Utama. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ungkapan rasa terima kasih yang tulus kepada dosen pembimbing dan penguji yang telah memberikan arahan serta dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ini dengan sukses dan sesuai dengan jadwal yang ditentukan. Rasa terima kasih juga disampaikan kepada semua individu yang telah memberikan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Meskipun mereka tidak disebutkan secara spesifik dalam ucapan terima kasih ini, penulis berharap agar segala jenis dukungan dan bantuan yang telah diberikan akan mendapat berkat dari Allah SWT.

#### REFERENSI

- [1] Putra, Randi Rian, et al. 2018. "Implementasi Data Mining Pemilihan Pelanggan Potensial Menggunakan Algoritma K-Means. IMTECOMS: Journal of Information Tecnology and Computer Science 1.1: 72-77.
- [2] Budi S. dan Armando (2020, Agustus). "Penerapan Metode Composite Performance Index (CPI) Dalam Proses Penentuan Penerima Bantuan Program Bedah Rumah Bagi Keluarga Miskin Dikota Lubuklinggau". Lubuklinggau : Basemah Teknologi Informasi dan Komputer.
- [3] Farlin Marupa P, 2022, "Penerapan Metode Promethee II Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Penerima Bantuan Bedah Rumah Di Desa Hutapaung". KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer). Vol 6.1.
- [4] Riza, B. S., & Defit, S. (2021). Students Grade Grouping to Optimize On-Time Graduation Predictions by Combining K-Means and C4. 5 Algorithms (Case Study: University Potensi Utama). Telematika, 14(1), 64-73.
- [5] Aditiarno Manik, Robin A. 2022. "Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Penerima Bantuan Bedah Rumah Menggunakan Metode Weighted Product Pada Kecamatan Borbor". Jurnal Information Tecnology, Software Engineering and Networking. Vol 1.1.
- [6] Yahdi K. dan Mardiani, S.P. (2021, Maret). "Clustering Menggunakan Metode KMeans Untuk Menentukan Prioritas Penerima Bantuan Bedah Rumah (Studi Kasus : Desa Ciomas Bogor)". Bogor : Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer MH. Thamrin.
- [7] Januardi Nasir, 2020, "Penerapan Data Mining Clustering Dalam Mengelompokkan Buku Dengan Metode K-Means", Jurnal SIMETRIS, SMIK Indonesia Padang. Vol 11.2
- [8] Budiman, A., Tanjung, D. H., & Harahap, C. B. (2020). Sistem Informasi Eksekutif Data Pegawai Pada Badan Kepegawaian Provinsi Sumatera Utara Berbasis Web. INFOSYS (Information System) Journal, 4(2), 215-226.
- [9] Hayati, R. S., Sari, R. N., Syahrin, E., & Nasution, F. P. (2019, November). The Implementation of Smart Method for The Selection Of Concentration Computer Engineering Courses At The University Potensi Utama. In 2019 7th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM) (Vol. 7, pp. 1-5). IEEE.
- [10] Sadikin, M., Rosnelly, R., Roslina, R., Gunawan, T. S., & Wanayumini, W. (2020). Penerapan Data Mining Pada Penerimaan Dosen Tetap Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier dan C4. 5. Jurnal Media Informatika Budidarma, 4(4), 1100-1109.
- [11] Sujono, (2018, April). "Penerapan Aplikasi Sistem Informasi Kependudukan Berbasis Web Pada Kantor Kepala Desa Puput Kec. Simpangkatis". Jurnal SIMETRIS.
- [12] Loveri, Tomi, 2018. Sistem Informasi Aplikasi Pengelolaan Transaksi Keuangan Dan Pendataan Konsumen Pada CV. Puplas, Jurnal Sains Dan Informatika, E-ISSN : 2502-096X.
- [13] Putra May Chandra Abrianto (2018, September). "Penerapan Metode K-Means Clustering Untuk Pengelompokkan Pasien Penyakit Lever". Malang : Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika.
- [14] Akmal, R., & Nababan, L. (2023). Implementasi Algoritma Crochemore Perrin Pada Aplikasi Light Novel Berbasis Android. Jurnal Info Digit (JID), 1(3), 888-900.
- [15] M. Ali, H., Ahmad, F., FX, Ariwibisono (2021. Maret). "Sistem Informasi Geografis Pemetaan Warga Kurang Mampu Di Kelurahan Karang Besuki Menggunakan Metode K-Means Clustering". Karang Besuki, Malang : Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika. 1-5.