

Penerapan Data Mining Menggunakan Metode K-Means Untuk Analisis Pola Distribusi Zakat Pada Masjid Al-Ikhlas Karawaci

Ikhsan Rahdiana¹, Jeremy Jonathan²

Abstract—The zakat distribution process at Al-Ikhlas Mosque Karawaci previously faced challenges regarding objectivity and effectiveness in allocating aid to eligible recipients. The absence of a measurable classification system led to a potential lack of precision in distributing community funds. Consequently, this research was conducted to develop a data analysis model capable of enhancing the accuracy and transparency of zakat distribution. The implemented solution involved the application of the K-Means Clustering algorithm within the Knowledge Discovery in Databases framework. This study contributed a data-driven zakat distribution model that integrated local criteria with Central Bureau of Statistics standards and Islamic law. The research methodology began with data processing of 296 mustahik from the 2024 Ramadan period. The variables utilized included zakat type, aid amount, number of dependents, economic conditions, and aggregate demographic data of the Karawaci District. The experimental phase involved comparing the performance of the K-Means algorithm against Hierarchical Clustering and Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise. The optimal number of clusters was determined using the Elbow method and Silhouette Score, which resulted in three main distribution groups. The results demonstrated distribution patterns of nineteen percent for the high category, 36 to 52% for the moderate category, and twenty-six to forty-five percent for the low category. Evaluations via Silhouette Score ranging from 0.35 to 0.58 and the Davies-Bouldin Index from 0.61 to 1.26 confirmed that the generated clusters were of high quality and consistent. In conclusion, the application of the clustering algorithm successfully established a strategic recommendation foundation for mosque administrators to improve zakat distribution precision.

Intisari— Proses penyaluran zakat pada Masjid Al-Ikhlas Karawaci sebelumnya masih menghadapi tantangan dalam menjaga objektivitas dan efektivitas pembagian bantuan kepada yang berhak. Ketidadaan sistem klasifikasi yang terukur menyebabkan potensi ketidaktepatan sasaran dalam pendistribusian dana umat. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan model analisis data yang mampu meningkatkan akurasi serta transparansi penyaluran zakat. Solusi yang diterapkan adalah implementasi algoritma K-Means Clustering dalam kerangka kerja Knowledge Discovery in Databases. Penelitian ini memberikan kontribusi berupa model distribusi zakat berbasis data yang mengintegrasikan kriteria lokal dengan standar Badan Pusat Statistik serta syariat Islam. Metode penelitian dimulai dengan pengolahan data terhadap 296 mustahik periode Ramadhan tahun 2024. Variabel yang digunakan meliputi jenis zakat, jumlah bantuan, beban

tanggungan, kondisi ekonomi, serta data demografi agregat Kecamatan Karawaci. Tahapan eksperimen melibatkan perbandingan kinerja algoritma K-Means terhadap Hierarchical Clustering dan Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise. Penentuan jumlah kluster optimal dilakukan menggunakan metode Elbow dan Silhouette Score yang menghasilkan tiga kelompok distribusi utama. Hasil penelitian menunjukkan pola distribusi kategori tinggi sebesar sembilan belas persen, kategori sedang antara 36 hingga 52% dan kategori rendah antara dua puluh enam hingga empat puluh lima persen. Evaluasi melalui Silhouette Score pada rentang 0,35 hingga 0,58 serta Indeks Davies-Bouldin pada rentang 0,61 hingga 1,26 mengonfirmasi bahwa kualitas kluster yang dihasilkan sangat baik dan konsisten. Validasi ini menunjukkan bahwa model mampu mengelompokkan penerima manfaat secara objektif. Simpulan dari penelitian ini adalah penerapan algoritma klastering berhasil membentuk landasan rekomendasi strategis bagi pengelola masjid dalam meningkatkan ketepatan penyaluran zakat.

Kata Kunci— Data Mining, Distribusi Zakat, K-Means, Masjid Al-Ikhlas Karawaci, Mustahik.

I. PENDAHULUAN

Zakat merupakan instrumen vital dalam ekonomi Islam yang tidak hanya berfungsi sebagai kewajiban individual bagi umat Muslim, tetapi juga sebagai mekanisme distribusi kesejahteraan sosial yang bertujuan mengurangi kemiskinan dan ketimpangan ekonomi. Sebagai negara berpopulasi Muslim terbesar, Indonesia memiliki peran krusial dalam mengoptimalkan pengelolaan dan distribusi zakat untuk mendorong pembangunan sosial dan pemerataan kesejahteraan. Namun, pada praktiknya, distribusi zaka masih sering dilakukan secara konvensional dan subjektif, tanpa didukung analisis data yang sistematis, sehingga berpotensi menurunkan ketepatan sasaran penyaluran bantuan.[1],[2]

Permasalahan tersebut tidak hanya muncul pada tingkat nasional, tetapi juga terjadi pada skala yang lebih kecil, seperti di lembaga keagamaan yang berbasis masjid. Pengelolaan dan penyaluran zakat di Masjid Al-Ikhlas Karawaci, misalnya, menunjukkan tantangan serupa. Berdasarkan data internal, penyaluran zakat pada periode Ramadhan 2024 kepada 296 mustahik masih dilakukan secara manual tanpa penerapan metodologi analisis data yang eksplisit. Kondisi ini menimbulkan risiko ketidaktepatan dalam penentuan prioritas bantuan, khususnya dalam mengidentifikasi mustahik yang memiliki tingkat kebutuhan paling tinggi. Fenomena tersebut sejalan dengan berbagai temuan dalam penelitian bantuan sosial, di mana minimnya pendekatan berbasis data

menyebabkan proses pengelompokan penerima bantuan menjadi kurang optimal.[3],[4],[5]

Di sisi lain, upaya optimalisasi pengelolaan zakat juga menjadi fokus utama Organisasi Pengelola Zakat (OPZ), Badan Amil Zakat Nasional (BAZNAS) serta Lembaga Amil Zakat (LAZ). Efektivitas OPZ tidak hanya diukur dari besarnya dana yang berhasil disalurkan kepada mustahik, tetapi juga dari kemampuan lembaga dalam mengelola data secara transparan, akuntabel, dan berbasis bukti untuk mendukung pengambilan keputusan strategis. Penelitian terkini menunjukkan bahwa literasi zakat, transparansi pengelolaan, serta pemanfaatan teknologi digital dan analitik data memiliki pengaruh signifikan terhadap efektivitas pengelolaan zakat.[6]

Namun demikian, dalam praktiknya, sebagian besar lembaga zakat masih memanfaatkan data zakat sebatas untuk keperluan administrasi dan pelaporan, tanpa menggali lebih lanjut potensi data tersebut untuk memperoleh insight mengenai pola distribusi maupun karakteristik penerima zakat. Akibatnya, pengelola zakat mengalami kesulitan dalam menyusun kebijakan penyaluran yang objektif dan tepat sasaran, terutama dalam menentukan skala prioritas bantuan berbasis kebutuhan riil mustahik.[7]

Dengan kemajuan teknologi informasi, pendekatan data mining menjadi solusi efektif untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satunya melalui teknik klasterisasi (clustering), yaitu proses pengelompokan data berdasarkan tingkat kemiripan karakteristik tanpa memerlukan label kelas sebelumnya. Dalam konteks distribusi bantuan sosial dan zakat, teknik klasterisasi memungkinkan pengelompokan mustahik berdasarkan variabel sosial ekonomi, seperti jumlah tanggungan keluarga, kondisi ekonomi, dan tingkat kerentanan sosial, sehingga dapat menunjang proses pengambilan keputusan yang lebih objektif.[8]

Algoritma K-Means Clustering merupakan salah satu metode unsupervised learning yang paling populer karena kesederhanaan implementasi, efisiensi komputasi, serta kemampuannya dalam menangani data berukuran besar. Berbagai penelitian dalam lima tahun terakhir menunjukkan bahwa K-Means efektif digunakan untuk pengelompokan penerima bantuan sosial dan pemetaan tingkat kemiskinan, kualitas klaster dievaluasi dengan menggunakan metrik, seperti Davies-Bouldin Index (DBI). Hasil klasterisasi tersebut terbukti dapat membantu lembaga dan pemerintah dalam merancang program bantuan yang lebih tepat sasaran serta berbasis data.[9]

Dalam konteks distribusi zakat di tingkat masjid, penerapan algoritma K-Means dapat membantu pengelola zakat memetakan mustahik ke dalam kelompok kebutuhan tinggi, menengah, dan rendah. Pengelompokan ini diharapkan dapat meningkatkan keadilan dan efektivitas penyaluran dana zakat, sekaligus mengurangi subjektivitas dalam pengambilan keputusan. Namun, penelitian sebelumnya umumnya hanya mengandalkan satu metode klasterisasi tanpa melakukan perbandingan dengan metode lain, sehingga kekuatan generalisasi hasil penelitian menjadi terbatas.[10],[11]

Penelitian ini bertujuan mengkaji pola distribusi zakat kepada mustahik di Masjid Al-Ikhlas Karawaci pada Ramadhan 2024 menggunakan pendekatan KDD dengan algoritma K-Means sebagai metode utama, yang dibandingkan dengan Hierarchical Clustering dan DBSCAN untuk meningkatkan validitas hasil. Temuan penelitian diharapkan memberikan gambaran objektif serta menjadi dasar rekomendasi strategis bagi pengurus masjid dalam meningkatkan efektivitas, transparansi, dan keadilan penyaluran zakat.[12]

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode data mining untuk menganalisis pola distribusi zakat kepada mustahik di Masjid Al-Ikhlas Karawaci, dengan K-Means Clustering sebagai teknik utama untuk mengelompokkan mustahik berdasarkan kesamaan karakteristik sosial dan ekonomi tanpa label kelas awal.[13] Desain penelitian ini diarahkan untuk menghasilkan segmentasi distribusi zakat yang objektif, terukur, dan mudah diinterpretasikan, sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan berbasis data bagi pengurus masjid dalam menetapkan prioritas penyaluran zakat. Secara metodologis, penelitian ini mengadopsi alur Knowledge Discovery in Database (KDD) yang meliputi pembersihan, seleksi, transformasi data, hingga proses penambangan data serta evaluasi dan interpretasi hasil.

A. Kerangka KDD (Knowledge Discovery in Database)

1. *Data Cleaning*

Tahap ini bertujuan membersihkan data dari kesalahan penulisan, data ganda, dan nilai kosong (missing values). Data mustahik yang tidak lengkap atau tidak valid dieliminasi agar tidak memengaruhi kualitas hasil klasterisasi

2. *Data Selection*

Atribut yang dipilih adalah variabel yang relevan terhadap distribusi zakat, yaitu:

- Jenis zakat (fitrah, maal, infaq, sedekah)
- Jumlah tanggungan keluarga
- Besar bantuan yang diterima
- Kondisi ekonomi mustahik
- Frekuensi penerimaan zakat

3. *Data Transformation*

Data numerik dinormalisasi menggunakan *Min-Max Scaling* untuk menyamakan skala antar variabel. Variabel kategorik seperti jenis zakat dikonversi ke bentuk numerik menggunakan label *encoding* atau *one-hot encoding*.

$$x' = (x - x_{\min}) / (x_{\max} - x_{\min}) \dots \dots \dots (1)$$

4. *Data Mining*

Tahapan inti penelitian menggunakan algoritma K-Means Clustering dengan jarak Euclidean.

$$d(xi, cj) = k = 1 \sum n(xik - cjk)^2 \dots \dots \dots (2)$$

Pemilihan jumlah kluster optimal dilakukan dengan :

- Elbow Method
- Silhouette Score

Hasil pengujian menunjukkan jumlah kluster optimal $k = 3$, yang merepresentasikan kategori distribusi zakat tinggi, sedang, dan rendah.

5. *Evaluation and Interpretation*

Kualitas klasterisasi dievaluasi dengan menggunakan:

- Silhouette Coefficient
- Davies–Bouldin Index

Hasil kluster kemudian dianalisis secara deskriptif dan divisualisasikan menggunakan scatter plot dan grafik batang untuk mendukung interpretasi dan pengambilan keputusan strategis. Tahapan ini selaras dengan penelitian serupa yang menggunakan pendekatan KDD untuk pengelompokan mustahik dan metode K-Means. [14],[15]

B. *Metode Pembanding*

Untuk meningkatkan validitas hasil, metode K-Means dibandingkan dengan:

- Hierarchical Clustering*
- DBSCAN

Perbandingan dilakukan berdasarkan kualitas kluster dan indeks evaluasi untuk memastikan metode yang paling sesuai dalam konteks distribusi zakat.

C. *Sumber dan Jenis Data*

Sumber data yang digunakan berasal dari arsip sekunder, yaitu dokumentasi distribusi Zakat, Infak, dan Sedekah (ZIS) di Masjid Al-Ikhlas Karawaci pada bulan Ramadhan 2024, yang mencakup 296 penerima manfaat (mustahik).

Data mencakup beberapa atribut yang relevan untuk analisis klasterisasi, yaitu:

- Jenis zakat (fitrah, maal, sedekah, infak)
- Jumlah bantuan yang diterima (Rp)
- Jumlah tanggungan keluarga
- Kondisi ekonomi mustahik (kategori rendah, sedang, tinggi)
- Frekuensi penerimaan zakat

Pengolahan data dikerjakan menggunakan Python dengan memanfaatkan pustaka pandas, NumPy, scikit-learn, dan matplotlib.

D. *Variabel Penelitian*

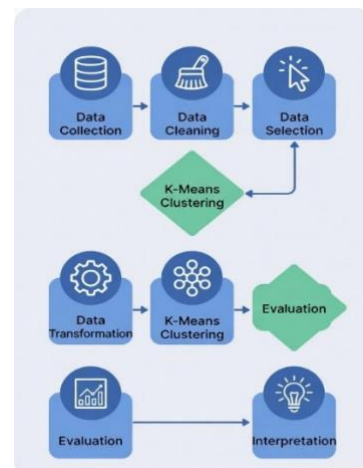
Variabel dalam penelitian ini diklasifikasikan menjadi dua kelompok:

TABEL I
VARIABEL PENELITIAN

Jenis Variabel	Nama Variabel	Keterangan	Skala
Independen	Jenis zakat	Fitrah, maal, infak, sedekah	Nominal

Independen	Jumlah tanggungan keluarga	Anggota keluarga yang bergantung secara finansial	Rasio
Independen	Kondisi ekonomi	Pendapatan, pekerjaan, kepemilikan aset	Ordinal
Independen	Besar bantuan yang diterima	Jumlah zakat yang diterima (Rp)	Rasio
Dependen	Kluster hasil K-Means	Kategori distribusi zakat (tinggi, sedang, rendah)	Nominal

Pada Gambar 1 berikut menggambarkan ilustrasi akan tahapan metodologis penelitian ini:



Gbr. 1 Alur Proses Penelitian Penerapan K-Means untuk Analisis Distribusi Zakat.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. *Statistik Deskriptif data Mustahik*

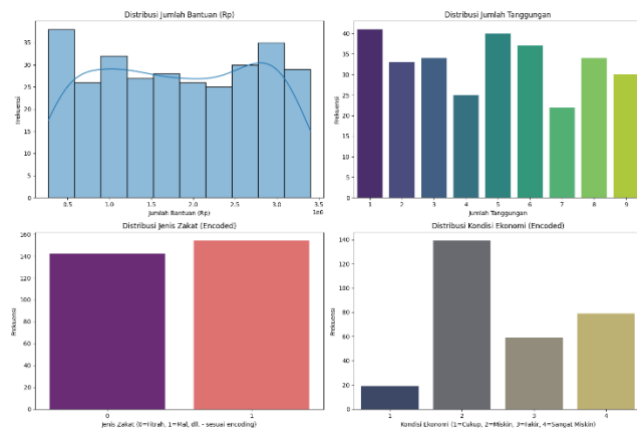
Penelitian ini menganalisis data 296 penerima zakat (mustahik) pada periode Ramadhan 2024 di Masjid Al-Ikhlas Karawaci. Data bersumber dari administrasi masjid (privat) dan mencakup atribut utama: jenis zakat, jumlah bantuan (Rp), jumlah tanggungan keluarga, kondisi ekonomi, serta frekuensi penerimaan.

Statistik deskriptif variabel numerik menunjukkan variasi signifikan: jumlah bantuan berkisar Rp270.000–Rp3.400.000 dengan rata-rata sekitar Rp1.800.000; jumlah tanggungan keluarga dengan rata-rata sekitar 4–5 orang. Kondisi ekonomi

didominasi kategori “Miskin” dan “Sangat Miskin” (lihat Tabel 2):

TABEL 2
STATISTIK DESKRIPTIF VARIABEL NUMERIK

Variabel	C ou nt	Me an	Std	Mi n	25 %	50 %	75 %	Ma x
jumlah_bantuan_rp	296	1,84 5,67 2	1,00 5,78 9	27 3,2 67	88 6,5 75	1,80 7,71 5	2,74 6,83 4	3,39 9,90 3
jumlah_tanggungan	296	4.89	2.65	1	3	5	7	9



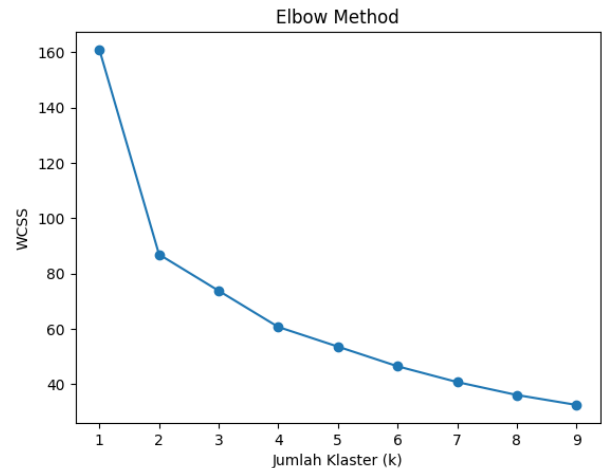
Gbr. 2 Statistik Deskriptif Data Mustahik.

B. Penentuan Jumlah Kluster Optimal

Penentuan nilai k optimal dilakukan dengan dua metode:

1. Metode Elbow

Dari plot yang dihasilkan, kita mencari titik 'siku' atau 'tekukan' yang jelas pada grafik. Pada kasus ini, titik 'siku' terlihat cukup jelas pada $k = 3$. Ini mengindikasikan bahwa penambahan kluster di atas angka 3 tidak lagi memberikan penurunan WCSS yang signifikan, sehingga 3 kluster dianggap sebagai pilihan yang efisien untuk meminimalkan WCSS.



Gbr. 3 Nilai Within-Cluster Sum of Squares berdasarkan Elbow Method.

2. Silhouette Score

Hasil perhitungan Silhouette Score untuk berbagai jumlah kluster (k) dan mendapatkan:

TABEL 3
HASIL PERHITUNGAN SILHOUETTE SCORE

Kluster	Jumlah Bantuan (Rp)
k=2	0,428
k=3	0,346
k=4	0,291
k=5	0,293

Meskipun nilai Silhouette Score tertinggi diperoleh pada $k=2$ sebesar 0,428, penelitian ini memilih $k=3$ dengan Silhouette 0,346 dan DBI 1,258 karena pertimbangan kemudahan interpretasi serta kesesuaian dengan tujuan dan konteks analisis.

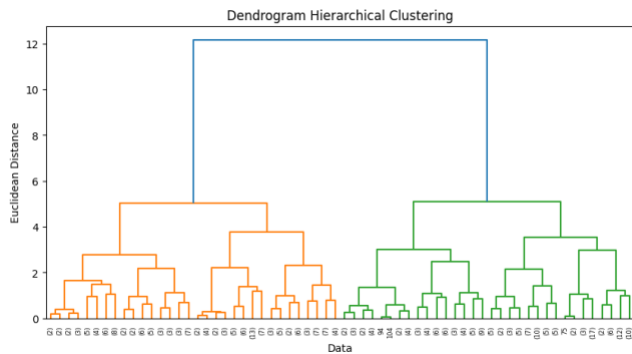
C. Hasil Centroid K-Means

Berikut adalah profil centroid yang menunjukkan rata-rata karakteristik fitur untuk setiap kluster:

TABEL 4
HASIL CENTROID K-MEANS

jenis_zakat	jumlah_bantuan_rp	jumlah_tanggungan	kondisi_ekonomi	kluster
-6,66	1.637.499	2,49	2,58	0
1	1.811.080	4,96	2,67	1
-2,22	2.039.994	7,24	2,75	2

Secara keseluruhan, perbedaan utama antar kluster terlihat pada jenis zakat, besaran bantuan, dan jumlah tanggungan mustahik.



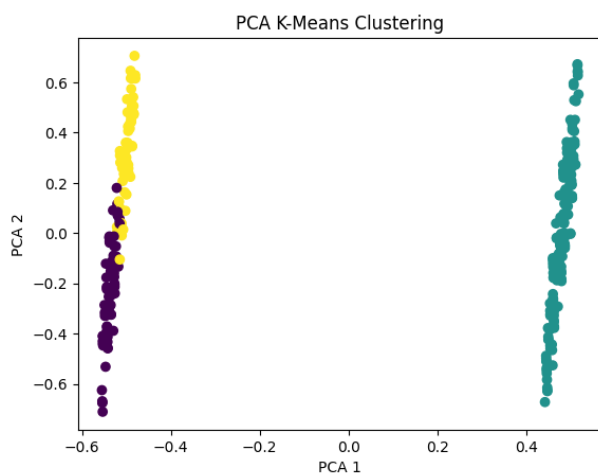
Gbr. 4 Menunjukkan Dendrogram Hierarchical Clustering.

D. Klasterisasi dan Evaluasi

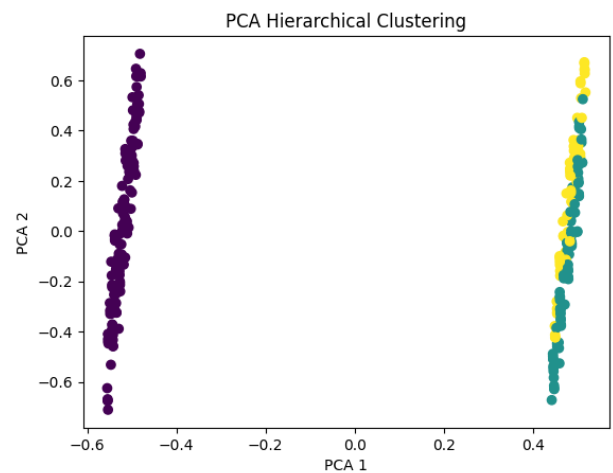
Berdasarkan hasil evaluasi, K-Means ($k = 3$), Hierarchical Clustering ($k = 3$), dan DBSCAN ($\text{eps} = 0,5$; $\text{min_samples} = 5$) menghasilkan klaster dengan kualitas optimal, ditandai dengan pemisahan yang jelas antar kelompok dan kekompakan internal yang tinggi, seperti terlihat pada Tabel 5.

TABEL 5
EVALUASI KUALITAS KLASTER

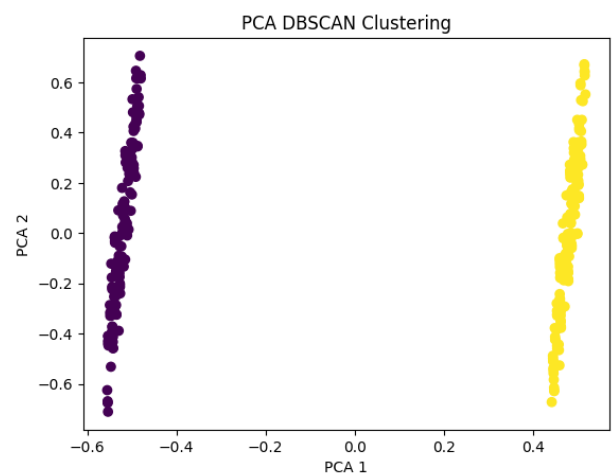
Metode	Silhouette	Davies-Bouldin Index (DBI)
K-Means	0.346	1.258
Hierarchical	0.343	1.26
DBSCAN	0.428	1.041



Gbr. 5 Visualisasi Hasil Klasterisasi dengan PCA K-Means.



Gbr. 6 Visualisasi Hasil Klasterisasi dengan PCA Hierarchical.



Gbr. 7 Visualisasi Hasil Klasterisasi dengan PCA DBSCAN.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Penerapan K-Means Clustering pada data zakat 296 mustahik Masjid Al-Ikhlas Karawaci (Ramadhan 2024) berhasil mengidentifikasi 3 pola distribusi yang jelas dan bermakna:

1. Tinggi (~19–22%): bantuan besar, zakat produktif (Maal).
2. Sedang (~36–52%): bantuan menengah, tanggungan besar, kondisi ekonomi rentan.
3. Rendah (~26–45%): bantuan kecil, mayoritas zakat fitrah konsumtif.

Kualitas klaster baik (Silhouette 0,35–0,58; DBI 0,61–1,26), konsisten antar metode (K-Means, Hierarchical, DBSCAN). Temuan menunjukkan ketimpangan distribusi: mayoritas mustahik masih mendapat bantuan kecil, sementara kelompok dengan kebutuhan tinggi belum optimal. Pendekatan data mining terbukti efektif mengubah

data administratif menjadi dasar keputusan yang lebih objektif, tepat sasaran, dan adil.

B. Saran

1. Pengurus Masjid Al-Ikhlas Karawaci disarankan memanfaatkan hasil klasterisasi ini sebagai dasar perencanaan dan alokasi distribusi zakat tahunan, khususnya dengan meningkatkan proporsi bantuan bagi klaster Distribusi Sedang yang memiliki tanggungan keluarga besar namun besaran bantuan relatif kecil.
2. Mengembangkan dashboard digital berbasis data mining (misalnya menggunakan Python + Streamlit atau framework serupa) yang mengintegrasikan hasil model K-Means, sehingga pengurus masjid dapat memantau pola distribusi, tren mustahik, dan prioritas penyaluran secara real-time setiap tahun.
3. Melakukan evaluasi dampak (impact assessment) terhadap mustahik pada klaster Distribusi Tinggi untuk mengukur efektivitas program zakat produktif yang telah diberikan, sehingga dapat menjadi bukti empiris keberhasilan program pemberdayaan.
4. Disarankan pula dilakukan evaluasi dampak (impact assessment) terhadap mustahik Klaster Distribusi Tinggi untuk mengukur efektivitas zakat produktif yang telah diberikan

REFERENSI

- [1] J. Herlita, R. Khaliq, and U. A. Banjarmasin, "Poverty, Welfare and Assessing the Impact of Productive Zakat Distribution," 2021.
- [2] D. M. Rizzky, Naili Fadillah, and Nurasyifa Ramahdani, "PERAN ZAKAT DALAM MENGURANGI KESENJANGAN PENDAPATAN DAN KEMISKINAN UMAT ISLAM DI INDONESIA," *JURNAL MULTIDISIPLIN ILMU AKADEMIK*, vol. 2, no. 6, pp. 238–244, Nov. 2025, doi: 10.61722/jmia.v2i6.6968.
- [3] A. Kunaifi and F. Zhilalil Haq, "Is Fintech Financing Failing the Faithful? Online Lending, Debt Culture, and Islamic Economic Principles," *EKSYAR: Jurnal Ekonomi Syari'ah & Bisnis Islam*, vol. 12, no. 1, pp. 21–33, Jun. 2025, doi: 10.54956/eksyar.v12i01.672.
- [4] Q. Khoirunniswah, K. Meylianingrum, and A. Mounadil, "Distribution of Zakat, Infaq, and Shadaqa Funds to Poverty in Indonesia," *Maliki Islamic Economics Journal (M-IEC Journal)*, vol. 3, no. 1, 2023.
- [5] W. Cahyadi, E. Haerani, A. Nazir, and I. Iskandar, "Analisis Algoritma Fuzzy C-Means Untuk Pengelompokan Data Keluarga," *TIN: Terapan Informatika Nusantara*, vol. 6, no. 7, pp. 1181–1189, Dec. 2025, doi: 10.47065/tin.v6i7.8981.
- [6] S. Rusgianto, F. Ekonomi dan Bisnis, and U. Airlangga, "Analisis Pengaruh Penghimpunan Zakat Infak Sedekah (ZIS) Terhadap Makroekonomi Indonesia: Pendekatan Data Panel," *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, vol. 10, no. 02, pp. 1637–1646, Jul. 2024, doi: 10.29040/jiei.v10i2.13620.
- [7] Nur Aulia Asrani, Muhammad Yamin, and Masyhuri Masyhuri, "Pengaruh Digitalisasi Zakat Terhadap Penerimaan Dana Zakat Melalui Kepercayaan Masyarakat Sebagai Variabel Intervening," *Journal of Management and Creative Business*, vol. 3, no. 2, pp. 21–30, May 2025, doi: 10.30640/jmcbus.v3i2.4098.
- [8] M. Amelia, A. Faqih, and A. R. Rinaldi, "PENERAPAN METODE K-MEANS CLUSTERING DALAM PEMETAAN KEMISKINAN KABUPATEN/KOTA DI INDONESIA UNTUK PERENCANAAN KEBIJAKAN YANG TEPAT," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 2, Apr. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i2.6231.
- [9] A. Fitria Yulia and P. Bintoro, "K-Means Clustering in Determining the Eligibility of Recipients of Assistance for the Poor Case Study of Village Sukoharjo III," Mar. 2023. Accessed: Feb. 24, 2026. [Online]. Available: <https://journal.aisyahuniversity.ac.id/index.php/IJosei/article/view/kmeancav>
- [10] M. Ma, arif Syaefullah, and U. Hayati, "CLUSTERING PENERIMA BANTUAN SOSIAL MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS DI DESA JATIPANCUR," Feb. 2024. doi: 10.36040/jati.v8i1.8365.
- [11] D. Enjelika, N. P. Hariani, and T. Sutabri, "PERBANDINGAN KINERJA ALGORITMA K-MEANS DAN DBSCAN DALAM PENGELOMPOKAN DATA NILAI KELAS VIII A PADA SMPN 01 PALEMBANG," vol. 5, no. 1, 2025, [Online]. Available: <https://journal.stiestekom.ac.id/index.php/mifortekh>
- [12] F. D. Wahyuningtyas, A. Arafat, A. Stiawan, and D. Rolliawati, "Komparasi Algoritma Hierarchical, K-Means, dan DBSCAN pada Analisis Data Penjualan Melalui Facebook," *Explore: Jurnal Sistem Informasi dan Telematika*, vol. 14, no. 1, p. 7, Jun. 2023, doi: <http://dx.doi.org/10.36448/jsit.v14i1>.
- [13] S. E. Wardani, S. Z. Harahap, and R. Muti'ah, "Implementation of the K-Means Method for Clustering Regency/City in North Sumatra based on Poverty Indicators," *sinkron*, vol. 8, no. 3, pp. 1429–1442, Jul. 2024, doi: 10.33395/sinkron.v8i3.13720.
- [14] Z. Rahman, M. A. Yaqin, and M. Syafiih, "Penggunaan Algoritma K-Means Berbasis Website dalam Menentukan Kelompok Pembinaan Al-Qur'an di Pondok Pesantren Islamiyah Syafiiyah Sumberanyar," *TRILOGI: Jurnal Ilmu Teknologi, Kesehatan, dan Humaniora*, vol. 6, no. 1, pp. 53–62, Mar. 2025, doi: 10.33650/trilogi.v6i1.10666.
- [15] R. Marthin and H. Fauzi Siregar, "IMPLEMENTASI DATA MINING METODE CLUSTERING DALAM

MEREKRUT PESERTA DIDIK BARU
MENGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS,”
2023.



Ikhsan Rahdiana. Lahir di Jakarta pada tanggal 17 Juni 1993. Lulus dari Program Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Informatika di Universitas Budi Luhur pada Tahun 2016. Lulus dari Program Pasca Sarjana (S2) Ilmu Komputer, Universitas Budi Luhur Konsentrasi Teknologi Sistem Informasi pada tahun 2019. Saat ini aktif sebagai Dosen Tetap di Universitas Budi Luhur, aktif sebagai peneliti dan penulis jurnal ilmiah.



Jeremy Jonathan. Lahir di Jakarta pada Tanggal 12 Juni 1992 Lulus dari Program Strata Satu (S1) Jurusan Sistem Informasi di Univ Bunda Mulia pada Tahun 2014, Lulus dari Program Strata Dua (S2) Pascasarjana Ilmu Komputer, Universitas Budi Luhur Konsentrasi Teknologi Sistem Informasi pada tahun 2017. Saat ini aktif sebagai Dosen Tetap di Univ Budi Luhur, aktif sebagai peneliti dan penulis jurnal ilmiah.