

(Artikel Penelitian/Ulasan)

# Pengelompokan Data Warga dalam Pengurusan Surat Keterangan Berdasarkan Tujuan dengan Menggunakan Metode Clustering

Dwi Fitri Rahayu <sup>1\*</sup>, Akim Manoar Hara Pardede <sup>2</sup>, dan Suci Ramadani <sup>2</sup>

<sup>1</sup> STMIK Kaputama 1; email : [dwifitriarahayu2003@gmail.com](mailto:dwifitriarahayu2003@gmail.com)

<sup>2</sup> STMIK Kaputama 2; email : [akimmhp@live.com](mailto:akimmhp@live.com)

Jl. Veteran No.4A, Tangsi, Kec. Binjai Kota, Kota Binjai, Sumatera Utara 20714

\* Penulis Korespondensi : [dwifitriarahayu2003@gmail.com](mailto:dwifitriarahayu2003@gmail.com)

**Abstract:** Perkebunan Bandar Telu Village, located in Salapian Subdistrict, Langkat Regency, is an area with high administrative activity, particularly regarding requests for various types of official letters such as business certificates, poverty certificates, and domicile certificates. Currently, the request documentation process is handled manually using physical record books, which causes the collected data to remain underutilized and merely archived. This study aims to cluster citizen data based on the purpose of the certificate requests to support informed decision-making by the village administration. The method applied is data mining using the K-Means clustering algorithm, and data processing was carried out using Matlab software. The results identified three primary clusters: Cluster 1 consists of citizens aged 46–59, mainly housewives, requesting poverty certificates (192 data points); Cluster 2 includes citizens aged 17–25, primarily students, requesting marriage certificates (201 data points); and Cluster 3 consists of citizens aged 26–45, also mostly housewives, requesting business licenses (217 data points). These findings provide actionable insights that can be used to prioritize public services, design targeted policies, and improve administrative efficiency in Perkebunan Bandar Telu Village.

**Keywords:** Certificate, Citizen, Data Mining, K-Means, Clustering

**Abstrak:** Desa Perkebunan Bandar Telu, Kecamatan Salapian, Kabupaten Langkat, merupakan wilayah dengan aktivitas administratif yang cukup tinggi, terutama terkait permohonan berbagai jenis surat keterangan seperti surat keterangan usaha, tidak mampu, dan domisili. Selama ini, pencatatan permohonan dilakukan secara manual dalam buku arsip, sehingga data yang terkumpul tidak dimanfaatkan secara optimal untuk menghasilkan informasi strategis. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan data warga berdasarkan tujuan permohonan surat keterangan guna mendukung pengambilan keputusan oleh aparat desa. Metode yang digunakan adalah data mining dengan algoritma clustering K-Means, dan proses pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak Matlab. Hasil penelitian menunjukkan tiga kelompok utama: Cluster 1 terdiri dari warga berusia 46–59 tahun dengan pekerjaan ibu rumah tangga dan tujuan surat keterangan tidak mampu (192 data); Cluster 2 terdiri dari warga berusia 17–25 tahun dengan pekerjaan mahasiswa dan tujuan surat keterangan nikah (201 data); dan Cluster 3 terdiri dari warga berusia 26–45 tahun dengan pekerjaan ibu rumah tangga dan tujuan surat izin usaha (217 data). Temuan ini memberikan informasi yang dapat digunakan untuk menyusun prioritas pelayanan publik, merancang kebijakan yang tepat sasaran, serta meningkatkan efisiensi pelayanan administrasi di Desa Perkebunan Bandar Telu.

**Kata kunci:** Surat Keterangan, Warga, Data Mining, K-Means, Clustering

Diterima: 08 Agustus 2025

Direvisi: 28 Agustus 2025

Diterima: 30 Agustus 2025

Diterbitkan: 04 September 2025

Ver. sekarang: 30 September 2025



Hak cipta: © 2025 oleh penulis.

Diserahkan untuk kemungkinan

publikasi akses terbuka

berdasarkan syarat dan ketentuan

lisensi Creative Commons

Attribution (CC BY SA) (

[https://creativecommons.org/lic](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

[enses/by-sa/4.0/](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) )

## 1. Pendahuluan

Desa sebagai bagian dari sistem pemerintahan nasional memiliki peran strategis dalam penyelenggaraan fungsi-fungsi pelayanan publik di tingkat lokal. Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah dan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa, pemerintah desa diberi kewenangan untuk mengelola urusan administratif serta menyelenggarakan layanan publik sesuai dengan nilai-nilai kearifan lokal dan kebutuhan masyarakat. Salah satu bentuk pelayanan yang paling sering diberikan oleh kantor desa adalah penerbitan surat keterangan, seperti surat keterangan usaha, surat domisili, surat tidak mampu, dan surat keterangan lainnya yang digunakan sebagai dokumen pendukung dalam berbagai proses administrasi warga.

Namun demikian, proses pengajuan dan pencatatan pengurusan surat keterangan di banyak desa, termasuk di Desa Perkebunan Bandar Telu, Kecamatan Salapian, Kabupaten Langkat, masih dilakukan secara manual. Data warga yang mengajukan permohonan surat, seperti nama, usia, jenis kelamin, pekerjaan, serta jenis dan tujuan surat, dicatat dalam buku dan kemudian disimpan sebagai arsip. Pola pencatatan yang bersifat administratif dan statis ini menyebabkan data hanya berfungsi sebagai dokumen pasif, yang tidak dimanfaatkan lebih lanjut untuk analisis atau pengambilan keputusan. Akibatnya, potensi data untuk memberikan informasi strategis yang dapat digunakan dalam perumusan kebijakan pelayanan publik menjadi terabaikan.

Masalah utama yang timbul adalah ketidakefisienan dalam pemanfaatan data layanan administrasi desa. Ketiadaan sistem klasifikasi atau segmentasi warga berdasarkan kebutuhan pengurusan surat menyebabkan pelayanan tidak terfokus dan bersifat umum. Padahal, analisis terhadap pola pengurusan surat dapat memberikan wawasan penting tentang karakteristik sosial-ekonomi masyarakat, preferensi layanan, dan kebutuhan kebijakan berbasis data. Hal ini menuntut adanya pendekatan analitik yang mampu mengelompokkan data warga secara otomatis, guna mendukung efisiensi pelayanan dan ketepatan program yang diluncurkan oleh pemerintah desa.

Salah satu pendekatan yang relevan untuk menjawab tantangan ini adalah penerapan metode Data Mining, khususnya teknik clustering dengan algoritma K-Means. K-Means dikenal sebagai metode yang efisien dalam mengelompokkan data berdasarkan kemiripan atribut. Metode ini telah banyak digunakan dalam konteks pengelompokan data kependudukan (Dasa et al., 2024), pengarsipan surat keterangan (Santi & Kirom, 2022), klasifikasi penduduk miskin (Wenny, 2024), serta analisis layanan publik (Sofiyah et al., 2023). Dalam studi Maipasha (2022), K-Means terbukti efektif dalam mengelompokkan data pelanggan listrik pascabayar berdasarkan perilaku pembayaran. Sementara Kusna (2024) menggunakannya untuk mengklasifikasi data kelas desa berdasarkan dokumen Letter-C yang kompleks.

Lebih lanjut, penelitian oleh Putri et al. (2020) menerapkan K-Means dalam analisis peraturan kementerian untuk menemukan pola tematik, dan Murni et al. (2022) berhasil mengelompokkan kedisiplinan pegawai desa guna optimalisasi manajemen sumber daya manusia. Pada konteks geografis, Bachrudin (2024) menunjukkan bahwa kombinasi K-Means dan GIS mampu memetakan wilayah rawan penyakit secara efektif. Temuan ini menunjukkan bahwa K-Means memiliki fleksibilitas penerapan yang luas, termasuk dalam domain administrasi pemerintahan lokal.

Namun demikian, belum ditemukan studi yang secara spesifik menerapkan metode clustering pada data pengurusan surat keterangan warga di desa dengan atribut multi-kategori seperti usia, pekerjaan, dan tujuan surat. Sebagian besar penelitian masih berfokus pada data spasial, kependudukan makro, atau teks tidak terstruktur (Yudiarta et al., 2018; Ishmawati, 2024). Oleh karena itu, penelitian ini mengisi kekosongan tersebut dengan menyajikan pendekatan baru dalam mengelompokkan data warga berdasarkan tujuan permohonan surat keterangan, yang kemudian dapat dimanfaatkan untuk menyusun kebijakan pelayanan publik yang lebih personal, responsif, dan berbasis data aktual.

Berdasarkan kajian tersebut, kebaruan ilmiah (novelty) dari artikel ini terletak pada penerapan metode K-Means untuk mengelompokkan data warga berdasarkan atribut multi-dimensional (usia, pekerjaan, tujuan surat) dalam konteks layanan administratif desa yang sebelumnya belum banyak dibahas dalam literatur. Penelitian ini mengedepankan model berbasis data untuk merevolusi cara desa menangani administrasi layanan publik, sekaligus

mendemonstrasikan bahwa arsip administratif pun dapat menjadi sumber informasi strategis jika dianalisis dengan pendekatan yang tepat.

## 2. Tinjauan Literatur

### 2.1. Data Mining

Data mining atau Knowledge Discovery in Databases (KDD) adalah proses analitik untuk mengekstraksi informasi dan pola tersembunyi dari data berukuran besar secara otomatis. Proses ini melibatkan teknik statistik, machine learning, dan artificial intelligence guna menghasilkan insight yang mendukung pengambilan keputusan. Metode-metode dalam data mining seperti klasifikasi, regresi, asosiasi, dan clustering digunakan secara luas dalam berbagai bidang, termasuk layanan publik dan administrasi pemerintahan desa (Kusumawati, 2025).

### 2.2 Clustering

Clustering merupakan pendekatan unsupervised learning yang bertujuan untuk mengelompokkan data berdasarkan kemiripan fitur tanpa label awal. Setiap objek dalam kluster memiliki kemiripan internal tinggi (intra-cluster) dan perbedaan besar dengan kluster lain (inter-cluster). Dua pendekatan umum clustering adalah:

1. K-Means: metode statistik yang mengelompokkan data berdasarkan jarak terdekat ke pusat kluster (centroid).
2. Self-Organizing Maps (SOM): berbasis jaringan saraf tiruan, memetakan data berdimensi tinggi ke dalam peta dua dimensi.

Clustering banyak diterapkan dalam pelayanan publik untuk mengidentifikasi karakteristik masyarakat atau efektivitas layanan (Nasution et al., 2025; Saepudin et al., 2024).

### 2.3 Algoritma K-Means

K-Means adalah algoritma clustering non-hierarkis yang membagi data ke dalam k kluster berdasarkan kemiripan. Prosesnya melibatkan penentuan jumlah kluster, pemilihan centroid awal, penghitungan jarak (biasanya Euclidean), dan iterasi hingga konvergen. Kelebihan metode ini adalah kesederhanaan dan efisiensi, menjadikannya pilihan populer dalam analisis kepuasan publik, pemetaan sosial ekonomi desa, hingga pengelompokan data bantuan sosial (Alifah et al., 2024).

Fungsi objektif K-Means meminimalkan jarak total dalam kluster dan memaksimalkan jarak antar kluster. Beberapa metode pengukuran jarak meliputi:

1. Euclidean Distance: garis lurus antara dua titik.

$$D(x_2, x_1) = \|X_2 - X_1\|_2 = \sqrt{\sum_{j=1}^p |X_{2j} - X_{1j}|^2}$$

2. Manhattan Distance: jarak blok seperti pada sistem jalan kota.

$$D(X_2, X_1) = \|X_2 - X_1\|_1 = \sum_{j=1}^p |X_{2j} - X_{1j}|$$

3. Minkowski Distance: generalisasi dari dua metode di atas dengan parameter  $\lambda$ .

$$D(X_2, X_1) = \|X_2 - X_1\|_\lambda = \sqrt[\lambda]{\sum_{j=1}^p |X_{2j} - X_{1j}|^\lambda}$$

### 2.4 Surat Keterangan Desa

Surat Keterangan Desa (SK Desa) adalah dokumen resmi yang dikeluarkan oleh pemerintah desa untuk memberikan informasi atau pengesahan terhadap status, identitas, atau kondisi tertentu seorang warga. Dokumen ini berfungsi sebagai alat verifikasi administratif yang sah dan diakui dalam sistem birokrasi negara, baik untuk keperluan internal desa maupun dalam hubungan dengan instansi pemerintahan di atasnya (Suryanto & Subagyo, 2024).

Dalam konteks administrasi publik, SK Desa sering menjadi dokumen pendukung dalam pengurusan kependudukan, pendidikan, bantuan sosial, hingga keperluan hukum dan pekerjaan. SK Desa menegaskan bahwa individu bersangkutan adalah bagian dari komunitas desa, dan telah diverifikasi oleh aparat yang berwenang berdasarkan prosedur dan data yang tercatat dalam sistem pemerintahan desa (Fatmawati et al., 2023).

## 2.5 Fungsi dan Pentingnya Surat Keterangan Desa

Fungsi utama SK Desa dalam tata kelola pemerintahan lokal antara lain:

1. Identifikasi dan Verifikasi Penduduk  
SK Desa memverifikasi keberadaan dan status legal seseorang di desa, menjadi dasar penting dalam pelaksanaan program berbasis data kependudukan seperti bansos dan vaksinasi (Putri & Hidayat, 2021).
2. Bukti Kepemilikan dan Penggunaan Tanah  
Dokumen ini juga sering digunakan sebagai bukti administratif atas penguasaan atau pemanfaatan lahan desa, terutama ketika sertifikat tanah belum tersedia secara hukum formal (Ningsih & Santoso, 2022).
3. Persyaratan Administratif Tambahan  
SK Desa kerap menjadi pelengkap wajib dalam berbagai pengurusan dokumen penting seperti KTP, KK, surat pindah, BPJS, dan lainnya karena sifatnya yang kontekstual dan verifikatif lokal (Hidayati, 2021).
4. Partisipasi dalam Program Pemerintah  
Dalam banyak program seperti BLT-DD, pelatihan UMKM, atau bantuan pupuk, SK Desa diperlukan sebagai bukti bahwa warga merupakan bagian dari komunitas sasaran yang sah (Suryanto & Subagyo, 2024).

## 3. Metode

Dalam menyelesaikan sebuah masalah dalam penelitian, tentunya peneliti harus memiliki cara atau sebuah metode yang akan diterapkan dalam menyelesaikan masalah agar penelitian yang dilakukan dapat terselesaikan dengan baik dan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Atas dasar metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu pengelompokan data warga dalam pengurusan surat keterangan berdasarkan tujuan dengan menggunakan metode Clustering pada Desa Perkebunan Bandar Telu Kabupaten Langkat.

Berdasarkan diagram yang telah ditampilkan, tahapan-tahapan dalam penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan  
Tahap awal dalam pelaksanaan penelitian ini dimulai dengan kegiatan persiapan. Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini meliputi:
  - a. Identifikasi Latar Belakang Masalah  
Dilakukan dengan cara menggali informasi langsung dari pihak terkait, dalam hal ini Pemerintah Desa Perkebunan Bandar Telu, Kabupaten Langkat, untuk memahami permasalahan yang terjadi dalam proses pengurusan Surat Keterangan.
  - b. Perumusan Masalah  
Masalah-masalah yang telah diidentifikasi kemudian dirumuskan dalam bentuk pertanyaan penelitian yang jelas, guna menentukan arah dan fokus penyelesaian yang akan diterapkan.
  - c. Penentuan Batasan Masalah  
Untuk menjaga fokus penelitian, batasan diberikan pada aspek-aspek tertentu, seperti jenis data yang digunakan, variabel yang dianalisis (usia, pekerjaan, tujuan surat), perangkat lunak yang digunakan (MATLAB), serta luaran berupa pengelompokan data pemohon surat keterangan berdasarkan tujuannya.
  - d. Perumusan Tujuan Penelitian
  - e. Tujuan ditetapkan guna menggambarkan hasil yang ingin dicapai, yaitu menciptakan sistem pengelompokan data pemohon surat berdasarkan tujuan menggunakan metode clustering K-Means.
  - f. Identifikasi Manfaat Penelitian  
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis dalam mendukung proses pelayanan administratif desa melalui pengelompokan data secara sistematis, khususnya di Desa Perkebunan Bandar Telu.
2. Kajian Teori  
Pada tahap ini akan dilakukan kajian teori terhadap masalah yang ada. Kajian dilakukan untuk menentukan konsep yang akan digunakan dalam penelitian terutama tentang data Mining, teknik data Mining, metode Clustering algoritma K-Means. Penggunaan perangkat lunak MATLAB dalam proses analisis Kajian ini

penting untuk mendukung validitas metodologi dan memperkuat kerangka teori dalam penelitian.

3. Pengumpulan Data  
Data dikumpulkan secara langsung dari Kantor Desa Perkebunan Bandar Telu, khususnya dari bagian administrasi, dengan menggunakan metode: Wawancara langsung dengan aparat desa dan Observasi lapangan terhadap proses pengurusan surat keterangan Data yang dikumpulkan mencakup informasi warga yang melakukan pengurusan surat.
4. Analisa Data  
Data yang telah diperoleh dianalisis menggunakan metode clustering berbasis algoritma K-Means. Variabel yang digunakan dalam analisis ini meliputi usia, pekerjaan, dan tujuan pembuatan surat. Analisis ini bertujuan untuk menemukan pola pengelompokan warga berdasarkan karakteristik tersebut, sehingga dapat memberikan informasi baru yang bermanfaat dalam pengambilan kebijakan pelayanan publik di tingkat desa.
5. Pengujian dan Implementasi  
Pada tahap ini akan dilakukan pengujian variabel data dan implementasi data serta penyusunan program sistem, yaitu dengan cara:
  - a. Menyiapkan dataset yang memuat data pemohon surat keterangan..
  - b. Mementukan variabel apa saja yang akan digunakan yaitu terdiri dari usia, pekerjaan dan tujuan.
  - c. Melakukan proses pengelompokan dengan menggunakan software Matlab sebagai proses perhitungan dan memperoleh hasil atau informasi baru dari data pengurusan surat keterangan berdasarkan tujuan dengan menggunakan metode Clustering pada Desa Perkebunan Bandar Telu Kabupaten Langkat.
6. Tahap Akhir  
Tahapan ini merupakan penutup dari seluruh proses penelitian. Kesimpulan disusun untuk menjawab rumusan masalah berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan.

Dalam penerapan metode clustering, khususnya menggunakan algoritma K-Means, tahap awal yang dilakukan melibatkan transformasi data ke dalam format numerik. Hal ini bertujuan agar data dapat diproses secara matematis dalam proses pengelompokan (clustering). Transformasi ini dilakukan dengan memberikan kode numerik tertentu pada setiap kategori data, seperti atribut "pekerjaan" atau "tujuan", jika sebelumnya berbentuk teks atau simbolik. Setelah data berhasil dikonversi ke bentuk numerik, langkah-langkah selanjutnya dalam pembentukan cluster.

Dalam menentukan group dari suatu objek, hal utama yang dilakukan adalah mengukur jarak *Euclidean* antara dua titik objek (X, Y dan Z) dimana X (usia), Y (pekerjaan) dan Z (tujuan) yang di definisikan sebagai berikut:

**Tabel 1.** Usia

Kode	Usia (X)	Keterangan
1	17 - 25 Tahun	Remaja
2	26 – 45 Tahun	Dewasa
3	46 - 59 Tahun	Pra Lansia
4	> 60 Tahun	Lansia

**Tabel 2.** Pekerjaan

Kode	Pekerjaan (Y)
1	Buruh Harian
2	Guru
3	Ibu Rumah Tangga
4	Karyawan
5	Mahasiswa
6	Petani
7	PNS

Kode	Pekerjaan (Y)
8	Supir
9	Wiraswasta

**Tabel 3.** Tujuan

Kode	Tujuan (Z)
1	Ket. Ahli Waris
2	Ket. Domisili
3	Ket. Izin Usaha
4	Ket. Kelahiran
5	Ket. Meninggal
6	Ket. Nikah
7	Ket. Pengantar Barang
8	Ket. Penghasilan Orang Tua
9	Ket. Permohonan izin Hajatan
10	Ket. Tidak Mampu

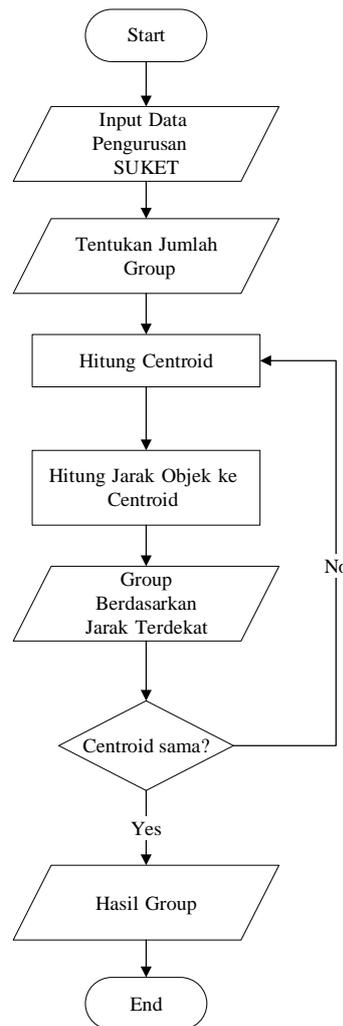
### 3.1 Analisis Sistem

Berdasarkan pendahuluan dan mengacu pada landasan teori, dapat disusun suatu analisis sistem yang menjadi kerangka pemikiran penulisan skripsi sebagai berikut :

1. Dilakukan analisis sistem terhadap teknik data Mining untuk pengelompokan data warga dalam pengurusan surat keterangan berdasarkan tujuan dengan menggunakan metode Clustering algoritma K-Means yang diproses menggunakan matlab.
2. Menentukan kebutuhan sistem sehingga dapat dilakukan penganalisaan data Mining pengelompokan data warga dalam pengurusan surat keterangan berdasarkan tujuan dengan menggunakan metode Clustering algoritma K-Means.
3. Matlab 2014 dan sistem operasi minimum Windows 7.
4. Data variabel pengelompokan pengurusan surat keterangan berdasarkan tujuan dengan menggunakan metode Clustering algoritma K-Means seperti, usia, pekerjaan dan tujuan yang digunakan untuk melakukan pengelompokan, yang kemudian diproses kedalam data Mining dengan menggunakan metode Clustering algoritma K-Means

### 3.2 Flowchart Sistem

Proses atau alur kerja sistem pengelompokan data warga dalam pengurusan surat keterangan berdasarkan tujuan dengan menggunakan metode *Clustering* algoritma *K-Means* dapat dilihat dalam bentuk *flowchart* seperti pada gambar dibawah ini.

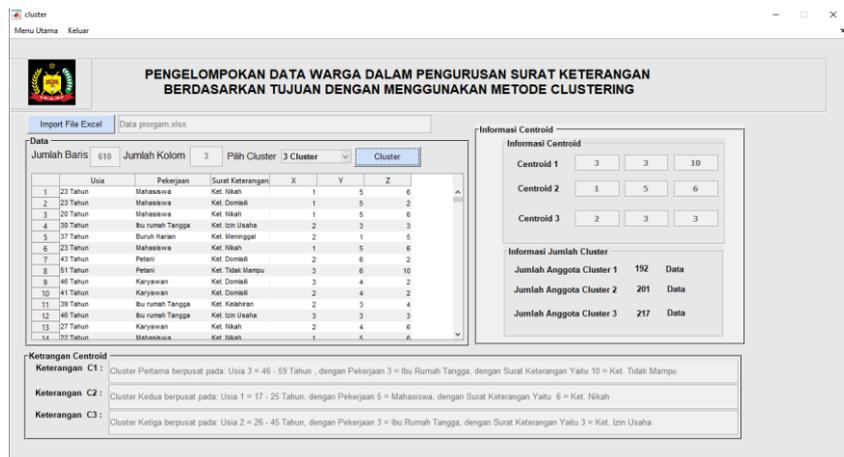


Gambar 1. Flowchart Clustering

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Dalam pengelolaan administrasi di tingkat kelurahan atau desa, permohonan surat keterangan menjadi salah satu layanan yang paling sering diakses masyarakat. Setiap surat keterangan memiliki tujuan tertentu seperti surat keterangan domisili, surat keterangan tidak mampu, surat keterangan usaha dan lainnya. Proses pengolahan data menggunakan metode Clustering K-Means yang diimplementasikan dalam MATLAB GUI (Graphical User Interface) untuk mempermudah interaksi pengguna. Sebagai media penyimpanan data pengilahan data pengajuan surat keterangan, digunakan Microsoft Excel, mengingat kemudahan akses dan kompatibilitasnya dengan MATLAB. Sistem ini akan memproses data yang diinputkan yang kemudian menghasilkan suatu informasi baru yang diharapkan dapat menjadi informasi yang berguna terutama tentang pengelompokan data warga yang melakukan pengurusan surat keterangan berdasarkan tujuan pada desa Perkebunan Bandar Telu.

Pada tahap implementasi ini, dilakukan analisis terhadap program yang mampu mengelola dan memproses data pengelompokan tersebut. Proses dimulai dengan mengimpor data sesuai jumlah dan struktur yang telah dijelaskan sebelumnya. Data tersebut kemudian diproses untuk memperoleh informasi yang dihasilkan dari sistem berdasarkan metode Clustering. Hasil dari proses sistem ini dapat dilihat pada ilustrasi gambar berikut.



Gambar 2. Proses Cluster

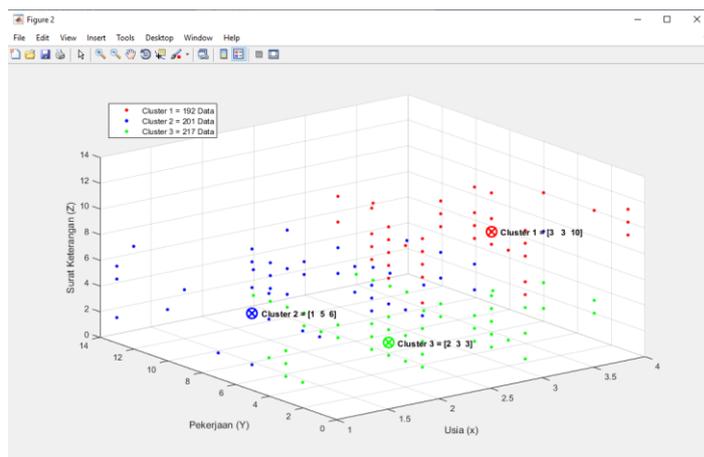
Gambar di atas menunjukkan tampilan GUI hasil pengujian sistem pengelompokan data warga dalam pengurusan surat keterangan berdasarkan tujuan dengan menggunakan metode *Clustering*. Sistem ini dibangun menggunakan MATLAB GUI dengan metode *K-Means Clustering*, dan diuji dengan 610 data warga yang masing-masing memuat tiga variabel utama usia, pekerjaan, dan jenis surat keterangan.

Setelah proses *Clustering* selesai, sistem menampilkan koordinat *centroid* untuk masing-masing *Cluster* berdasarkan tiga fitur ( $X = \text{usia}$ ,  $Y = \text{pekerjaan}$ ,  $Z = \text{surat keterangan}$ ):

Tabel 4. Hasil Cluster

Cluster	Usia (X)	Pekerjaan (Y)	Surat Keterangan (Z)	Jumlah Anggota Cluster
C1	3	3	10	192
C2	1	5	6	201
C3	2	3	3	217

Interpretasi nilai *centroid* ini menunjukkan rata-rata karakteristik dari anggota masing-masing *Cluster*. Adapun hasil grafik 3 *Cluster* dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 3. Grafik Cluster

Pada gambar di atas merupakan hasil dari proses *Clustering* menggunakan algoritma *K-Means* terhadap 610 data warga. Setiap titik pada grafik merepresentasikan satu entri data yang telah dipetakan ke dalam tiga sumbu variabel:

- Sumbu X (Usia) – menunjukkan kelompok usia pemohon.
- Sumbu Y (Pekerjaan) – merepresentasikan kategori pekerjaan warga.
- Sumbu Z (Surat Keterangan) – mewakili jenis surat yang diajukan.

Setiap *Cluster* memiliki titik *centroid* yang digambarkan dengan tanda besar (lingkaran silang ⊗) dan disertai koordinat dalam format [X Y Z]. Titik *centroid* ini mencerminkan rata-rata karakteristik dari data yang tergolong dalam masing-masing *Cluster*, dan membantu pengguna memahami deskripsi umum dari kelompok tersebut.

#### Keterangan Centroid (Deskripsi Klaster)

1. Cluster C1 [3 3 10]  
Usia : (3) 46–59 tahun  
Pekerjaan : (3) Ibu Rumah Tangga  
Surat Keterangan : (10) Ket. Tidak Mampu  
Menggambarkan kelompok warga lansia atau dewasa dengan latar belakang rumah tangga dan cenderung membutuhkan bantuan sosial.
2. Cluster C2 [1 5 6]  
Usia : (1) 17–25 tahun  
Pekerjaan : (5) Mahasiswa  
Surat Keterangan : (6) Ket. Nikah  
Mewakili kelompok muda, khususnya mahasiswa, yang mengurus surat terkait pernikahan.
3. Cluster C3 [2 3 3]  
Usia : (2) 26–45 tahun  
Pekerjaan : (3) Ibu Rumah Tangga  
Surat Keterangan : (3) Izin Usaha  
Kelompok warga usia produktif yang mengajukan surat untuk keperluan ekonomi.

Berdasarkan proses pengelompokan data warga yang melakukan pengurusan surat keterangan menggunakan metode K-Means Clustering, diperoleh tiga kelompok utama (Cluster) yang merepresentasikan karakteristik sosial dan administratif warga. Setiap Cluster terbentuk berdasarkan tiga variabel: usia, pekerjaan, dan jenis surat keterangan. Adapun hasil analisis centroid dari masing-masing Cluster dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Cluster 1 (Centroid: [3 3 10])  
Kelompok ini didominasi oleh warga berusia 46–59 tahun yang mayoritas berprofesi sebagai Ibu Rumah Tangga, dengan jenis surat keterangan yang paling banyak diajukan adalah Surat Keterangan Tidak Mampu. Cluster ini menggambarkan kelompok warga usia lanjut atau dewasa yang berada dalam kondisi sosial ekonomi menengah ke bawah, dan umumnya membutuhkan dukungan administratif dalam bentuk bantuan sosial dari pemerintah.
2. Cluster 2 (Centroid: [1 5 6])  
Merupakan kelompok warga dengan rentang usia 17–25 tahun, sebagian besar berstatus sebagai mahasiswa, dan jenis surat yang dominan diajukan adalah Surat Keterangan Nikah. Kelompok ini merepresentasikan generasi muda atau remaja dewasa awal yang sedang memasuki fase transisi kehidupan, seperti pernikahan atau legalitas administratif lainnya. Pengelompokan ini menunjukkan kebutuhan warga muda terhadap pelayanan surat yang bersifat personal dan legal.
3. Cluster 3 (Centroid: [2 3 3])  
Kelompok ini terdiri dari warga usia 26–45 tahun, yang umumnya juga berprofesi sebagai Ibu Rumah Tangga, namun dengan kecenderungan pengajuan Surat Izin Usaha. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok ini berada dalam usia produktif dengan orientasi pada aktivitas ekonomi rumah tangga atau usaha mikro. Kebutuhan administratif mereka lebih condong pada legalitas usaha dan pemberdayaan ekonomi keluarga.

Hasil Clustering ini memberikan gambaran konkret bahwa data warga dapat dipetakan secara efektif ke dalam kelompok-kelompok tertentu berdasarkan variabel sosial dan administratif. Informasi ini sangat berguna bagi pemerintah daerah atau aparat kelurahan dalam:

1. Menyusun prioritas pelayanan berbasis kebutuhan kelompok usia tertentu.
2. Mengidentifikasi karakteristik pemohon surat untuk keperluan perencanaan pelayanan publik.
3. Menentukan intervensi program sosial atau ekonomi yang tepat sasaran sesuai dengan profil warga dalam tiap Cluster.

## 6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data pengelompokan warga dalam pengurusan surat keterangan berdasarkan tujuan dengan menerapkan metode Clustering menggunakan algoritma K-Means pada wilayah Desa Perkebunan Bandar Telu. Disimpulkan bahwa Software Matlab dapat mengolah data untuk pengelompokan data warga dalam pengurusan surat keterangan berdasarkan tujuan dengan hasil Cluster 1 usia 46–59 tahun, pekerjaan ibu rumah tangga, surat keterangan Ket. Tidak Mampu, 192 data, Cluster 2 usia 17–25 tahun, pekerjaan Mahasiswa, surat keterangan Ket. Nikah, 201 data dan Cluster 3 usia 26–45 tahun, pekerjaan ibu rumah tangga, surat keterangan izin usaha sejumlah 217 data. Hasil Clustering ini memberikan gambaran konkret bahwa data warga dapat dipetakan secara efektif ke dalam kelompok-kelompok tertentu berdasarkan variabel sosial dan administratif. Informasi ini sangat berguna bagi pemerintah daerah atau aparat kelurahan dalam menyusun prioritas pelayanan, mengidentifikasi karakteristik pemohon surat untuk keperluan perencanaan pelayanan public dan menentukan intervensi program sosial atau ekonomi yang tepat sasaran sesuai dengan profil warga dalam tiap Cluster.

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian sistem dengan menggunakan metode Clustering, terdapat beberapa saran yang dapat disampaikan guna pengembangan dan pemanfaatan sistem di masa mendatang. Disarankan agar ke depan sistem ini tidak hanya mengandalkan file Excel sebagai basis data, tetapi juga dapat diintegrasikan dengan database online atau sistem informasi desa yang terpusat, sehingga proses input, pengolahan, dan penyimpanan data menjadi lebih efisien dan real-time.

## Referensi

- [1] Alifah, A. J. (2024). Implementasi Algoritma K-Means Clustering dalam Menganalisis Kepuasan Masyarakat Mengenai Pelayanan Publik. Nusaputra Repository. <https://repository.nusaputra.ac.id/id/eprint/1247/>
- [2] Bachrudin, S. D. (2024). Pemetaan GIS untuk Pengendalian DBD Wilayah Semarang Menggunakan K-Means Clustering. UNISSULA.
- [3] Dasa, A. U., Pati, G. K., & Ege, E. D. (2024). Penerapan Algoritma K-Means Clustering Data Penduduk Miskin Berdasarkan Desa di Kecamatan Tana Righu. Polygon: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika.
- [4] Fatmawati, F., Sari, D. P., & Nuraini, R. (2023). Pengelolaan Surat Keterangan Desa Berbasis Sistem Informasi untuk Meningkatkan Efektivitas Layanan Publik. Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi, 5(2), 155–165. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10238971>
- [5] Hidayati, R. (2021). Analisis Penggunaan Surat Keterangan Domisili dalam Pelayanan Kependudukan di Desa. Jurnal Birokrasi dan Layanan Publik, 7(1), 11–20. <https://doi.org/10.31289/jblp.v7i1.4510>
- [6] Ishmawati, N. (2024). Analisis Clustering UMKM Sektor Perikanan di Kabupaten Tangerang dengan K-Modes Algorithm. Untirta.
- [7] Kusna, A. H. (2024). Pengelompokan Data Kelas Desa Berdasarkan Data Letter-C Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. Universitas Islam Balitar.
- [8] Kusumawati, R. (2025). Analisis Geospasial Klaster Inovasi Masyarakat Desa di Kabupaten Sukabumi Menggunakan K-Means dengan Metode CRISP-DM. Jurnal Mnemonic. <https://mail.ejournal.itn.ac.id/index.php/mnemonic/article/view/13100>
- [9] Maipasha, B. (2022). Implementasi Data Mining K-Means Clustering Tunggalan Rekening Listrik Pascabayar. UIR Riau.
- [10] Murni, D., Efendi, B., & Rahmadani, N. (2022). Implementation of Employee Discipline Clustering at Gotting Sidodadi Village Office Using K-Means. JUTIF.
- [11] Nasution, K., & Novela, D. M. (2025). Penerapan Algoritma K-Means Clustering dalam Aplikasi Penilaian Kinerja Pegawai di Kantor Kepala Desa Cinta Makmur. Hello World Jurnal Ilmu Komputer. [https://jurnal.ilmubersama.com/index.php/hello\\_world/article/view/790](https://jurnal.ilmubersama.com/index.php/hello_world/article/view/790)
- [12] Ningsih, E., & Santoso, H. (2022). Peran Surat Keterangan Kepemilikan Tanah dalam Penyelesaian Sengketa Agraria di Desa. Jurnal Hukum dan Kebijakan Publik, 6(2), 88–95. <https://doi.org/10.37478/jhkp.v6i2.292>
- [13] Putri, A. W., & Hidayat, M. F. (2021). Optimalisasi Layanan Administrasi Desa dalam Program Bantuan Sosial Melalui Verifikasi Surat Keterangan. Jurnal Administrasi Publik Digital, 3(1), 22–30. <https://doi.org/10.31940/japd.v3i1.3580>
- [14] Putri, R. A., Maghfirani, N. I., & Setyawan, G. R. (2020). Analisis Pengelompokan Peraturan Kementerian dengan Menggunakan K-Means Clustering. Jurnal Sisfokom.
- [15] Rofiq, H. N., & Sujak, G. M. M. (2025). Implementasi K-Means Clustering untuk Optimalisasi Anggaran Penyakit Tidak Menular. MALCOM: Indonesian Journal of Computing and Modeling. <https://www.journal.irpi.or.id/index.php/malcom/article/view/1597>
- [16] Saepudin, S., Irawan, C., & Alifah, A. J. (2024). Implementation of the K-Means Clustering Algorithm in Analyzing Public Satisfaction Regarding Public Services. Jurnal Teknik Informatika (JUTIF). <http://jutif.if.unsoed.ac.id/index.php/jurnal/article/view/2125>
- [17] Santi, I. H., & Kirom, S. (2022). Penerapan Algoritma K-Means Clustering Dalam Pengelompokan Arsip SKCK. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika).
- [18] Sofiyah, S. O., Nining, R., & Dana, R. D. (2023). Analisis Efektivitas Pelayanan Publik Menggunakan K-Means Clustering di Kecamatan Sukagumiwang. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika).
- [19] Suryanto, R., & Subagyo, A. (2024). Digitalisasi Administrasi Desa: Studi Empiris Terhadap Implementasi E-Desa di Indonesia. Jurnal Ilmu Pemerintahan dan Kebijakan Publik, 9(1), 45–58. <https://doi.org/10.31294/jppol.v9i1.10691>
- [20] Wenny, W. (2024). Normalisasi Data Kependudukan dengan Model Min-Max dan Algoritma K-Means untuk Pengelompokan Tingkat Ekonomi Masyarakat. Bulletin of Information System Research.