



PERBANDINGAN METODE K-MEANS, FUZZY C-MEANS, DAN HIERARKI DALAM PENGGEROMBOLAN KABUPATEN/KOTA JAWA TENGAH BERDASARKAN TINGKAT KEMISKINAN

NASWA NABILA ZAHRANI



**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA DAN SAINS DATA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Perbandingan Metode K-Means, Fuzzy C-Means, dan Hierarki dalam Penggerombolan Kabupaten/Kota Jawa Tengah Berdasarkan Tingkat Kemiskinan” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2026

Naswa Nabila Zahrani
G1401211056



ABSTRAK

NASWA NABILA ZAHRANI. Perbandingan K-Means, Fuzzy C-Means, dan Hierarki dalam Penggerombolan Kabupaten/Kota Jawa Tengah Berdasarkan Tingkat Kemiskinan. Dibimbing oleh RAHMA ANISA dan MUHAMMAD NUR AIDI.

Kemiskinan merupakan salah satu tantangan utama dalam mencapai pembangunan berkelanjutan dan kesejahteraan yang merata di Indonesia. Jawa Tengah sebagai salah satu provinsi terpadat menghadapi masalah kemiskinan yang terus berlanjut dan memerlukan strategi penanganan yang tepat. Setiap daerah memiliki karakteristik berbeda, oleh karena itu memerlukan pendekatan spesifik dan terarah untuk mengatasi kemiskinan secara efektif. Analisis gerombol merupakan salah satu metode yang dapat mengelompokkan daerah berdasarkan karakteristik yang mirip sehingga diharapkan dapat membantu memetakan kelompok daerah untuk strategi penanganan yang lebih spesifik dan sesuai karakteristiknya. Penelitian ini menganalisis tingkat kemiskinan di 35 kabupaten/kota di Jawa Tengah pada tahun 2024 meliputi faktor ekonomi, sosial, dan pendidikan yang berkaitan dengan tingkat kemiskinan dan bertujuan untuk membandingkan hasil pengelompokan menggunakan metode *K-Means*, *Fuzzy C-Means*, dan Hierarki. *Average Linkage* merupakan metode terbaik dengan nilai *silhouette* sebesar 0,3318. Gerombol 1 memiliki tiga anggota dengan tingkat pengangguran tertinggi. Gerombol 2 adalah gerombol terbesar dengan tingkat kemiskinan mendekati rata-rata Provinsi Jawa Tengah. Gerombol 3 mewakili daerah dengan tingkat kemiskinan tertinggi, sedangkan Gerombol 4 mewakili daerah yang memiliki kondisi ekonomi sosial lebih baik dengan tingkat kemiskinan terendah.

Kata kunci: analisis gerombol, *fuzzy c-means*, kemiskinan, *k-means*, metode berhierarki.

ABSTRACT

NASWA NABILA ZAHRANI. Comparison of K-Means, Fuzzy C-Means, and Hierarchical Clustering Methods for Grouping Regencies and Municipalities in Central Java Based on Poverty Levels. Supervised by RAHMA ANISA and MUHAMMAD NUR AIDI.

Poverty remains one of the major challenges to achieving sustainable development and equitable welfare in Indonesia. As one of the most populous provinces in the country, Central Java continues to face persistent poverty issues that require appropriate and targeted intervention strategies. Since each region has distinct characteristics, a more specific and tailored approach is needed to effectively address poverty. Cluster analysis is a statistical method that groups regions with similar characteristics, therefore facilitating the identification of regional clusters that can support the development of more targeted and characteristic-based poverty alleviation strategies. This study analyzes poverty conditions across the 35 regencies and municipalities in Central Java in 2024 by considering economic, social, and educational factors associated with poverty. It also compares the clustering results obtained using the K-Means, Fuzzy C-Means, and Hierarchical clustering methods. Based on the silhouette coefficient, the Average Linkage method produced the best clustering performance, with a silhouette value of 0,3318. Cluster 1 consists of three regions characterized by the highest unemployment rates. Cluster 2 is the largest cluster, with poverty levels close to the provincial average of Central Java. Cluster 3 represents regions with the highest poverty levels, whereas Cluster 4 comprises regions with relatively better socioeconomic conditions and the lowest poverty levels.

Keywords: cluster analysis, fuzzy c-means, hierarchical clustering, k-means, poverty.



@Hak cipta milik IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



PERBANDINGAN METODE K-MEANS, FUZZY C-MEANS, DAN HIERARKI DALAM PENGGEROMBOLAN KABUPATEN/KOTA JAWA TENGAH BERDASARKAN TINGKAT KEMISKINAN

NASWA NABILA ZAHRANI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Statistika dan Sains Data

**PROGRAM STUDI SARJANA STATISTIKA DAN SAINS DATA
SEKOLAH SAINS DATA, MATEMATIKA, DAN INFORMATIKA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Gerry Alfa Dito,S.Si., M.Si

Judul Skripsi : Perbandingan Metode K-Means, Fuzzy C-Means, dan Hierarki
dalam Penggerombolan Kabupaten/Kota Jawa Tengah
Berdasarkan Tingkat Kemiskinan

Nama : Naswa Nabila Zahrani

NIM : G1401211056

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Rahma Anisa, S.Stat., M.Si., M.Act.Sc



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Muhammad Nur Aidi, M.S.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Bagus Sartono, S.Si, M.Si
NIP 197804112005011002



Tanggal Ujian:
24 Juni 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Maret 2025 sampai bulan februari 2026 ini ialah penggerombolan, dengan judul “Perbandingan K-Means, Fuzzy C-Means, dan Hierarki dalam Penggerombolan Kabupaten/Kota Jawa Tengah Berdasarkan Tingkat Kemiskinan”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, ibu Rahma Anisa, S.Stat., M.Si., M.Act.Sc dan Prof. Dr. Ir. Muhammad Nur Aidi, M.S. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik dan moderator seminar. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga, dan teman – teman saya yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Naswa Nabila Zahrani



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
Penelitian ini bertujuan sebagai berikut:	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Analisis Komponen Utama	3
2.2 Metode <i>K-Means</i>	3
2.3 Metode <i>Fuzzy C-Means</i>	4
2.4 Metode Penggerombolan Berhierarki	4
2.5 Koefisien <i>Silhouette</i>	5
III METODE	6
3.1 Data	6
3.2 Prosedur Analisis Data	6
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	8
4.1 Eksplorasi Data	8
4.2 Analisis Komponen Utama	9
4.3 Penggerombolan Metode <i>K-Means</i>	9
4.4 Penggerombolan Metode <i>Fuzzy C-Means</i>	10
4.5 Penggerombolan Metode Berhirarki	11
4.6 Pemilihan Metode Terbaik	13
4.7 Interpretasi Metode Terbaik	14
V SIMPULAN DAN SARAN	17
5.1 Simpulan	17
5.2 Saran	17
LAMPIRAN	20
RIWAYAT HIDUP	26



DAFTAR TABEL

1	Daftar Peubah yang digunakan untuk penggerombolan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah	6
2	Nilai akar ciri dan proporsi kumulatif analisis komponen utama	9
3	Anggota gerombol <i>K-Means</i>	10
4	Anggota gerombol <i>Fuzzy C-Means</i>	11
5	Anggota gerombol Pautan Rataan	12
6	Anggota gerombol Pautan Lengkap	13
7	Anggota gerombol metode <i>Ward</i>	13
8	Nilai koefisien <i>Silhouette</i> metode terbaik	14
9	Rata rata gerombol metode Pautan Rataan	15

DAFTAR GAMBAR

1	<i>Boxplot</i> peubah terkait tingkat kemiskinan Jawa Tengah 2024	8
2	Korelasi peubah tingkat kemiskinan Jawa Tengah 2024	9
3	Nilai <i>Silhouette</i> jumlah gerombol optimal <i>k-means</i>	10
4	Nilai <i>Silhouette</i> jumlah gerombol optimal <i>fuzzy c-means</i>	11
5	Nilai <i>Silhouette</i> jumlah gerombol optimal pautan rataan (a), Nilai <i>Silhouette</i> jumlah gerombol optimal pautan lengkap (b), Nilai <i>Silhouette</i> jumlah gerombol optimal metode <i>Ward</i>	12
6	Visualisasi hasil penggerombolan metode pautan rataan	14
7	Peta persebaran kabupaten/kota hasil penggerombolan pautan rataan	16

DAFTAR LAMPIRAN

1	Data peubah kemiskinan kabupaten/kota Jawa Tengah 202	21
2	Nilai <i>Silhouette</i> metode <i>K-Means</i>	22
3	Nilai <i>Silhouette</i> metode <i>Fuzzy C-Means</i>	22
4	Nilai <i>Silhouette</i> metode Pautan Rataan	22
5	Nilai <i>Silhouette</i> metode Pautan Lengkap	23
6	Nilai <i>Silhouette</i> metode <i>Ward</i>	23
7	Dendogram Metode Pautan Rataan	24
8	Dendogram Metode Pautan Lengkap	24
9	Dendogram Metode <i>Ward</i>	25