

Implementasi Algoritma K-Means Untuk Menentukan Dan Menyeleksi Penerima Zakat Menggunakan Model *Dynamic Programming* Berbasis Web

Muhammad Shaleh¹, Hadi Zakaria^{1*}

¹Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan Indonesia

Email : ^{1*}dosen00274@unpam.ac.id

(* : coresponding author)

Abstrak - Masjid Nurul Falah merupakan masjid yang terletak di Desa Mekar Jaya, Kecamatan Sepatan, Kabupaten Tangerang, Banten. Masjid ini berperan penting dalam pengelolaan zakat, khususnya zakat fitrah. Namun, hingga saat ini, pengelolaan zakat fitrah di Masjid Nurul Falah masih dilakukan secara manual. Hal ini menyebabkan ketidaksesuaian dalam pemilihan penerima zakat, ketidakakuratan data, dan kurang optimalnya proses pendistribusian, sehingga mengakibatkan masyarakat yang seharusnya menerima zakat tidak mendapatkan haknya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem yang mampu menentukan dan menyeleksi penerima zakat fitrah secara akurat di Masjid Nurul Falah, Desa Mekar Jaya. Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode K-Means untuk menentukan dan menyeleksi data penerima zakat, serta pendekatan *Dynamic Programming* untuk pengembangan sistem berbasis web. Metode K-Means dipilih karena kemampuannya dalam menentukan dan menyeleksi data berdasarkan kriteria seperti pendapatan, jumlah tanggungan, status social. Sementara *Dynamic Programming* digunakan untuk optimasi dalam pengambilan keputusan. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari pengurus Masjid Nurul Falah, yang menjadi dasar dalam pengembangan sistem. Implementasi sistem dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP serta penyimpanan basis data menggunakan MySQL. Diharapkan dengan adanya implementasi sistem penentuan dan seleksi penerima zakat fitrah menggunakan algoritma K-Means dan pendekatan *Dynamic Programming* ini, pengurus Masjid Nurul Falah dapat melakukan proses pendistribusian zakat secara lebih objektif, terstruktur, dan efisien kepada masyarakat Desa Mekar Jaya.

Kata Kunci: Masjid, Zakat, Metode K-Means Clustering, *Dynamic Programming*, Sistem Berbasis Web, MySQL, PHP

Abstract - Nurul Falah Mosque is a mosque located in Mekar Jaya Village, Sepatan District, Tangerang Regency, Banten. This mosque plays a vital role in managing zakat, particularly fitrah zakat. However, to date, the management of fitrah zakat at Nurul Falah Mosque is still conducted manually. This leads to discrepancies in selecting zakat recipients, data inaccuracies, and suboptimal distribution processes, resulting in eligible individuals not receiving their rightful zakat. To address these issues, a system is required that can accurately determine and select fitrah zakat recipients at Nurul Falah Mosque in Mekar Jaya Village. In this study, the author employs the K-Means method to determine and select zakat recipient data, and a Dynamic Programming approach for developing a web-based system. The K-Means method was chosen for its ability to determine and select data based on criteria such as income, number of dependents, and social status. Meanwhile, Dynamic Programming is utilized for optimization in decision-making. The data used in this study was obtained from the administrators of Nurul Falah Mosque, serving as the foundation for system development. The system is implemented using the PHP programming language with MySQL for database storage. It is hoped that the implementation of this system for determining and selecting fitrah zakat recipients using the K-Means algorithm and Dynamic Programming approach will enable the administrators of Nurul Falah Mosque to distribute zakat more objectively, systematically, and efficiently to the community of Mekar Jaya Village.

Keywords: Mosque, Zakat, K-Means Clustering Method, *Dynamic Programming*, Web-Based System, MySQL, PHP

1. PENDAHULUAN

Masjid Nurul Falah terletak di Desa Mekar Jaya, Kecamatan Sepatan, Kabupaten Tangerang, Banten. Masjid ini memegang peranan penting dalam pengelolaan zakat, khususnya zakat fitrah. Namun, hingga saat ini pengelolaan zakat fitrah di Masjid Nurul Falah masih dilakukan secara manual. Hal ini menyebabkan beberapa masalah, seperti ketidaksesuaian dalam pemilihan penerima zakat, ketidakakuratan data, dan proses pendistribusian zakat yang kurang optimal. Akibatnya, pendistribusian zakat sering kali tidak adil dan tidak transparan, sehingga orang yang seharusnya

berhak menerima zakat tidak mendapatkan haknya. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan zakat fitrah, sehingga prosesnya dapat berjalan lebih terstruktur, adil, dan terpercaya.

Implementasi biasanya dikaitkan dengan serangkaian aktivitas yang dilakukan untuk mencapai tujuan tertentu dengan menggunakan sarana dan prasarana yang tersedia dalam urutan waktu yang telah ditetapkan. Implementasi merupakan suatu penerapan ide, konsep, kebijakan atau inovasi dalam suatu tindakan praktis sehingga memberikan dampak baik berupa peningkatan pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap [1].

Algoritma K-Means efektif digunakan untuk mengelompokkan karakteristik objek penelitian. K-Means merupakan metode clustering yang populer dan banyak diaplikasikan di berbagai bidang karena kesederhanaannya, kemudahan dalam implementasi, kemampuan untuk memproses data yang besar, menangani data outlier, dan kompleksitas waktu yang linier $O(nKT)$, dimana n merupakan jumlah dokumen, K merupakan jumlah cluster, dan T merupakan jumlah iterasi. K-Means termasuk dalam metode clustering partisi yang membagi data ke dalam beberapa kelompok. [2].

Penerima merupakan entitas yang menerima data, sinyal, atau manfaat tertentu. Untuk penentuan penerima bantuan langsung tunai, penerima adalah individu atau rumah tangga yang memenuhi kriteria tertentu dan dipilih melalui seleksi berbasis sistem untuk menerima bantuan. [3].

Zakat dalam bahasa Indonesia berasal dari kata "zaka" yang berarti membersihkan dan berkembang. Zakat memiliki makna sebagai suatu bentuk pembersihan harta, karena dengan mengeluarkan zakat, seseorang membersihkan hartanya dari sifat kikir, membantu orang lain yang membutuhkan, serta memberikan berkah pada harta tersebut. Sedangkan menurut istilah syara', zakat adalah sesuatu yang dikeluarkan dari harta atau badan (seperti zakat fitrah) yang mempunyai ketentuan tertentu, dengan tujuan untuk mendekatkan diri kepada Allah SWT dan membantu sesama yang membutuhkan [4].

Dynamic Programming (DP) adalah metode pemecahan masalah yang kompleks dengan cara membaginya menjadi sub-sub masalah yang lebih sederhana dan saling terkait. Setiap submasalah diselesaikan satu kali dan hasilnya disimpan untuk digunakan kembali jika submasalah yang sama muncul, sehingga menghindari perhitungan yang berulang-ulang dan meningkatkan efisiensi. [5].

Web adalah istilah yang merujuk pada *World Wide Web*. Yang merupakan sebuah sistem dari halaman-halaman web yang saling berhubungan dan dapat diakses melalui internet. Web merupakan bagian penting dari internet yang terdiri dari halaman-halaman yang dapat diakses oleh web browser. Web merupakan sebuah aplikasi yang berisi dokumen-dokumen multimedia seperti teks, gambar, animasi, dan video yang di dalamnya menggunakan protokol HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) dan untuk mengaksesnya menggunakan perangkat lunak yang disebut dengan web browser [6].

Data mining adalah proses yang kompleks dan terstruktur untuk menganalisis dan mengekstraksi pola atau informasi berharga dari data dalam jumlah besar dengan menggunakan berbagai statistik canggih, pembelajaran mesin, dan kecerdasan buatan. Tujuan utama dari data mining adalah untuk menemukan pola tersembunyi yang tidak dapat dilihat secara langsung, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan strategis yang lebih baik dan lebih informatif. Proses ini meliputi beberapa langkah penting, seperti memilih data yang relevan, memproses data untuk mempersiapkan analisis, mengeksplorasi model yang ada, dan mengevaluasi hasil yang diperoleh. Data mining diaplikasikan di berbagai bidang. Dalam konteks zakat, data mining dapat digunakan untuk mengidentifikasi penerima zakat berdasarkan kriteria yang ditetapkan. Teknik ini membantu lembaga zakat untuk memastikan bahwa bantuan yang diberikan tepat sasaran dengan menganalisis data. Data mining meningkatkan transparansi dan efisiensi pengelolaan zakat [7].

2. METODE

Model Tempat penelitian ini dilakukan pada Unit Pengumpulan Zakat Pada salah satu universitas di Sumatera Utara Medan dan dimulai pada februari sampai dengan juli 2020. Cara kerja dalam penelitian ini ialah menggunakan metode Mixed Method Research atau kombinasi metode

penelitian kualitatif dan kuantitatif serta menggunakan metode pengembangan sistem yaitu metode Prototyping.

2.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk memahami konsep Data Mining, khususnya analisis time series, yang menjadi fokus utama dalam penelitian ini. Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) digunakan untuk meramalkan kualitas udara berdasarkan data historis dari Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Tangerang Selatan. Tujuan dari identifikasi ini adalah untuk memahami tren pencemaran udara di wilayah Tangerang Selatan dan menyediakan solusi berbasis sistem yang mampu memberikan prediksi kualitas udara secara akurat.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, untuk permasalahan yang timbul maka peneliti mengidentifikasi permasalahan yaitu:

- a. Proses penentuan pemilihan dan penerima zakat fitrah di Masjid Nurul Falah belum optimal karena masih dilakukan secara manual, sehingga menyebabkan ketidakefisienan dalam pengelola zakat fitrah.
- b. Ketidaksesuaian dalam pemilihan penerima zakat fitrah akibat tidak adanya sistem yang akurat untuk menyeleksi penerima zakat berdasarkan kriteria yang ditentukan.
- c. Masjid Nurul Falah belum memiliki sistem yang terstruktur untuk mengelola dan mendistribusikan zakat fitrah, sehingga proses seleksi dan distribusi zakat kurang tepat sasaran dan tidak akurat.

2.2 Pengumpukan Data

Dalam penelitian ini, data yang digunakan terdiri dari parameter polutan udara seperti PM10, PM2.5, SO₂, CO, NO₂, dan HC, yang dikumpulkan selama musim kemarau 2024 dari Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Tangerang Selatan. Data ini kemudian diolah sebagai dasar dalam proses analisis menggunakan model ARIMA. Sumber data yang digunakan berasal dari hasil pemantauan DLH Tangerang Selatan, yang mencatat kualitas udara secara berkala. Data yang telah dikumpulkan selanjutnya akan melalui proses preprocessing sebelum digunakan dalam analisis peramalan kualitas udara.

a. Observasi

Cara ini dilakukan dengan menyatukan langsung proses pengelolaan zakat di Masjid Nurul Falah Desa Mekar Jaya untuk memahami permasalahan yang ada serta kebutuhan pengurus masjid terkait sistem yang akan dikembangkan

b. Wawancara

Ini dilakukan dengan bertanya kepada pengurus masjid dan pihak-pihak terkait untuk mendapatkan informasi yang lebih rinci tentang kriteria 9 kelayakan penerima zakat dan proses pengelolaan zakat yang sedang berjalan.

c. Studi Literatur

Cara ini dilakukan dengan mengumpulkan dan merangkum informasi dari penelitian terdahulu, buku, jurnal, dan sumber-sumber lain yang relevan untuk memahami teori algoritma K-Means, Dynamic Programming, dan pengelolaan zakat secara mendalam.

2.3 Data Mining

Secara umum, terdapat beberapa metode yang digunakan untuk melakukan data mining. Berikut ini adalah metodenya:

a. *Association*

Teknik yang pertama adalah *association*. *Association* adalah metode berbasis aturan yang digunakan untuk menemukan asosiasi dan hubungan variabel dalam satu set data.

Biasanya analisis ini terdiri dari pernyataan “*if atau then*” sederhana. *Association* banyak digunakan dalam mengidentifikasi korelasi produk dalam keranjang belanja untuk memahami kebiasaan konsumsi pelanggan. Sehingga, perusahaan dapat mengembangkan strategi penjualan dan membuat sistem rekomendasi yang lebih baik.

b. *Classification*

Selanjutnya *classification*, ia adalah metode yang paling umum digunakan dalam data mining.

Classification adalah tindakan untuk memprediksi kelas suatu objek.

c. *Regression*

Regression adalah teknik yang menjelaskan variabel dependen melalui proses analisis variabel independen. Sebagai contoh, prediksi penjualan suatu produk berdasarkan korelasi antara harga produk dengan tingkat pendapatan rata-rata pelanggan.

d. *Clustering*

Terakhir, metode clustering. Clustering digunakan dalam membagi kumpulan data menjadi beberapa kelompok berdasarkan kemiripan atribut yang dimiliki. Contoh kasusnya adalah *Customer Segmentation*. Ia membagi pelanggan ke dalam beberapa grup berdasarkan tingkat kemiripannya.

2.4 Algoritma K-Means

K-Means Clustering merupakan metode penganalisaan data atau metode Data Mining yang melakukan proses pemodelan tanpa supervisi (unsupervised) dan merupakan salah satu metode yang melakukan pengelompokan data dengan sistem partisi.

Dalam beberapa teknik yang paling sederhana dan umum dikenal adalah klastering k-means. Dalam teknik ini kita ingin mengelompokkan obyek kedalam k kelompok atau klaster. Untuk melakukan klastering ini, nilai k harus ditentukan terlebih dahulu. Biasanya user atau pemakai sudah mempunyai informasi awal tentang obyek yang sedang dipelajari, termasuk jumlah klaster yang paling tepat. Secara detail kita bisa menggunakan ukuran ketidak miripan untuk mengelompokkan obyek kita. Ketidak miripan bisa diterjemahkan dalam konsep jarak. Jika jarak dua obyek atau data titik cukup dekat, maka dua obyek itu mirip. Semakin dekat berarti semakin tinggi kemiripannya. Semakin tinggi nilai jarak, semakin tinggi ketidak miripannya.

Tahap Clustering Pada K-Means:

1. Menentukan k (nilainya bebas) sebagai jumlah cluster yang ingin dibentuk.
2. Membangkitkan nilai random untuk pusat cluster awal (centroid) sebanyak k .
3. Menghitung jarak setiap data input terhadap masing-masing centroid menggunakan rumus jarak Euclidean (Euclidean Distance) hingga ditemukan jarak yang paling dekat dari setiap data dengan centroid. Berikut adalah persamaan Euclidian Distance:

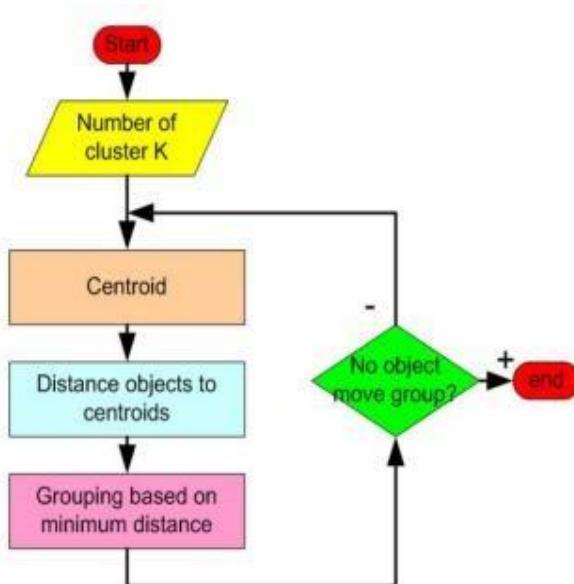
$$d(\mathbf{x}_i, \boldsymbol{\mu}_j) = \sqrt{\sum (\mathbf{x}_i - \boldsymbol{\mu}_j)^2} \quad (1)$$

4. Mengklasifikasikan setiap data berdasarkan kedekatannya dengan *centroid* (jarak terkecil).
5. Memperbarui nilai Nilai centroid baru di peroleh dari rata-rata *cluster* yang bersangkutan dengan menggunakan rumus:

$$\boldsymbol{\mu}_j(t+1) = \frac{1}{N_{sj}} \sum_{j \in S_j} \mathbf{x}_j \quad (2)$$

$\boldsymbol{\mu}_j(t+1)$: *centroid* baru pada iterasi ke-($t+1$), N_{sj} : banyak data pada *cluster* S_j .

6. Melakukan perulangan dari langkah 3 hingga 5, sampai anggota tiap cluster tidak ada yang berubah.


Gambar 1. Flowchart K-Means Clustering

2.5 Pengujian

Algoritma K-Means adalah salah satu teknik pengelompokan data non-hierarki yang bertujuan untuk membagi data ke dalam beberapa cluster atau kelompok. Algoritma K-Means *Clustering* digunakan untuk mengelompokkan calon penerima zakat ke dalam dua kategori, yaitu Layak dan Tidak Layak. Proses ini dilakukan dengan menentukan *centroid* berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

Tabel 1. Kriteria dan Bobot

Kriteria	Sub-Kriteria	Bobot
PENDAPATAN	500 ribu – 1 juta	4 – 5
	2 juta – 3 juta	3
TANGGUNGAN	>3 juta	2
	1-3 anak	3
STATUS SOSIAL	3 – 5 anak	4
	5 – 8 anak	5
	Yatim	5
	Janda	4
	Lansia	3
	Lainya	2

Penelitian ini memfokuskan hanya pada data penerima zakat (Pendapatan, tanggungan, dan Status sosial). Dapat Dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Data Calon Penerima Zakat

No	Nama	Pendapatan	Tanggungan	Status sosial
1.	Sugianto	3	3	5
2.	Sri Lestari	1	5	4
3.	Salim	4	3	3
4.	Aira Dwi Putri	2	4	5
5.	Darsu	5	5	4
6.	Asep Sunarya	2	2	3
7.	Budiman	3	2	2
8.	Nurlimah	1	2	5
9.	Arsyid Nurhakim	5	3	4
10.	Ade Karno	4	4	3
11.	Fitri	3	5	5
12.	Siti Aisyah	1	1	2
13.	Rohanah	2	3	4
14.	Teguh Aditiya Pamungkas	4	5	5
15.	Muhammad Ulpan Abrori	3	2	4
16.	Leliyanah	2	4	3
17.	Rani	4	3	4
18.	Ahmad Jainan	5	2	5
19.	Erni	4	4	4
20.	Japarudin	5	5	5

Pengukuran jarak yang digunakan adalah jarak *Euclidean Distance*. Jumlah *cluster* adalah 2 yaitu *cluster* pertama (M1=Layak) *cluster* kedua (M2=Tidak Layak).

Tabel 3. Centroid awal

Centroid			
M1	3	3	5
M2	2	4	3

Menghitung jarak setiap data ke *centroid* terdekat. *Centroid* terdekat akan menjadi *cluster* yang diikuti oleh data tersebut. Berikut perhitungan jarak ke setiap *centroid* pada data ke -1:

Rumus *Euclidean Distance*.

$$d(x_j, c_j) = \sqrt{\sum_{j=1}^n (x_j - c_j)^2}$$

Penjelasan :

D : Jarak

J : Banyaknya data

C : Centroid

X : Data

Cluster ditentukan berdasarkan jarak terdekat dengan centroid menggunakan Euclidean Distance. Berikut ini adalah perhitungan untuk data

a) Sugianto.

Jarak *Centroid* Data ke-1 pada *Cluster* 1 adalah:

$$d(x_1, c_1) = \sqrt{\sum_{j=3}^n (x_{1j} - c_{1j})^2}$$
$$= \sqrt{(3-3)^2 + (3-3)^2 + (5-5)^2}$$
$$= 0,00000000$$

Jarak *Centroid* Data ke-1 Pada *Cluster* 2 adalah:

$$d(x_1, c_1) = \sqrt{\sum_{j=3}^n (x_{1j} - c_{1j})^2}$$
$$= \sqrt{(3-2)^2 + (3-4)^2 + (5-3)^2}$$
$$= 2,449489743$$

Berdasarkan hasil perhitungan manual, data calon penerima zakat atas nama Sugianto memiliki jarak **0,00000000** ke Centroid 1 (m1), dan jarak **2,449489743** ke Centroid 2 (m2). Karena jarak terdekat adalah ke Centroid 1, maka Sugianto dikelompokkan ke dalam Cluster 1.

b) Sri Lestari

Jarak *Centroid* Data ke-1 pada *Cluster* 1 adalah:

$$d(x_1, c_1) = \sqrt{\sum_{j=3}^n (x_{1j} - c_{1j})^2}$$
$$= \sqrt{(1-3)^2 + (5-3)^2 + (4-5)^2}$$
$$= 3,00000000$$

Jarak *Centroid* Data ke-1 Pada *Cluster* 2 adalah:

$$d(x_1, c_1) = \sqrt{\sum_{j=3}^n (x_{1j} - c_{1j})^2}$$
$$= \sqrt{(1-2)^2 + (5-4)^2 + (4-3)^2}$$
$$= 1,732050808$$

Berdasarkan hasil perhitungan manual, data calon penerima zakat atas nama Sri Lestari memiliki jarak **3,00000000** ke Centroid 1 (m1), dan jarak **1,732050808** ke Centroid 2 (m2). Karena jarak terdekat adalah ke Centroid 2, maka Sri Lestari dikelompokkan ke dalam Cluster 2.

c) Salim

Jarak *Centroid* Data ke-1 pada *Cluster* 1 adalah:

$$d(x_1, c_1) = \sqrt{\sum_{j=3}^n (x_{1j} - c_{1j})^2}$$

$$= \sqrt{(4-3)^2 + (3-3)^2 + (3-5)^2}$$

$$= 2,23606798$$

Jarak *Centroid* Data ke-1 Pada *Cluster* 2 adalah:

$$d(x_1, c_1) = \sqrt{\sum_{j=3}^n (x_{1j} - c_{1j})^2}$$

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

$$= 2,236067977$$

Berdasarkan hasil perhitungan manual, data calon penerima zakat atas nama Salim memiliki jarak **2,23606798** ke Centroid 1 (m1), dan jarak **2,236067977** ke Centroid 2 (m2). Karena jarak terdekat adalah ke Centroid 1, maka Salim dikelompokkan ke dalam Cluster 1.

Tabel 4. Jarak Centroid Iterasi 1

Data Calon Penerima Zakat	Jarak data ke Centroid		Cluster	Jarak Terdekat
	m1	m2		
Sugianto	0,00000000	2,449489743	1	0,00000000
Sri Lestari	3,00000000	1,732050808	2	1,73205081
Salim	2,23606798	2,236067977	1	2,23606798
Aira Dwi Putri	1,41421356	2	1	1,41421356
Darsu	3,00000000	3,31662479	1	3,00000000
Asep Sunarya	2,44948974	2	2	2,00000000
Budiman	3,16227766	2,449489743	2	2,44948974
Nurlimah	2,23606798	3	1	2,23606798
Arsyid Nurhakim	2,23606798	3,31662479	1	2,23606798
Ade Karno	4,12310563	2,236067977	2	2,23606798
Fitri	2,00000000	2,449489743	1	2,00000000
Siti Aisyah	3,74165739	2,449489743	2	2,44948974
Rohanah	1,41421356	1,414213562	1	1,41421356
Teguh Aditiya Pamungkas	2,23606798	3	1	2,23606798
Muhammad Ulpan Abrori	1,41421356	2,449489743	1	1,41421356
Leliyanah	2,44948974	0	2	0,00000000

Rani	1,41421356	2,449489743	1	1,41421356
Ahmad Jainan	2,23606798	4,123105626	1	2,23606798
Erni	1,73205081	2,236067977	1	1,73205081
Japarudin	2,82842712	3,741657387	1	2,82842712

Selanjutnya dihitung *Centroid* yang baru untuk setiap *cluster* berdasarkan data yang tergabung pada setiap clusternya. Untuk *cluster* 1 terdapat 14 data yang tergabung ke dalamnya.

Tabel 5. Data Cluster 1 Iterasi Ke 1

Nama	Pendapatan	Tanggungan	Status Sosial	Cluster
Sugianto	3	3	5	1
Salim	4	3	3	1
Aira Dwi Putri	2	4	5	1
Darsi	5	5	4	1
Nurlimah	1	2	5	1
Arsyid Nurhakim	5	3	4	1
Fitri	3	5	5	1
Rohanah	2	3	4	1
Teguh Aditiya Pamungkas	4	5	5	1
Muhammad Ulpan Abrori	3	2	4	1
Rani	4	3	4	1
Ahmad Jainan	5	2	5	1
Erni	4	4	4	1
Japarudin	5	5	5	1
Rata-Rata	3,5714	3,5	4,428571429	

Untuk *Cluster* 2 terdapat 6 data yang yang tergabung ke dalamnya.

Tabel 6. Data Cluster 2 Iterasi Ke 1

Nama	Pendapatan	Tanggungan	Status Sosial	Cluster
SRI LESTARI	1	5	4	2
ASEP SUNARYA	2	2	3	2
BUDIMAN	3	2	2	2
ADE KARNO	3	4	1	2

SITI AISYAH	4	5	2	2
LELIYANAH	2	4	3	2
RATA-RATA	2,5	3,666667	2,5	

Rata-rata yang di dapatkan dari 2 *cluster* tersebut adalah centroid baru seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 6. Centroid Iterasi Ke 2

Centroid			
M1	3,5714	3,5	4,428571429
M2	2,5	3,666667	2,5

Tabel 7. Jarak centroid iterasi ke 2

Data Calon Penerima Zakat	Jarak data ke Centroid		Cluster yang diikuti
	m1	m2	
Sugianto	0,95027815	2,635231468	1
Sri Lestari	3,00761890	2,505549219	2
Salim	1,57305890	1,715938486	1
Aira Dwi Putri	1,74523023	2,57120806	1
Darsu	2,11531828	3,205897205	1
Asep Sunarya	2,60002198	1,810463722	2
Budiman	2,91109209	1,810463722	2
Nurlimah	3,03127507	3,358240445	1
Arsyid Nurhakim	1,57307706	2,990726482	1
Ade Karno	3,51163780	1,615893217	2
Fitri	1,70382762	2,877112596	1
Siti Aisyah	2,88646101	2,068278726	2
Rohanah	1,70381086	1,715938486	1
Teguh Aditiya Pamungkas	1,66139356	3,205897205	1
Muhammad Ulpan Abrori	1,66137637	2,297341701	1
Leliyanah	2,18176861	0,781735818	2
Rani	0,78572987	2,223610777	1
Ahmad Jainan	2,14882027	3,908679942	1
Erni	0,78572987	2,147349736	1
Japarudin	2,14882027	3,778594565	1

Karena tidak ada data yang berpindah *cluster*, maka proses perhitungan *centroid* yang baru dihentikan dan berakhir pada iterasi ke 2.

Tabel 8. Warga yang Berhak Penerima Zakat

Nama	Pendapatan	Tanggungan	Status Sosial	Cluster
Sugianto	3	3	5	1
Salim	4	3	3	1
Aira Dwi Putri	2	4	5	1
Darsi	5	5	4	1
Nurlimah	1	2	5	1
Arsyid Nurhakim	5	3	4	1
Fitri	3	5	5	1
Rohanah	2	3	4	1
Teguh Aditiya Pamungkas	4	5	5	1
Muhammad Ulpan Abrori	3	2	4	1
Rani	4	3	4	1
Ahmad Jainan	5	2	5	1
Erni	4	4	4	1
Japarudin	5	5	5	1

Tabel 9. Warga Yang Tidak Berhak Menerima Zakat

Nama	pendapatan	Tanggungan	Status sosial	Cluster
Sri Lestari	1	5	4	2
Asep Sunarya	2	2	3	2
Budiman	3	2	2	2
Ade Karno	3	4	1	2
Siti Aisyah	4	5	2	2
Leliyanah	2	4	3	2

Berdasarkan hasil proses clustering dengan menggunakan algoritma K-Means, diperoleh dua *cluster*, yaitu *cluster 1* dan *cluster 2*. *Cluster 1* terdiri dari sejumlah penduduk yang memiliki pendapatan rendah, jumlah tanggungan yang tinggi, dan status sosial yang tergolong sedang hingga rendah. Kombinasi dari ketiga kriteria tersebut mengindikasikan bahwa warga yang berada di klaster ini sangat membutuhkan dan berhak menerima zakat fitrah. Sementara itu, klaster 2 terdiri dari penduduk dengan pendapatan tinggi dan status sosial yang relatif lebih baik, meskipun memiliki

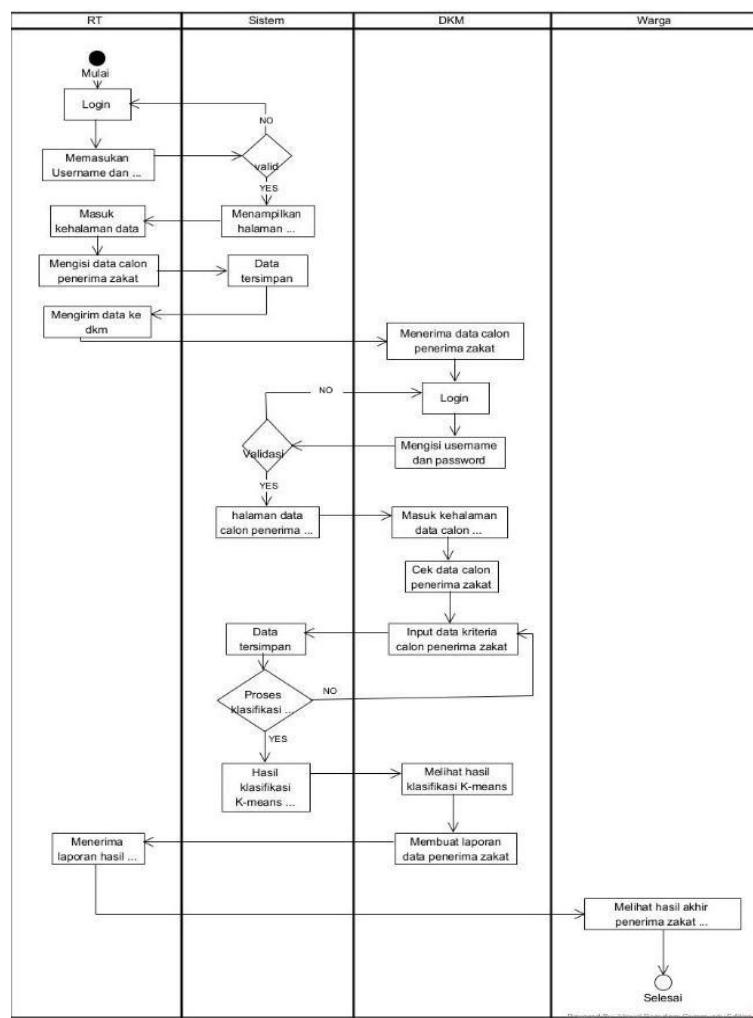
jumlah tanggungan yang banyak. Berdasarkan hasil klasifikasi sistem, kondisi ini mengindikasikan bahwa warga yang berada pada klaster ini tidak termasuk dalam kategori penerima zakat.

Dengan demikian, penduduk yang tergabung dalam klaster 1 ditetapkan sebagai penerima zakat fitrah, sedangkan penduduk pada klaster 2 dinyatakan tidak layak menerima zakat karena kriteria ekonominya menunjukkan kondisi yang lebih baik dari penduduk pada klaster 1.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

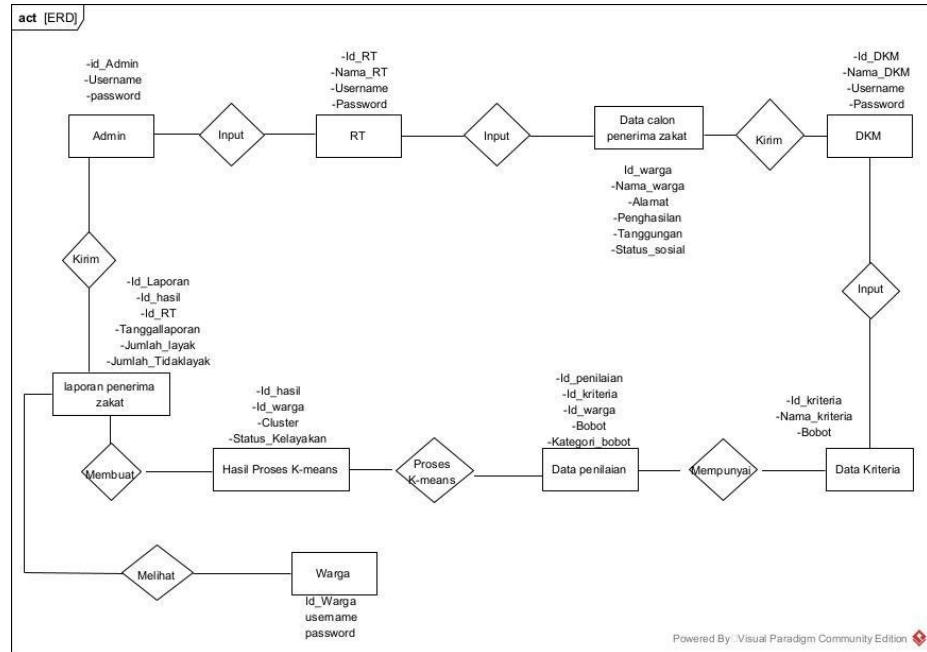
Analisa sistem informasi merupakan penguraian suatu sistem informasi yang untuk kedalam bagian komponen-komponen dengan maksud untuk mengidentifikasi serta mengevaluasi permasalahan-permasalahan yang ada serta hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang di harapkan sehingga dapat diusulkan menjadi perancangan sistem informasi.

3.1 Analisa Sistem Usulan



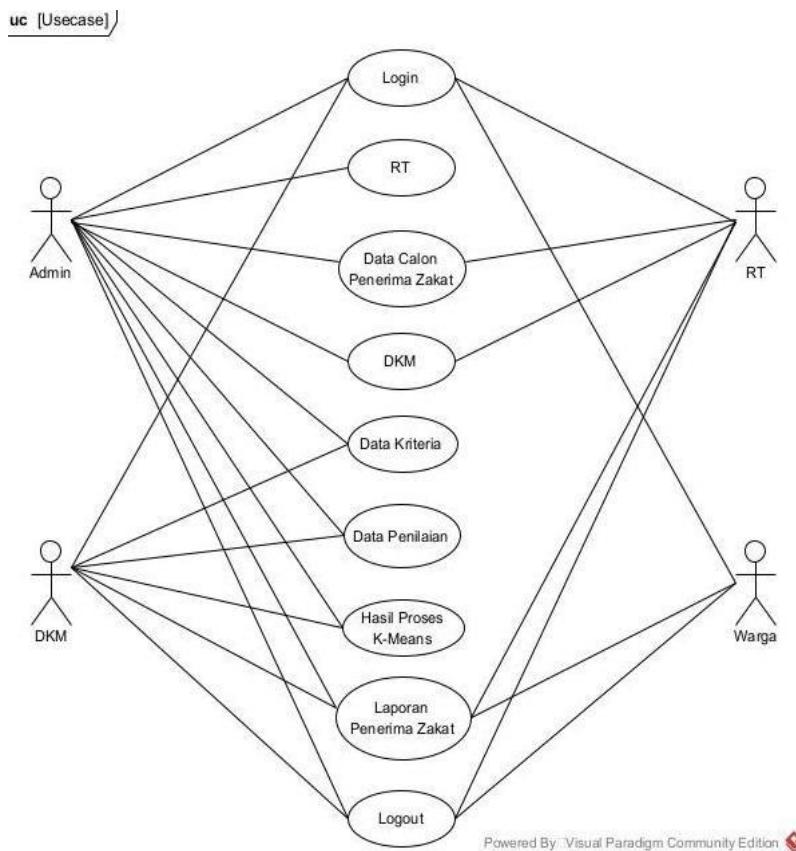
Gambar 2. Analisa Sistem Usulan

3.2 Entity Relationship Diagram (ERD)



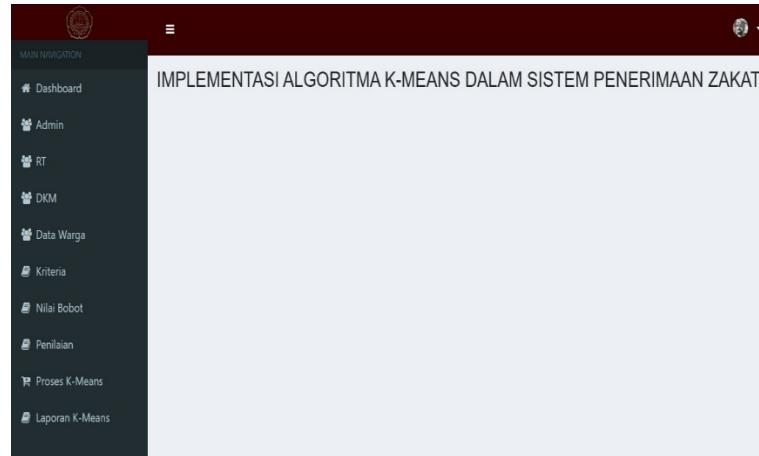
Gambar 3. Entity Relationship Diagram

3.3 Use Case Diagram

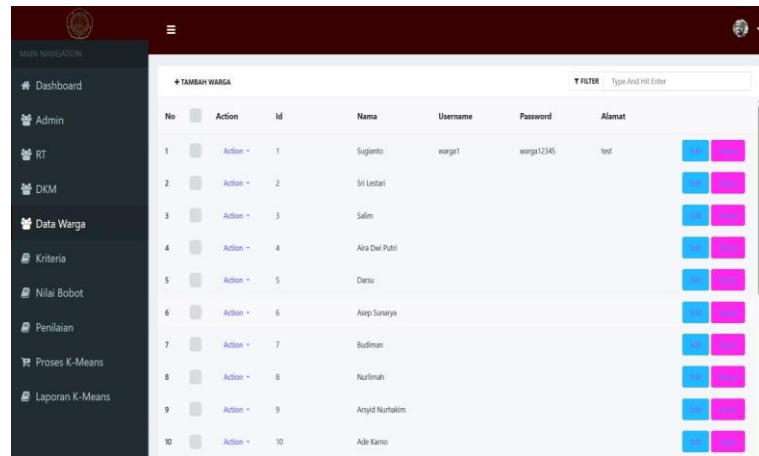


Gambar 4. Use Case Diagram

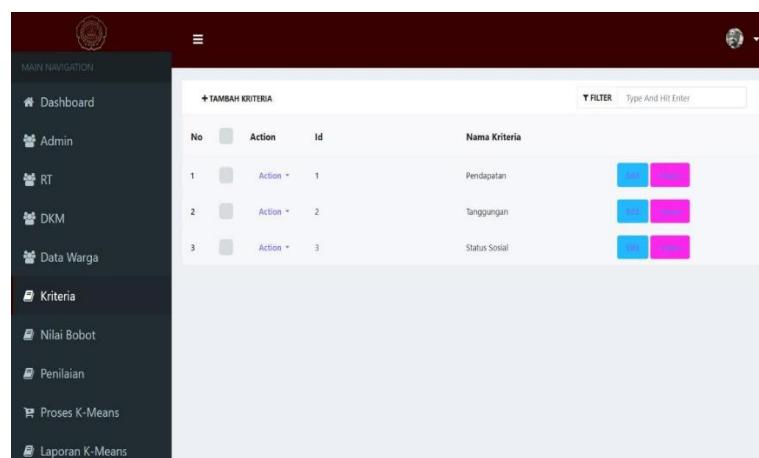
3.4 Implementasi Model ke Aplikasi Web



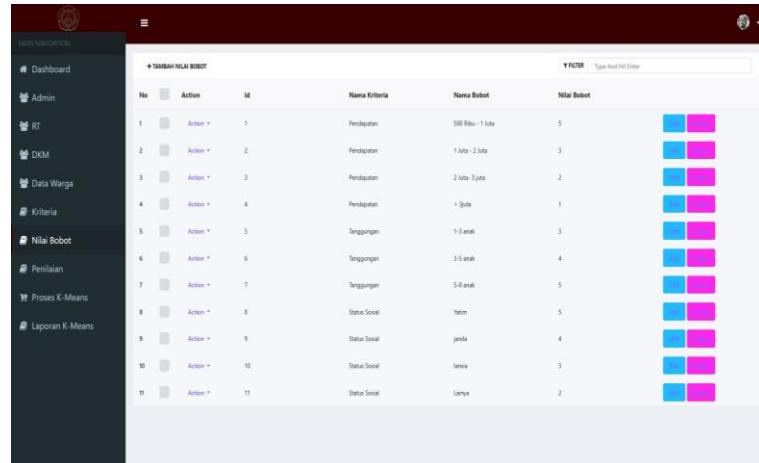
Gambar 5. Halaman dashboard



Gambar 6. Halaman Admin Data Calon Penerima Zakat

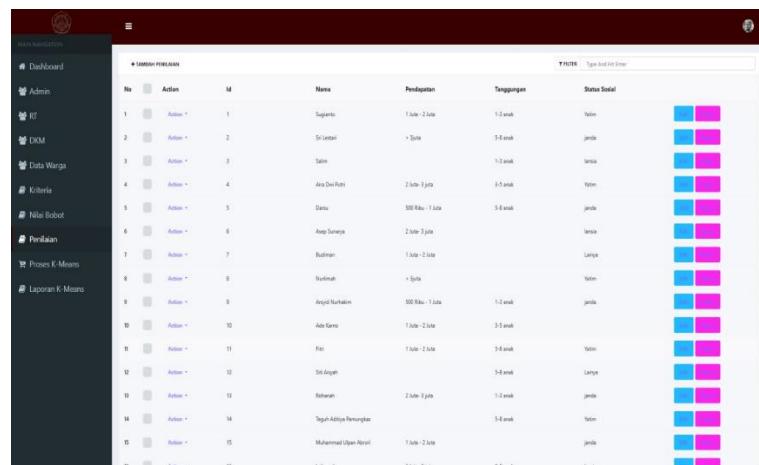


Gambar 7. Halaman Admin Data Kriteria



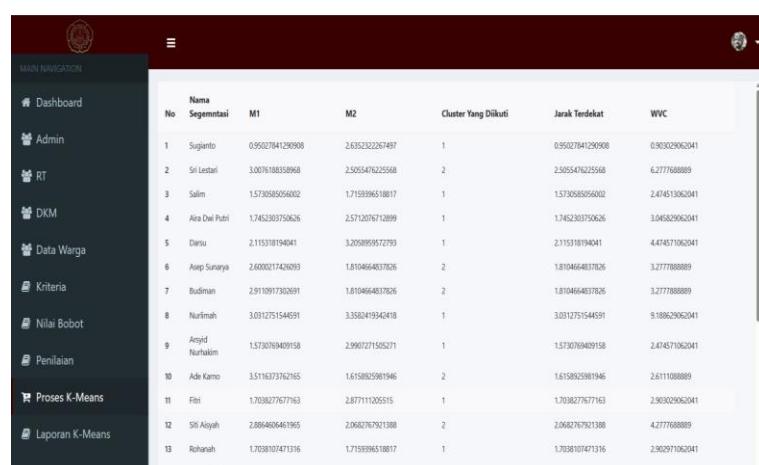
• TAMBAH NILAI BOBOT					
No	Action	Id	Nama Kriteria	Nama Bobot	Nilai Bobot
1	Action	1	Pendapatan	500 Ribu - 1 Juta	5
2	Action	2	Pendapatan	1 Juta - 2 Juta	3
3	Action	3	Pendapatan	2 Juta - 3 Juta	2
4	Action	4	Pendapatan	> 3 Juta	1
5	Action	5	Tenggungan	1-2 anak	3
6	Action	6	Tenggungan	3-5 anak	4
7	Action	7	Tenggungan	5-6 anak	5
8	Action	8	Status Sosial	Yatim	5
9	Action	9	Status Sosial	Janda	4
10	Action	10	Status Sosial	Lansia	3
11	Action	11	Status Sosial	Lainnya	2

Gambar 8. Halaman Admin Nilai Bobot



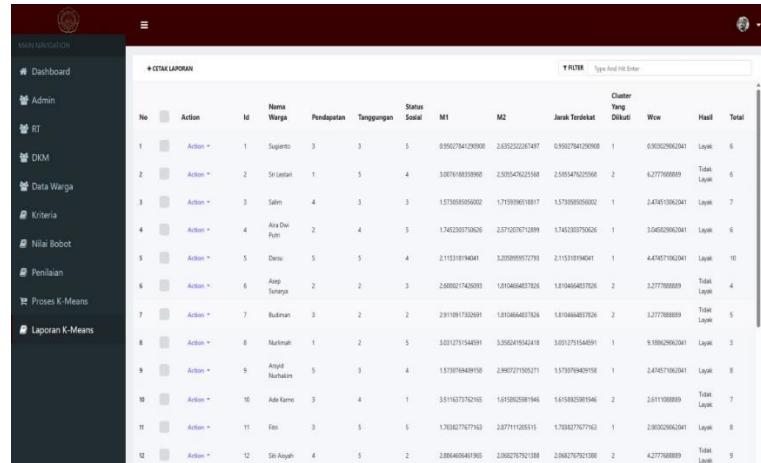
• TAMBAH PENILAIAN						
No	Action	Id	Nama	Pendapatan	Tenggungan	Status Social
1	Action	1	Sugianto	1 Juta - 2 Juta	1-2 anak	Yatim
2	Action	2	Sri Lestari	> 3 Juta	3-6 anak	Janda
3	Action	3	Salim		1-2 anak	Lansia
4	Action	4	Aira Dwi Putri	2 Juta - 3 Juta	3-5 anak	Yatim
5	Action	5	Darsu	500 Ribu - 1 Juta	3-6 anak	Janda
6	Action	6	Asep Sunarya	2 Juta - 3 Juta	1-2 anak	Lansia
7	Action	7	Budiman	1 Juta - 2 Juta	Lainnya	
8	Action	8	Nurulrah	> 3 Juta	Yatim	
9	Action	9	Angiy Nurhalim	500 Ribu - 1 Juta	1-2 anak	Janda
10	Action	10	Ade Kurni	1 Juta - 2 Juta	3-5 anak	
11	Action	11	Fifi	1 Juta - 2 Juta	3-6 anak	Yatim
12	Action	12	Siti Aisyah		3-6 anak	Lainnya
13	Action	13	Rohanah	2 Juta - 3 Juta	1-2 anak	Janda
14	Action	14	Tegar Aditya Pemungkas		3-6 anak	Yatim
15	Action	15	Muhammad Umar Aisyah	1 Juta - 2 Juta	1-2 anak	Janda
16	Action	16	Lelyanah	2 Juta - 3 Juta	3-5 anak	Lansia

Gambar 9. Halaman Admin Data Penilaian



No	Nama Segmenasi	M1	M2	Cluster Yang Dilakukan	Jarak Terdekat	WVC
1	Sugianto	0.9502704129908	2.6352322267497	1	0.9502704129908	0.903029062041
2	Sri Lestari	3.0076108835898	2.5055476225588	2	2.5055476225588	6.277768889
3	Salim	1.57305895056002	1.7159396518817	1	1.57305895056002	2.474513062041
4	Aira Dwi Putri	1.7452303750626	2.571207128289	1	1.7452303750626	3.045829062041
5	Darsu	2.1153101504041	3.2050895572793	1	2.1153101504041	4.474513062041
6	Asep Sunarya	2.6000217426993	1.810464837826	2	1.810464837826	3.277768889
7	Budiman	2.9110917332691	1.810464837826	2	1.810464837826	3.277768889
8	Nurulrah	3.0312751544691	3.3580219342418	1	3.0312751544691	9.188629062041
9	Angiy Nurhalim	1.5730760409158	2.990721598271	1	1.5730760409158	2.474513062041
10	Ade Kurni	3.5116373762165	1.6158025981946	2	1.6158025981946	2.611108889
11	Fifi	1.7038277677163	2.877111205515	1	1.7038277677163	2.903029062041
12	Siti Aisyah	2.886460641965	2.0602767921388	2	2.0602767921388	4.277768889
13	Rohanah	1.7038107471316	1.7159396518817	1	1.7038107471316	2.903029062041

Gambar 10. Halaman Admin Proses K-Means



No	Action	Id	Nama Warga	Pendapatan	Tanggungan	Status Sosial	M1	M2	Jarak Terdekat	Cluster Yang Diketahui	Wew	Hasil	Total
1	Action	1	Sugianto	3	3	5	0.0502764129908	2.655232267487	0.0502764129908	1	0.0502764129908	Layak	6
2	Action	2	Si Larasati	1	5	4	3.007618835908	2.505547625568	2.505547625568	2	2.777688889	Tidak Layak	6
3	Action	3	Salem	4	3	3	1.573658595092	1.7159396518817	1.7159396518817	1	2.41815052041	Layak	7
4	Action	4	Aira Dewi Putri	2	4	5	1.745205750206	2.572072075712899	1.745205750206	1	3.04826962041	Layak	6
5	Action	5	Densi	5	5	4	2.115510174041	3.205959572793	2.115510174041	1	4.41071052041	Layak	10
6	Action	6	Asep Setiayoga	2	2	3	2.60021742693	1.0104664837526	1.0104664837526	2	3.277788889	Tidak Layak	4
7	Action	7	Badman	3	2	2	2.911017532091	1.8156646317626	1.8156646317626	2	3.277788889	Tidak Layak	5
8	Action	8	Nurfarah	1	2	5	3.012715489191	3.9350479542418	3.012715489191	1	5.18926962041	Layak	3
9	Action	9	Angga Nurhasan	5	3	4	1.573707449108	2.9897271505271	1.573707449108	1	2.41815052041	Layak	8
10	Action	10	Ade Kurni	3	4	1	3.511673752165	1.615905581946	1.615905581946	2	2.611088889	Tidak Layak	7
11	Action	11	Keni	3	5	5	1.703827577913	2.877112055115	1.703827577913	1	2.90326962041	Layak	8
12	Action	12	Siti Asy'ah	4	5	2	2.886460449195	2.0932767521388	2.0932767521388	2	4.277788889	Tidak Layak	9

Gambar 11. Halaman Admin Laporan K-Means

4 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Algoritma K-Means mampu mengoptimalkan proses penentuan penerima zakat di Masjid Nurul Falah dengan meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data, sehingga proses seleksi tidak lagi dilakukan secara manual dan hasilnya lebih objektif.
2. Sistem yang dibangun menggunakan algoritma K-Means dan dynamic programming mampu menyeleksi penerima zakat dengan tingkat akurasi tinggi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Hal ini dapat meminimalkan ketidaksesuaian dalam pemilihan penerima zakat fitrah.
3. Perancangan sistem terstruktur dengan dynamic programming dapat membantu dalam pengelolaan dan distribusi zakat fitrah di Masjid Nurul Falah. Proses seleksi dan distribusi menjadi lebih tepat sasaran dan akurat, sehingga meningkatkan transparansi dan keadilan dalam pendistribusian zakat.

Dengan aplikasi sistem penyeleksian penerima zakat Dengan algoritma KMeans dan Dynamic Programming ini, pengurus Masjid Nurul Falah dapat menentukan penerima zakat secara lebih akurat dan efisien. Penulis juga melakukan pengujian dengan melibatkan 20 responden dan hasilnya menunjukkan bahwa 81% responden menyatakan bahwa aplikasi ini mampu meningkatkan ketepatan dan keadilan dalam proses seleksi dan distribusi zakat fitrah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesarbesarnya kepada Allah SWT, kedua orang tua, saudara, dan terkhusus kepada kedua dosen pembimbing, serta seluruh dosen prodi Teknik Informatika Universitas Pamulang dan sahabat-sahabat penulis.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penerapan sistem, penulis memberikan beberapa saran yang diharapkan dapat mendukung penerapan sistem secara lebih efektif dan memberikan hasil yang optimal, serta bermanfaat bagi berbagai pihak, terutama untuk pengurus Masjid Nurul Falah Desa Mekar Jaya. Adapun saran-saran yang diajukan oleh penulis adalah sebagai berikut: Adapun saran-saran yang diajukan oleh penulis adalah sebagai berikut:

1. Sistem seleksi dapat dikembangkan dengan mempertimbangkan kombinasi metode Lain, seperti algoritma fuzzy atau neural network, untuk meningkatkan akurasi dalam menentukan

kelayakan penerima zakat, terutama dalam kondisi data yang kompleks atau tidak terstruktur.

2. Pengelolaan data dapat dioptimalkan dengan memanfaatkan data real-time dari laporan warga atau survei lapangan, sehingga hasil pengelompokan dengan K-Means dan proses seleksi dengan Dynamic Programming menjadi lebih akurat dan responsif terhadap perubahan kondisi sosial masyarakat.
3. Seleksi ini diharapkan menjadi alat bantu yang efektif bagi pengurus DKM dalam memantau, mengelola, dan mendistribusikan zakat secara lebih transparan dan merata. Selain itu, pengembangan sistem dengan fitur tambahan seperti notifikasi hasil seleksi kepada warga dapat meningkatkan keterlibatan dan transparansi dalam pengelolaan zakat.

REFERENCES

- [1] Andryana, Septi, Eri Mardiani, Universitas Nasional, amd data Data Mining. 2021. "Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Persediaan Stok Obat Di Enok Menggunakan Metode K-Means Clustering 1,2,3"8(3):1294-1306
- [2] Nurhayati, N., Asrin, A., & Dewi, N. K. (2022). Analisis Kemampuan Numerasi Siswa Kelas Tinggi dalam Penyelesaian Soal Pada Materi Geometri di SDN 1 Teniga. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2b), 723-731.
- [3] Rusdiana, HA (2021). *Etika Komunikasi Organisasi: Filosofi, Konsep, dan Aplikasi* (Cetakan Kedua). Pusat Penelitian dan Penerbitan, Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UIN Sunan Gunung Djati Bandung. ISBN: 978-602-5823-04-7..
- [4] Yulkarnain Harahab, S. H. (2024). *Hukum Zakat dan Wakaf*. Sinar Grafika.. Jakarta Timur: Sinar Grafika, 2024. ISBN 978-623-391-180-
- [5] Edy, Sutrisno. (2020). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Kencana Prenada Media Group, Jakarta.
- [6] Arifin, O., Murnawan, M., Pandia, M., Sihombing, D. O., Fahrurrozi, M., Sepriano, S., & Lutfi, M. (2024). *Buku Ajar Pemrograman Web*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia
- [7] Han, J., Pei, J., & Tong, H. (2022). *Data mining: concepts and techniques*. (4th ed.). Elsevier. ISBN 978-0-12-381479-1 <https://g.co/kgs/eEG5yMH>