

**ANALISIS KOMPARATIF ALGORITMA K-MEANS  
DAN FUZZY C-MEANS UNTUK PENGELOMPOKAN  
WILAYAH BERDASARKAN TINGKAT KEMISKINAN  
DI JAWA TIMUR**

**SKRIPSI SARJANA KOMPUTER**

Oleh

Azelia Safira Satya Yahya

227006516043



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN  
INFORMATIKA**

**UNIVERSITAS NASIONAL**

2026

**ANALISIS KOMPARATIF ALGORITMA K-MEANS  
DAN FUZZY C-MEANS UNTUK PENGELOMPOKAN  
WILAYAH BERDASARKAN TINGKAT KEMISKINAN  
DI JAWA TIMUR**

Karya ilmiah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sistem Informasi dari Fakultas Teknologi Komunikasi dan  
Informatika

Oleh

Azelia Safira Satya Yahya

227006516043



PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI  
FAKULTAS TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN  
INFORMATIKA  
UNIVERSITAS NASIONAL

2026

# HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

ANALISIS KOMPARATIF ALGORITMA K-MEANS DAN FUZZY C-MEANS UNTUK  
PENGELOMPOKAN WILAYAH BERDASARKAN TINGKAT KEMISKINAN DI JAWA  
TIMUR



Azelia Safira Satya Yahya

227006516043

Dosen Pembimbing 1



(Prof. Dr. Agung Triayudi, S.Kom., M.Kom)

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

### PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

ANALISIS KOMPARATIF ALGORITMA K-MEANS DAN FUZZY C-MEANS UNTUK  
PENGELOMPOKAN WILAYAH BERDASARKAN TINGKAT KEMISKINAN DI JAWA  
TIMUR

Yang dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional, sebagaimana yang saya ketahui adalah bukan merupakan tiruan atau publikasi dari Tugas Akhir yang pernah diajukan atau dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Universitas Nasional maupun perguruan tinggi atau instansi lainnya, kecuali pada bagian – bagian tertentu yang menjadi sumber informasi atau acuan yang dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 27 Februari 2026



Azelia Safira Satya Yahya

227006516043

## LEMBAR PERSETUJUAN REVIEW AKHIR

### LEMBAR PERSETUJUAN REVIEW AKHIR

Tugas Akhir dengan judul :

#### **ANALISIS KOMPARATIF ALGORITMA K-MEANS DAN FUZZY C-MEANS UNTUK PENGELOMPOKAN WILAYAH BERDASARKAN TINGKAT KEMISKINAN DI JAWA TIMUR**

Dibuat untuk melengkapi salah satu persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika Universitas Nasional. Tugas Akhir ini diujikan pada Sidang Review Akhir Semester Ganjil 2025-2026 pada tanggal 24 Februari Tahun 2026



# LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

## LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI

Nama : Azelia Safira Satya Yahya  
NPM : 227006516043  
Fakultas/Akademi : Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika  
Program Studi : Sistem Informasi  
Tanggal Sidang : 24 Februari 2026




JUDUL DALAM BAHASA INDONESIA :

Analisis Komparatif Algoritma K-Means dan Fuzzy C-Means untuk Pengelompokan Wilayah Berdasarkan Tingkat Kemiskinan di Jawa Timur

JUDUL DALAM BAHASA INGGRIS :

Comparative Analysis of K-Means and Fuzzy C-Means Algorithms for Regional Clustering Based on Poverty Levels in East Java

### TANDA TANGAN DAN TANGGAL

Pembimbing I	Ka. Prodi	Mahasiswa
TGL : 27 februari 2026	TGL : 2/2/26	TGL : 27 februari 2026
		

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisis Komparatif Algoritma K-Means dan Fuzzy C-Means Untuk Pengelompokan Wilayah Berdasarkan Tingkat Kemiskinan di Jawa Timur”** sebagai salah satu syarat kelulusan Program Studi Sarjana Sistem Informasi Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika.

Penelitian dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Agung Triayudi, S.Kom., M.Kom., selaku Dekan Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional.
2. Ibu Dr. Andrianingsih, S.Kom., MMSI, selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi.
3. Bapak Dr. Agung Triayudi, S.Kom., M.Kom yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, pikiran, bimbingan, arahan, motivasi serta memaklumi segala kekurangan penulis selama penelitian tugas akhir dan penyusunan skripsi ini.
4. Mama dan Ayah tercinta selaku orang tua yang selalu memberikan doa tanpa henti, kasih sayang, serta dukungan materiil maupun moral yang luar biasa. Penulis menyadari bahwa perjalanan yang penulis tempuh tidak akan mungkin tuntas tanpa peran mereka sebagai penyemangat yang sangat tulus, juga kepada adikku yang selalu hadir menghibur serta memberikan semangat dalam setiap langkah.
5. Teman-teman seangkatan dan sehimpuan atas kebersamaan selama masa studi, terutama kepada Aura, Endien, Farid, Nisa, dan Tya yang selalu membantu dan menjadi teman seperjuangan dalam berdiskusi serta berbagi semangat selama mengerjakan skripsi sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan ini.

6. Teruntut diri sendiri, terima kasih atas segala bentuk kerja keras, keteguhan hati, serta kesabaran yang luar biasa untuk tetap berjuang dan tidak menyerah hingga mencapai titik kelulusan sarjana.

Akhir kata, semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan bantuan yang telah diberikan dengan hal yang lebih baik. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat di bidang Sistem Informasi.



Cikarang, 20 Februari 2026

Azelia Safira Satya Yahya

## ABSTRAK

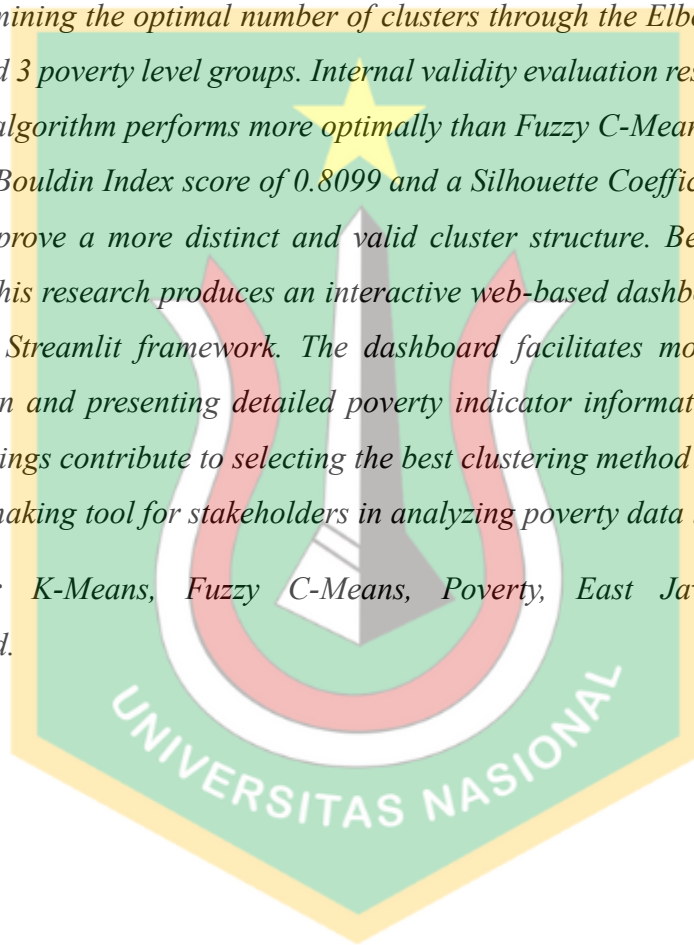
Kemiskinan merupakan fenomena multidimensi di Provinsi Jawa Timur yang memerlukan pemetaan wilayah secara objektif guna mendukung efektivitas kebijakan pemerintah. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa algoritma K-Means dan Fuzzy C-Means dalam mengelompokkan 38 kabupaten/kota berdasarkan 7 indikator kemiskinan tahun 2024. Tahapan penelitian meliputi pra-pemrosesan data, normalisasi *Min-Max Scaling*, serta penentuan jumlah kluster optimal melalui metode *Elbow* yang menetapkan 3 kelompok tingkat kemiskinan. Hasil evaluasi validitas internal menunjukkan bahwa algoritma K-Means memiliki kinerja lebih optimal dibandingkan Fuzzy C-Means untuk *dataset* tersebut. Skor *Davies-Bouldin Index* sebesar 0,8099 dan *Silhouette Coefficient* sebesar 0,5798 pada K-Means membuktikan adanya struktur kluster yang lebih tegas serta valid. Selain analisis algoritma, penelitian ini menghasilkan luaran berupa sistem visualisasi *dashboard* interaktif berbasis web menggunakan *framework* Streamlit. *Dashboard* tersebut mempermudah proses pemantauan sebaran wilayah serta penyajian informasi detail indikator kemiskinan secara transparan. Temuan penelitian memberikan kontribusi dalam pemilihan metode *clustering* terbaik sekaligus menyediakan alat bantu pengambilan keputusan bagi pihak terkait dalam menganalisis data kemiskinan di Jawa Timur.

**Kata Kunci:** K-Means, Fuzzy C-Means, Kemiskinan, Jawa Timur, *Dashboard* Visualisasi.

## ABSTRACT

*Poverty is a multidimensional phenomenon in East Java Province that requires objective regional mapping to support the effectiveness of government policies. This research aims to compare the performance of K-Means and Fuzzy C-Means algorithms in grouping 38 regencies/cities based on 7 poverty indicators for 2024. The research stages include data preprocessing, Min-Max Scaling normalization, and determining the optimal number of clusters through the Elbow method, which established 3 poverty level groups. Internal validity evaluation results show that the K-Means algorithm performs more optimally than Fuzzy C-Means for this dataset. A Davies-Bouldin Index score of 0.8099 and a Silhouette Coefficient of 0.5798 for K-Means prove a more distinct and valid cluster structure. Beyond algorithmic analysis, this research produces an interactive web-based dashboard visualization using the Streamlit framework. The dashboard facilitates monitoring regional distribution and presenting detailed poverty indicator information transparently. These findings contribute to selecting the best clustering method while providing a decision-making tool for stakeholders in analyzing poverty data in East Java.*

**Keywords:** *K-Means, Fuzzy C-Means, Poverty, East Java, Visualization Dashboard.*



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN REVIEW AKHIR .....	v
LEMBAR PERSETUJUAN JUDUL YANG TIDAK ATAU YANG DIREVISI .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK .....	ix
ABSTRACT .....	x
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Batasan Masalah .....	6
1.5 Kontribusi .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	8
2.1 Penelitian Terdahulu .....	8
2.2 Landasan Teori .....	15
2.2.1 Kemiskinan dan Indikator .....	15
2.2.2 Data Mining .....	16
2.2.3 Clustering .....	17
2.2.4 Tranformasi Data (Normalisasi) .....	17
2.2.5 Algoritma K-Means .....	18
2.2.6 Algoritma Fuzzy C-Means .....	19
2.2.7 Metode Evaluasi .....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	25
3.1 Lokasi Penelitian .....	25
3.2 Waktu Penelitian .....	26
3.3 Penentuan Objek Penelitian .....	26
3.4 Fokus Penelitian .....	27
3.5 Rancangan atau Desain Penelitian .....	28

3.5.1 Use Case .....	28
3.5.2 Activity Diagram.....	29
3.6 Sumber Data.....	30
3.7 Teknik Pengumpulan Data.....	30
3.8 Desain Penelitian .....	30
3.8.1 Data Preparation.....	30
3.8.2 Pemodelan .....	32
3.8.3 Evaluasi.....	33
3.8.4 Deployment.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	36
4.1 Data Preparation .....	36
4.1.1 Data Preprocessing .....	40
4.1.2 Data Transformation .....	43
4.2 Penentuan Jumlah Kluster Optimal ( $k$ ).....	47
4.3 Implementasi Algoritma K-Means.....	48
4.3.1 Inialisasi Centroid Awal.....	48
4.3.2 Perhitungan Iterasi 1.....	49
4.3.3 Pembaruan Pusat Kluster .....	52
4.3.4 Hasil Akhir Pengelompokan K-Means .....	53
4.4 Implementasi Algoritma Fuzzy C-Means (FCM) .....	55
4.4.1 Pembangkitan Matriks Partisi Awal ( $\mu$ ).....	56
4.4.2 Perhitungan Pusat Kluster ( $V$ ).....	58
4.4.3 Menghitung Fungsi Objektif ( $Pt$ ).....	59
4.4.4 Pembaruan Matriks Partisi .....	59
4.4.5 Hasil Akhir Fuzzy C-Means.....	60
4.5 Evaluasi .....	61
4.5.1 Davies-Bouldin Index (DBI).....	62
4.5.2 Silhouette Coefficient (SC).....	64
4.6 Visualisasi Dashboard .....	67
4.6.1 Tampilan Analisis Perbandingan .....	68
4.6.2 Tampilan Detail K-Means.....	69
4.6.3 Tampilan Detail Fuzzy C-Means .....	69
4.6.4 Tampilan Evaluasi dan Validasi .....	71

4.7 Analisis Hasil.....	72
4.7.1 Analisis Pola Pengelompokan Wilayah.....	72
4.7.2 Validasi Hasil dengan Kondisi Riil Lapangan .....	72
4.7.3 Analisis Perbandingan Kinerja Algoritma .....	73
BAB V.....	76
KESIMPULAN DAN SARAN .....	76
5.1 Kesimpulan.....	76
5.2 Saran .....	76
DAFTAR PUSTAKA .....	78
LAMPIRAN .....	81



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 3.1</b> Tahapan Penelitian.....	25
<b>Gambar 3. 2</b> Use Case Diagram .....	28
<b>Gambar 3. 3</b> Activity Diagram .....	29
<b>Gambar 3.4</b> Flowchart Desain Penelitian K-Means .....	32
<b>Gambar 3.5</b> Flowchart Desain Penelitian K-Means .....	33
<b>Gambar 4.1</b> Metode Elbow .....	48
<b>Gambar 4. 2</b> Dashboard Analisis Perbandingan Kinerja K-Means dan FCM.....	68
<b>Gambar 4. 3</b> Dashboard Detail Hasil Clustering K-Means.....	69
<b>Gambar 4. 4</b> Dashboard Detail Hasil Clustering Fuzzy C-Means.....	70
<b>Gambar 4. 5</b> Dashboard Visualisasi Evaluasi dan Validasi Kluster .....	71
<b>Gambar 4.6</b> Perbandingan Kinerja Algoritma .....	74



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Penelitian Terdahulu .....	8
<b>Tabel 3.1</b> Indikator Kemiskinan .....	27
<b>Tabel 4. 1</b> Data Kemiskinan Jawa Timur .....	36
<b>Tabel 4. 2</b> Dataset Setelah Penyesuaian Format Desimal .....	40
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil Normalisasi .....	44
<b>Tabel 4.4</b> Centroid Awal.....	49
<b>Tabel 4.5</b> Jarak Centroid Awal .....	51
<b>Tabel 4.6</b> Centroid Iterasi 1 .....	53
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Cluster K-Means .....	53
<b>Tabel 4.8</b> Matriks Partisi Awal .....	56
<b>Tabel 4.9</b> Centroid Awal.....	58
<b>Tabel 4.10</b> Hasil Cluster Fuzzy C-Means .....	60
<b>Tabel 4.11</b> Hasil Perbandingan DBI .....	64
<b>Tabel 4.12</b> Hasil Perbandingan SC .....	67

