

Sistem Informasi Pemetaan Program Keluarga Harapan (PKH) Menggunakan Metode *K-Means clustering* Di Kabupaten Bone Bolango

Siskawati Tolana^{a,*}, Moh. Hidayat Koniyo^b, Budiyanto Ahaliki^c, Salahudin Olii^d

^{abc} Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

Email: s1sisfo2018@mahasiswa.ung.ac.id, hidayat@ung.ac.id, budiyanto@ung.ac.id, salahudin@ung.ac.id

Abstract

The lack of information in displaying this data is an obstacle for the government to analyze the effectiveness of pkh recipients in Bone Bolango Regency. The lack of information in displaying data becomes a challenge for the government to analyze the effectiveness of PKH recipients in Bone Bolango Regency. By applying the K-means clustering method, segmentation or grouping of regions into two clusters, namely Cluster 1 and Cluster 2, can be conducted. Each cluster represents areas with high and low levels of social welfare or few and many PKH recipients. Therefore, regions with high social welfare will require more attention and support compared to areas with low social welfare. The aim of this research is to develop a Mapping Information System for the Family Hope Program (PKH) using the K-means Clustering method. Based on the results and discussions, it can be concluded that this research has successfully built a mapping information system for the Family Hope Program using K-Means Clustering, aimed to assist the Bone Bolango Regency Social Service in making more effective decisions regarding better and more targeted PKH assistance. According to the results of the K-means clustering, there are 7 Sub-districts with high social welfare (C1) amounting to 38,9% and 11 Sub-districts with low social welfare (C2) amounting to 61,1%. These clustering results are expected to facilitate the implementation of PKH assistance and improve service to the community while reducing poverty in Bone Bolango Regency.

Keywords: Family Hope Program Information System; PKH Mapping Information System; Geographic Information System Of Family Hope Program.

Abstrak

Kurangnya informasi dalam menampilkan data tersebut menjadi kendala bagi pemerintah untuk menganalisis efektifitas penerima pkh di Kabupaten Bone Bolango. Dengan menerapkan metode k-means clustering, dapat dilakukan segmentasi atau pengelompokan wilayah yang dibagi menjadi 2 bagian yaitu Cluster 1 dan Cluster 2 dimana setiap cluster ini memiliki tingkat kesejahteraan sosial tinggi dan rendah atau sedikit dan banyaknya penerima pkh. Sehingga wilayah dengan kesejahteraan sosial tinggi akan memerlukan lebih banyak perhatian dan dukungan dibandingkan wilayah dengan kesejahteraan sosial rendah. Penelitian ini bertujuan yaitu membangun Sistem Informasi Pemetaan Program Keluarga Harapan (PKH) menggunakan metode *K-Means Clustering*. Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan penelitian ini adalah sistem informasi pemetaan program keluarga harapan menggunakan *K-Means Clustering* telah berhasil dibuat untuk dapat membantu pihak Dinas Sosial Kabupaten Bone Bolango dalam menghasilkan keputusan yang lebih efektif terhadap bantuan penerima PKH yang lebih baik dan tepat sasaran. Dari hasil perhitungan K-means Clustering penerima PKH menghasilkan 7 kecamatan yang memiliki kesejahteraan sosial tinggi (C1) dengan hasil presentase 38,9% dan ada 11 kecamatan yang memiliki kesejahteraan sosial Rendah (C2) dengan hasil presentase 61,1%, dimana hasil dari perhitungan Cluster ini diharapkan dapat membantu proses terhadap pelaksanaan bantuan penerima PKH sehingga dapat meningkatkan pelayanan untuk masyarakat dan mengatasi kemiskinan di Kabupaten Bone Bolango.

Kata Kunci : Sistem Informasi Program Keluarga Harapan; Sistem Informasi Pemetaan PKH; Sitem Informasi Geografis Program Keluarga harapan.

Pendahuluan

Dalam rangka menangani masalah kemiskinan di Indonesia, pemerintah menggunakan berbagai program dan stimulus untuk mengatasi masalah kemiskinan. Salah satu program khusus yang dikeluarkan pemerintah dalam rangka percepatan penanggulangan kemiskinan adalah Program Bantuan Tunai Bersyarat yang dikenal dengan nama Program Keluarga Harapan (PKH) yang dilaksanakan sejak tahun 2007. PKH sebagai upaya membangun sistem perlindungan sosial kepada masyarakat miskin dalam rangka mempertahankan dan meningkatkan kesejahteraan sosial penduduk miskin sekaligus sebagai upaya memotong rantai kemiskinan (Kajian Program Keluarga Harapan, 2015).

Berdasarkan hasil data by name by address Dinas Sosial Kabupaten Bone Bolango, jumlah penerima PKH di Kabupaten Bone Bolango sebanyak 9.886 Kepala Keluarga. Hal ini menunjukkan bahwa kemiskinan yang terjadi di kabupaten bone bolango ini membutuhkan penanganan yang tepat, banyaknya jumlah penerima pkh yang besar membuat pengelolaan data menjadi lebih rentan terhadap kesalahan seperti terdapat ketidakmerataan dalam pendistribusian bantuan, beberapa keluarga mungkin mendapatkan bantuan lebih dari yang seharusnya, sementara yang lain mungkin tidak mendapatkan bantuan yang mereka butuhkan sehingga hal ini menunjukan bahwa bantuan sosial pkh tidak tepat sasaran. Selain itu, kabupaten bone bolango belum menggunakan sistem informasi geografis dalam pemetaan penerima bantuan sosial salah satunya Program Keluarga Harapan (PKH). Kurangnya informasi dalam 3 menampilkan data tersebut menjadi kendala bagi pemerintah untuk menganalisis efektifitas penerima pkh di Kabupaten Bone Bolango. Oleh karena itu, untuk dapat memastikan program pkh berjalan secara efektif dan efisien Dinas Sosial harus dapat mengelola data penerima pkh dengan baik (Dinas Sosial Kabupaten Bone Bolango, 2023). Berbagai aspek harus diperhatikan dalam pengelompokan penerima bantuan pkh untuk meminimalisir kesalahan data penerima bantuan yang tidak akurat dan tepat sasaran serta mengetahui secara jelas dan tepat lokasi penerima bantuan pkh. Oleh karena itu perlu adanya suatu sistem yang dapat membantu dalam pengelolaan data, Berdasarkan permasalahan tersebut maka upaya untuk membantu menyelesaikan 4 permasalahan yang ada penulis tertarik untuk membangun “Sistem Informasi Pemetaan Program Keluarga Harapan (PKH) Menggunakan Metode K-means Clustering”.

A. Tinjauan Pustaka

1. Program Keluarga Harapan

Program Keluarga Harapan atau disebut juga PKH adalah program bantuan sosial bersyarat bagi Keluarga Miskin (KM) yang telah ditetapkan sebagai penerima PKH (Program Keluarga Harapan). Sejak tahun 2007 pemerintah Indonesia telah melaksanakan PKH dengan tujuan untuk mempercepat proses pengentasan kemiskinan. Program perlindungan sosial yang juga dikenal sebagai Conditional Cash Transfer (CCT) ini di dunia internasional terbukti sangat efektif dalam memerangi kemiskinan di semua negara. Sebagai program bantuan sosial bersyarat, PKH memungkinkan keluarga miskin khususnya ibu hamil dan anak-anak, untuk menggunakan layanan kesehatan dan pendidikan yang tersedia di sekitarnya. Manfaat PKH juga didorong untuk mengikutsertakan penyandang disabilitas dan lanjut usia dengan tetap menjaga tingkat perlindungannya. Melalui PKH Keluarga Miskin (KM) didorong untuk mengakses dan menggunakan layanan sosial dasar dibidang kesehatan, pendidikan, pangan dan gizi, perawatan dan dukungan, serta program perlindungan sosial tambahan lainnya. PKH dicita-citakan sebagai episentrum pengentasan kemiskinan dan center of excellence yang mengintegrasikan berbagai program perlindungan dan pemberdayaan sosial nasional (Suyanti, 2022).

2. Metode K-Means Clustering

K-Means merupakan salah satu metode penganalisaan data, dimana data dalam satu kelompok mempunyai karakteristik yang sama akan dikelompokkan menjadi satu cluster. Clustering atau analisis pengelompokan merupakan metode pengelompokan berdasarkan kemiripan

(kedekatan). Dalam Clustering terdapat proses membagi data ke dalam beberapa kelompok yang memiliki kemiripan karakteristik data dengan karakteristik data pengelompokan lain (Hasymi dan Faisol, 2021).

Berikut merupakan proses algoritma metode K-Means :

- a. Menentukan nilai k sebagai jumlah cluster yang ingin dibentuk
- b. Menentukan centroid awal (pusat cluster), biasanya dipilih secara acak
- c. Menghitung jarak terdekat dari setiap objek pengamatan dengan centroid awal yang sudah ditentukan dengan rumus jarak euclidean.

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

Keterangan :

- $d(x_i, x_j)$ = Jarak antara objek ke i dengan objek ke j
- x_{il} = nilai objek ke i pada variabel k
- x_{jl} = nilai objek ke j pada variabel k
- n = Banyaknya variabel

- d. Menentukan jarak terdekat, antara objek dengan centroid
- e. Menentukan centroid baru dengan menghitung rata-rata masing-masing cluster menggunakan rumus.

$$c_{kl} = \frac{x_{1l} + x_{2l} + \dots + x_{pl}}{p}$$

Keterangan :

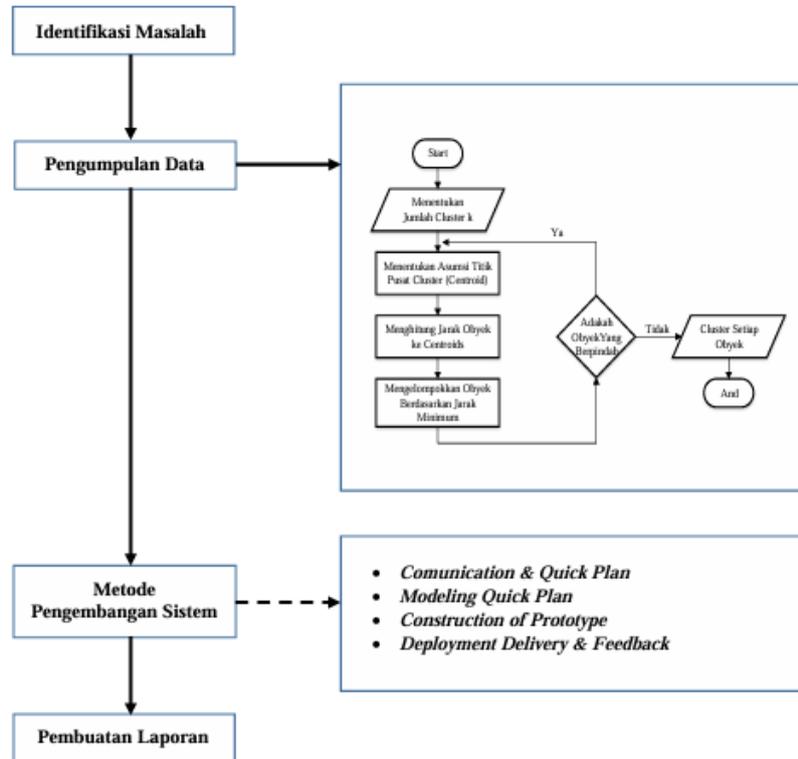
- c_{kl} = Nilai centroid ke- k pada variabel ke- l
- p = Banyaknya Data

3. Sistem Informasi Geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) atau Geographical Information System (GIS) merupakan suatu sistem informasi yang berbasis komputer, dirancang untuk bekerja dengan menggunakan data yang memiliki informasi spasial (bereferensi keruangan). Sistem informasi geografis dapat meng-capture, mengecek, mengintegrasikan, memanipulasi, menganalisa, dan menampilkan data yang secara spasial mereferensikan kepada kondisi bumi. Sistem Informasi Geografis juga didefinisikan sebagai Sistem informasi yang digunakan untuk memasukkan, menyimpan, memanggil kembali, mengolah, menganalisis, dan menghasilkan data bereferensi geografis atau data geospasial, untuk mendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan dan pengelolaan penggunaan lahan, sumber daya alam, lingkungan, transportasi, fasilitas kota, dan pelayanan umum lainnya (Imam Fathurrahman, 2022).

Metode

Rancangan Penelitian merupakan serangkaian prosedur yang menjelaskan tentang metode penelitian yang dilakukan peneliti untuk memberikan gambaran tahapan yang memudahkan dalam melakukan penelitian. Metode yang digunakan pada penelitian ini merujuk pada metode k-means clustering dan metode pengembangan sistem prototype. Berikut merupakan tahapan dari rancangan penelitian dapat dilihat gambar 1



Gambar 1. Rancangan Penelitian

A. Data Penelitian

1) Sumber Data

a. Data Primer Data

primer dalam penelitian ini adalah data yang dikumpulkan peneliti secara langsung dari hasil observasi dan wawancara terhadap informan yang berkaitan dengan topik yang diteliti.

b. Data Sekunder

Data sekunder dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh secara tidak langsung, yaitu data yang sudah ada. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah literatur, artikel, jurnal, dan website yang sesuai dengan topik penelitian.

2) Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data langkah utama

a. Observasi

Observasi digunakan untuk mencari dan mengumpulkan informasi yang dibutuhkan pada perancangan sistem informasi pemetaan program keluarga harapan (PKH) berbasis web di dinas sosial dan pemberdayaan masyarakat. Metode ini dilakukan dengan cara terjun ke lapangan untuk mendatangi pihak yang bersangkutan.

b. Wawancara Wawancara digunakan untuk mencari dan mengumpulkan informasi yang dibutuhkan pada perancangan sistem informasi pengelolaan data penerima program keluarga harapan (PKH). Metode ini dilakukan dengan cara memberi pertanyaan kepada pihak yang berkaitan langsung dengan Dinas Sosial.

c. Studi Pustaka Studi pustaka di gunakan untuk mendapatkan data–data yang bersifat teoritis maka penulis melakukan pengumpulan data dengan cara membaca dan mempelajari buku–buku, referensi yang berhubungan dengan masalah yang dibahas.

Hasil dan Pembahasan

1. Hasil

Hasil dari penelitian ini merupakan uraian tahapan-tahapan metode penelitian yang digunakan untuk membuat Sistem Informasi Pemetaan Program Keluarga Harapan (PKH) Menggunakan Metode K-Means Clustering Di Kabupaten Bone Bolango. Ada 2 tahapan metode yang digunakan dalam pembuatan sistem ini, yakni metode pengembangan sistem yaitu prototype dan metode penelitian yaitu k-means clustering.

Data pengujian menggunakan 5 variabel yaitu Anak sekolah, Disabilitas, Ibu hamil, Lansia, Usia dini. kemudian di proses dengan menghitung data menggunakan metode k-means. Data kecamatan penerima pkh dapat dilihat pada tabel 1.

Table 1. Data Kecamatan

No	Kecamatan	Lansia	Disabilitas	Anak Sekolah	Ibu Hamil	Usia Dini
1	Bone	18	15	48	12	22
2	Bone Pantai	20	18	55	17	25
3	Bone Raya	18	14	41	15	20
4	Botupingge	11	9	32	9	18
5	Bulango Selatan	10	7	26	8	15
6	Bulango Timur	8	6	20	7	10
7	Bulango Ulu	8	7	23	8	12
8	Bulango Utara	15	10	35	9	19
9	Bulawa	8	6	21	9	15
10	Kabila	23	18	60	18	30
11	Kabila Bone	17	11	45	13	19
12	Pinogu	6	5	15	5	8
13	Suwawa	18	16	47	16	20
14	Suwawa Selatan	11	9	33	10	18
15	Suwawa Tengah	9	8	27	8	16
16	Suwawa Timur	10	7	25	7	15
17	Tapa	9	7	30	6	16
18	Tilongkabila	24	19	65	22	35

Data kecamatan kemudian di peroses dengan menghitung data menggunakan metode k-means.

1. Pada penelitian ini menggunakan 2 cluster dimana cluster1 adalah Kesejahteraan sosial tinggi (sedikit) dan cluster2 adalah kesejahteraan sosial rendah (banyak).

2. Pusat cluster ditentukan secara acak. Berdasarkan sampel data yang diambil untuk cluster 1 yaitu bone pantai dan cluster 2 yaitu bone raya data dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Table 2. Centroid Awal

Cluster	Lansia	Disabilitas	Anak Sekolah	Ibu Hamil	Usia Dini
C1	20	18	55	17	25
C2	18	14	41	15	20

3. Menghitung jarak terdekat dengan centroid menggunakan rumus jarak *Euclidean Distence*.

a. Jarak antara data ke-1 dengan cluster 1

$$= \sqrt{(20 - 18)^2 + (18 - 15)^2 + (55 - 48)^2 + (17 - 12)^2 + (25 - 22)^2}$$

$$= 9,797958971$$

Jarak antara data ke-1 dengan cluster 2

$$= \sqrt{(18-18)^2 + (14-15)^2 + (41-48)^2 + (15-12)^2 + (20-22)^2}$$

$$= 7,937253933$$

A. Perancang Desain Cepat Eksternal *Entity*

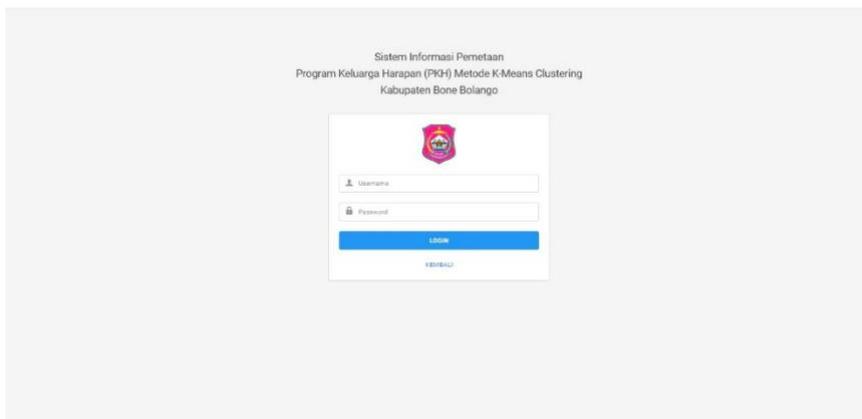
Table 3. Eksternal *Entity*

Entity	Input	Output
Operator	<ul style="list-style-type: none"> - Data kriteria - Data kecamatan - Data desa - Data nilai 	<ul style="list-style-type: none"> - Laporan hasil clustering
Masyarakat		<ul style="list-style-type: none"> - Informasi kecamatan - Informasi desa - Informasi hasil cluster - Informasi peta hasil clustering
Kepala Dinas		<ul style="list-style-type: none"> - Laporan hasil clustering

B. Pembentukan *Prototype*

a. Halaman Login

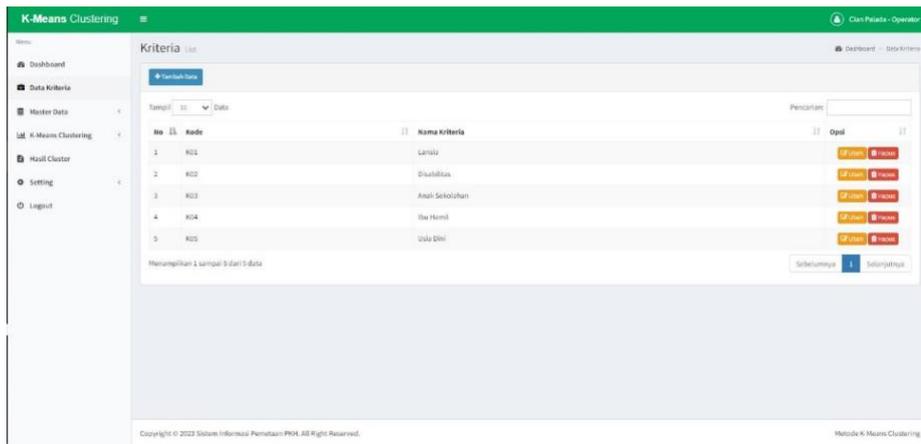
Pada halaman ini ditunjukkan kepada pengguna yang memiliki hak akses masing – masing. Adapun halaman login dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Halaman Login

b. Halaman Data Kriteria

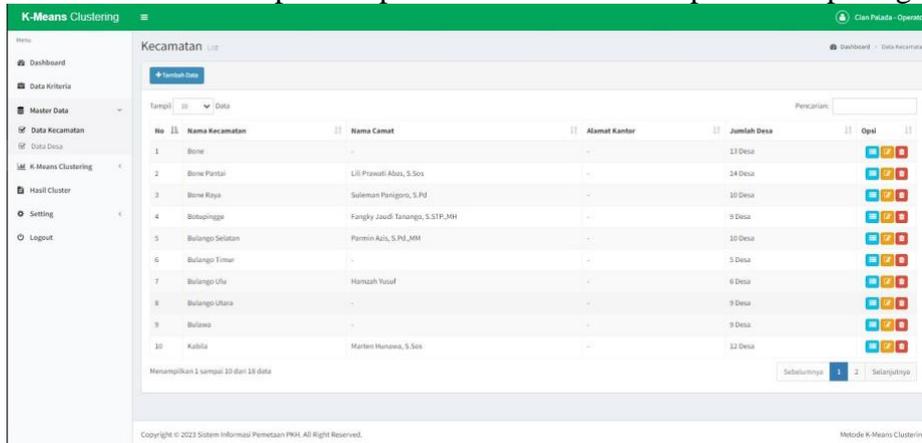
Halaman ini ditunjukkan kepada operator untuk dapat melihat dan menambahkan data kriteria. Adapun tampilan data kriteria dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Halman Kriteria

c. Halaman Kecamatan

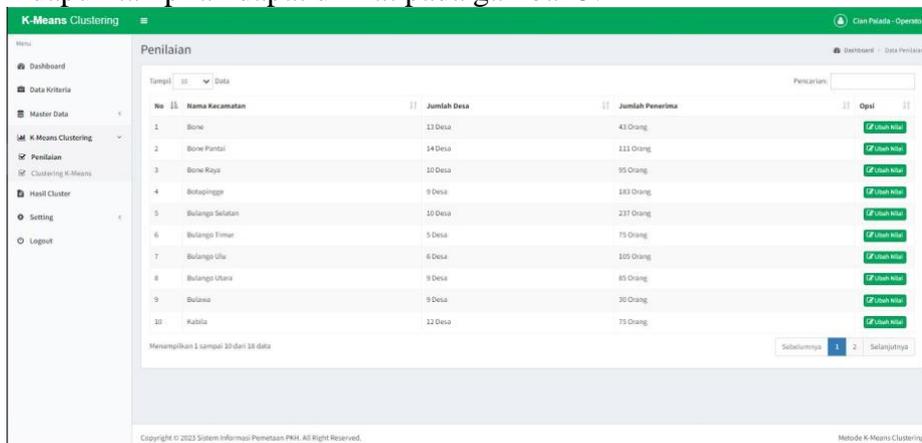
Pada halaman ini ditunjukkan kepada operator untuk dapat melihat dan menambahkan data kecamatan. Adapun tampilan data kecamatan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Halaman Kecamatan

d. Halaman Penilaian

Pada halaman ini di tunjukan kepada operator untuk melihat dan menambahkan nilai. Adapun tampilan dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Halaman Penilaian

e. Halaman Hasil Cluster

Pada halaman ini di tunjukan kepada operator untuk melihat dan menambah data pengguna. Adapun tampilan data pengguna dapat dilihat pada gambar 6.

The screenshot shows the 'Clustering K-Means' interface. It includes a sidebar with navigation options like Dashboard, Data Kriteria, Master Data, K-Means Clustering, Hasil Cluster, Setting, and Logout. The main content area displays 'Keterangan' with two clusters: C1 (Berdah) and C2 (Tinggi). Below this is a table titled 'Data Kecamatan' with columns for Kecamatan, Lansia, Disabilitas, Anak Sekolah, Ibu Hamil, and Usia Dini. The table lists 15 districts with their corresponding values for each category.

Nama Kecamatan	Lansia	Disabilitas	Anak Sekolah	Ibu Hamil	Usia Dini
Bone	2	2	13	14	12
Bone Pantai	24	57	9	10	11
Bone Raya	19	22	15	19	20
Botolingge	72	93	6	6	6
Bulango Selatan	126	84	9	9	9
Bulango Timur	15	15	15	15	15
Bulango Utara	21	21	21	21	21
Bulango Utara	29	20	12	12	12
Bulawa	6	6	6	6	6
Kabila	9	39	9	9	9
Kabila Bone	12	12	12	12	12
Pinege	15	15	15	15	15
Sowawa	21	21	21	21	21

Gambar 6. Halaman Hasil Cluster

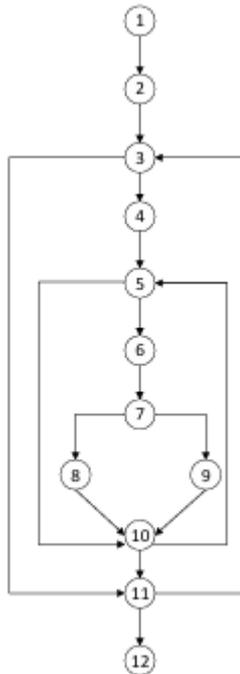
C. Pengujian Sistem

1) Blackbox Testing

Table 4. Blackbox Testing

Kasus dan Hasil Uji			
Data Masukan	Hasil Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Ubah data kriteria	Menampilkan pemberitahuan data kriteria berhasil di ubah	Pemberitahuan data kriteria berhasil di tambah	Sesuai
Hapus data kriteria	Menampilkan pemberitahuan data kriteria berhasil di hapus	Pemberitahuan data kriteria berhasil di hapus	Sesuai
Tambah data kecamatan	Menampilkan pemberitahuan data kecamatan berhasil di tambah	Pemberitahuan data kecamatan berhasil di tambah	Sesuai
Ubah data kecamatan	Menampilkan pemberitahuan data kecamatan berhasil di ubah	Pemberitahuan data kecamatan berhasil di ubah	Sesuai
Hapus data kecamatan	Menampilkan pemberitahuan data kecamatan berhasil di hapus	Pemberitahuan data kecamatan berhasil di hapus	Sesuai
Tambah data penilaian	Menampilkan pemberitahuan data penilaian berhasil di tambah	Pemberitahuan data penilaian berhasil di tambah	Sesuai
Ubah data penilaian	Menampilkan pemberitahuan data penilaian berhasil di ubah	Pemberitahuan data penilaian berhasil di ubah	Sesuai
Hapus data penilaian	Menampilkan pemberitahuan data penilaian berhasil di hapus	Pemberitahuan data penilaian berhasil di hapus	Sesuai
Tambah data pengguna	Menampilkan pemberitahuan data pengguna berhasil di tambah	Pemberitahuan data pengguna berhasil di tambah	Sesuai

2) Whitebox Testing



Gambar 7. Whitebox Testing

Cyclomatic Complexity guna mengukur ukuran kuantitatif kompleksitas logika dari sebuah program. Dari hasil pengukuran ini, kita dapat menentukan apakah sebuah program yang sederhana atau kompleks berdasarkan logika yang diterapkan pada program tersebut. Menentukan $V(G)$.

$$\begin{aligned} \text{Rumus } V(G) &= \text{Edge (garis)} - \text{Node (titik)} + 2 \\ &= 16 - 12 + 2 \\ &= 6 \end{aligned}$$

2. Pembahasan

Pengembangan system dilakukan dengan menggunakan metode pengembangan Prototype. Tahapan pengembangan yang telah dilakukan antara lain Communication & Quick Plan, Modeling Quick Design, Construction of Prototype, Deployment Delivery & Feedback. Setelah melalui tahapan pengembangan, Sistem Informasi Pemetaan Program Keluarga Harapan (PKH) Menggunakan Metode K-Means Clustering telah melalui proses pengujian sistem dengan menggunakan metode pengujian Black Box, White Box. Hasil pengujian system menunjukkan bahwa semua fitur yang dikembangkan dapat beroperasi dengan baik sesuai fungsi yang diharapkan dan system siap untuk digunakan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan maka kesimpulan dari penelitian ini adalah sistem informasi pemetaan program keluarga harapan menggunakan K-Means Clustering telah berhasil dibuat untuk dapat membantu pihak Dinas Sosial Kabupaten Bone Bolango dalam menghasilkan keputusan yang lebih efektif terhadap bantuan penerima PKH yang lebih baik dan tepat sasaran. Dari hasil perhitungan K-means Clustering penerima PKH menghasilkan 7 kecamatan yang memiliki kesejahteraan sosial tinggi (C1) dengan hasil presentase 38,9% dan ada 11 kecamatan yang memiliki kesejahteraan sosial Rendah (C2) dengan hasil presentase 61.1%, dimana hasil dari perhitungan Cluster ini diharapkan dapat membantu proses terhadap pelaksanaan bantuan penerima

PKH sehingga dapat meningkatkan pelayanan untuk masyarakat dan mengatasi kemiskinan di Kabupaten Bone Bolango.

Daftar Pustaka

Fathurrahman, I., Wajdi, M. F., Putra, H. M., & Widarina, B. V. (2022). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Sebaran Data Covid-19 Pada Puskesmas Kerongkong Kabupaten Lombok Timur Berbasis Web. *Infotek J. Inform. dan Teknol*, 5(1), 42-52.

Hasymi, M. A., Faisol, A., & Ariwibisono, F. X. (2021). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Warga Kurang Mampu Di Kelurahan Karang Besuki Menggunakan Metode K-Means Clustering. *JATI Informatika*, 5(1), 284-290.

Kemenkeu, 2015. Kajian Program Keluarga Harapan.

Suyanti, S. (2022). Efektivitas Program Keluarga Harapan (PKH) Dalam Upaya Penanggulangan Kemiskinan (Studi Kasus di Desa Besuki Kecamatan Lumbir Kabupaten Banyumas) (Doctoral dissertation, UIN Prof. KH Saifuddin Zuhri).