



**ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA K-MEANS DAN
FUZZY C-MEANS DALAM PENGELOMPOKAN
KENDARAAN BERDASARKAN SPESIFIKASI TEKNIS**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
MUHAMMAD BARRA PUTRA HANANTO
41823010131

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**



**ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA K-MEANS DAN
FUZZY C-MEANS DALAM PENGELOMPOKAN
KENDARAAN BERDASARKAN SPESIFIKASI TEKNIS**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**
MUHAMMAD BARRA PUTRA HANANTO
41823010131

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2026**

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Barra Putra Hananto

NIM : 41823010131

Program Studi : Sistem Informasi

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

"ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA K-MEANS DAN FUZZY C-MEANS DALAM PENGELOMPOKAN KENDARAAN BERBASIS SPESIFIKASI TEKNIS"

adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 12 Agustus 2026



Muhammad Barra Putra Hananto.

PERNYATAAN SIMILARITY CHECK
/SIMILARITY CHECK STATEMENT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh
The undersigned, hereby declare that the scientific work written by

Nama /Name : Muhammad Barra Putra Hananto
NIM /Student ID Number : 41823010131
Program Studi /Study Program : Sistem Informasi

Dengan Judul Tugas Akhir

The title:

**“ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA K-MEANS DAN FUZZY C-MEANS
DALAM PENGELOMPOKAN KENDARAAN BERDASARKAN SPESIFIKASI
TEKNIS”**

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal:

/Similarity checks have been carried out with the Turnitin system on the date:

29 Juli 2026

dengan nilai persentase sebesar :

/with a percentage value of:

20%

dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan berlaku di **Fakultas Ilmu Komputer**
Universitas Mercu Buana. *declared to meet standards in accordance with applicable
regulations at the Faculty of Computer Science, Universitas Mercu Buana.*

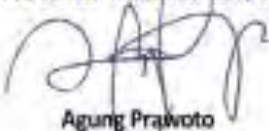
File hasil cek similarity turnitin:

/Turnitin similarity report file

https://drive.google.com/file/d/13QYmM6s0-boeKpD7Scij6c2Pti7CXI0-Q/view?usp=drive_link



Jakarta, 29 Juli 2026
Admin Turnitin Fasilkom UMB



Agung Prawoto, S.Kom., B.Sc
NIK : 322970503

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Barra Putra Hananto

NIM : 41823010131

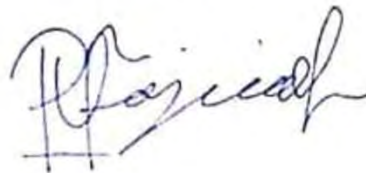
Program Studi : Sistem Informasi

Judul Laporan Skripsi : ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA K-MEANS
DAN FUZZY C-MEANS DALAM PENGELOMPOKAN
KENDARAAN BERBASIS SPESIFIKASI TEKNIS

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing,



Riri Fajriah, S.Kom, MM., M.Kom

NIDN/NUPTK: 0321108502

Jakarta, 20 Agustus 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer

Ketua Program Studi
Sistem Informasi



Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., M.T.I.
NIDN: 0320037002



Wawan Gunawan, S.Kom., M.T., M.Kom.
NIDN: 0424108104

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng., selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Dr. Bambang Jokonowo, S.Si., MTI., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Wawan Gunawan, S.Kom., MT., M.Kom., selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Mercu Buana.
4. Ibu Riri Fajriah, S.Kom., MM., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing, yang telah memberikan arahan dan bimbingan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
5. Orang Tua saya, Suri Hananto SH dan Khalilah Cynthia Devie, yang telah memberikan doa, dukungan moral, materil, dan kasih sayang sepanjang masa perkuliahan hingga penulisan Tugas Akhir ini.
6. Keluarga besar *Me and The Boys* (Kevin, Alvin, Ijul, Ammar, dan Dika), selaku sahabat yang telah memberi dukungan moral dan semangat kepada penulis.
7. Ijichi Nijika, selaku istri tercinta, yang selalu setia menemani dan memberikan motivasi dan kehangatan kepada penulis.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Laporan Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 12 Agustus 2026



Muhammad Barra Putra Hananto

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Barra Putra Hananto
NIM : 41823010131
Fakultas/Program Studi : Ilmu Komputer/Sistem Informasi
Judul Tugas Akhir : ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA K-MEANS DAN FUZZY C-MEANS DALAM PENGELOMPOKAN KENDARAAN BERBASIS SPESIFIKASI TEKNIS

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 12 Agustus 2026

Yang menyatakan,



Muhammad Barra Putra Hananto

ANALISIS PERBANDINGAN ALGORITMA K-MEANS DAN FUZZY C-MEANS DALAM PENGELOMPOKAN KENDARAAN BERDASARKAN SPESIFIKASI TEKNIS

MUHAMMAD BARRA PUTRA HANANTO

ABSTRAK

Pengelompokan kendaraan berdasarkan spesifikasi teknis menjadi tantangan signifikan akibat banyaknya varian dengan karakteristik saling tumpang tindih, terutama pada segmen *crossover* yang menggabungkan atribut SUV dan MPV. Penelitian ini membandingkan performa algoritma K-Means (*hard clustering*) dan Fuzzy C-Means (*soft clustering*) dalam mengelompokkan data kendaraan berdasarkan delapan fitur numerik: *Ground Clearance*, *Wheelbase*, *Length*, *Width*, *Height*, *Chassis*, *Seat*, dan *Trunk Capacity*. Sampel terdiri dari 612 varian kendaraan penumpang yang dipasarkan di Indonesia, diperoleh dari situs web resmi dan brosur teknis pabrikan. Kedua algoritma diimplementasikan dengan jumlah *cluster* tetap sebanyak 6 ($k=c=6$) berdasarkan hasil Elbow Method, serta parameter fuzzifikasi $m=2$ untuk FCM. Evaluasi kualitas *cluster* menggunakan metrik internal dan stabilitas partisi, yaitu *Silhouette Score* untuk K-Means, *Xie-Beni Index* (XB) untuk FCM, serta *Adjusted Rand Index* (ARI) untuk mengukur konsistensi hasil dari 20 kali inisialisasi acak. Hasil penelitian menunjukkan K-Means menghasilkan *Silhouette Score* 0,3337 dengan konvergensi sangat cepat (2 iterasi), namun distribusi anggota *cluster* timpang (57–157 varian) dan ARI hanya 0,6702, yang mengindikasikan keterbatasan dan ketidakstabilan pendekatan *hard clustering* dalam menangani karakteristik campuran. Sebaliknya, FCM menghasilkan XB 0,0285 dengan distribusi anggota lebih seimbang (83–144 varian), pemisahan antar *cluster* yang proporsional, serta ARI 0,9782 yang menunjukkan hasil hampir identik setiap kali dijalankan, meskipun memerlukan waktu komputasi lebih lama (196 iterasi). Kesimpulannya, FCM lebih adaptif dan stabil untuk data spesifikasi kendaraan dengan batas antar segmen yang kabur, sedangkan K-Means tetap unggul dalam efisiensi komputasi dan kemudahan interpretasi. Penelitian ini memberikan rekomendasi empiris pemilihan metode *clustering* yang tepat untuk data teknis kendaraan di Indonesia, sekaligus berkontribusi pada pengembangan ilmu *data mining* di domain otomotif.

Kata Kunci: Clustering, K-Means, Fuzzy C-Means, Perbandingan Algoritma, Spesifikasi Kendaraan

COMPARATIVE ANALYSIS OF K-MEANS AND FUZZY C-MEANS ALGORITHMS FOR VEHICLE CLUSTERING BASED ON TECHNICAL SPECIFICATIONS

MUHAMMAD BARRA PUTRA HANANTO

ABSTRACT

Grouping vehicles based on technical specifications is a significant challenge due to the large number of variants with frequently overlapping characteristics, particularly in the crossover segment that combines SUV and MPV attributes. This study compares the performance of K-Means (hard clustering) and Fuzzy C-Means (soft clustering) algorithms in clustering vehicle data based on eight numerical features: Ground Clearance, Wheelbase, Length, Width, Height, Chassis, Seat, and Trunk Capacity. The sample comprises 612 passenger vehicle variants marketed in Indonesia, sourced from official websites and technical brochures. Both algorithms were implemented with a fixed cluster count of 6 ($k=c=6$) that is acquired from Elbow Method, and a fuzzification parameter of $m=2$ for FCM. Cluster quality was evaluated using internal metrics and partition stability, namely Silhouette Score for K-Means, Xie-Beni Index (XB) for FCM, and Adjusted Rand Index (ARI) to measure the consistency of results across 20 random initializations. The results show that K-Means achieved a Silhouette Score of 0.3337 with extremely fast convergence (2 iterations), but exhibited an imbalanced cluster distribution (57–157 variants) and an ARI of only 0.6702, indicating the limitations and instability of the hard clustering approach in handling mixed characteristics. In contrast, FCM produced an XB of 0.0285 with a more balanced distribution (83–144 variants), proportional inter-cluster separation, and an ARI of 0.9782, indicating near-identical results across runs, albeit requiring longer computation time (196 iterations). In conclusion, FCM is more adaptive and stable for vehicle specification data with blurred inter-segment boundaries, while K-Means remains superior in computational efficiency and interpretability. This study provides empirical recommendations for selecting the appropriate clustering method for technical vehicle data in Indonesia and contributes to the advancement of data mining applications in the automotive domain.

Keywords: Clustering, K-Means, Fuzzy C-Means, Algorithm Comparison, Vehicle Specifications Data

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	ii
HALAMAN KETERANGAN UJI TURNITIN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Teori Utama	8
2.2 Teori Pendukung	13
2.4 Gap dan Urgensi Penelitian.....	41
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	44
3.1 Pendekatan Penelitian	44
3.2 Desain Penelitian	44
3.3 Subjek Penelitian.....	46
3.4 Instrumen Penelitian.....	47
3.5 Tahapan Penelitian.....	49
3.6 Jenis dan Sumber Data	56

BAB IV PEMBAHASAN.....	58
4.1 Hasil Preprocessing Data.....	58
4.2 Hasil Clustering K-Means	60
4.3 Hasil Clustering Fuzzy C-Means	73
4.4 Perbandingan K-Means dan Fuzzy C-Means	86
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	93
5.1 Kesimpulan	93
5.2 Saran	94
DAFTAR PUSTAKA.....	96
LAMPIRAN.....	98



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Penelitian Terdahulu	18
Tabel 3. 1 5 Data Awal dan 5 Data Akhir	57
Tabel 4. 1 Deskripsi Fitur	58
Tabel 4. 2 Hasil Inertia	61
Tabel 4. 3 Log Iterasi K-Means	62
Tabel 4. 4 Distribusi Anggota K-Means	63
Tabel 4. 5 Analisis Cluster 0 K-Means	64
Tabel 4. 6 Analisis Cluster 1 K-Means	64
Tabel 4. 7 Analisis Cluster 2 K-Means	65
Tabel 4. 8 Analisis Cluster 3 K-Means	66
Tabel 4. 9 Analisis Cluster 4 K-Means	66
Tabel 4. 10 Analisis Cluster 5 K-Means	67
Tabel 4. 11 Hasil Silhouette Score K-Means	70
Tabel 4. 12 Matriks Jarak Euclidean K-Means	71
Tabel 4. 13 Log Iterasi Fuzzy C-Means	74
Tabel 4. 14 Sampel Hasil FCM	74
Tabel 4. 15 Distribusi Anggota Fuzzy C-Means	75
Tabel 4. 16 Analisis Cluster 0 Fuzzy C-Means	76
Tabel 4. 17 Analisis Cluster 1 Fuzzy C-Means	77
Tabel 4. 18 Analisis Cluster 2 Fuzzy C-Means	78
Tabel 4. 19 Analisis Cluster 3 Fuzzy C-Means	79
Tabel 4. 20 Analisis Cluster 4 Fuzzy C-Means	80
Tabel 4. 21 Analisis Cluster 5 Fuzzy C-Means	81
Tabel 4. 22 Hasil Xie-Beni Index FCM	83
Tabel 4. 23 Matriks Jarak Euclidean Fuzzy C-Means	85
Tabel 4. 24 Perbandingan Metrik Evaluasi	86
Tabel 4. 25 Hasil ARI K-Means	88
Tabel 4. 26 Hasil ARI FCM	89
Tabel 4. 27 Perbandingan Efisiensi Komputasi	90
Tabel 4. 28 Perbandingan Jarak Centroid	91
Tabel 4. 29 Kesimpulan Perbandingan	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Contoh Brosur Spesifikasi Teknis Mobil	47
Gambar 3. 2 Tahapan Penelitian	49
Gambar 4. 1 Kode Pembersihan Numerik	59
Gambar 4. 2 Kode Encoding CHASSIS	59
Gambar 4. 3 Kode Imputasi Nilai Kosong (Median).....	59
Gambar 4. 4 Kode Normalisasi StandardScaler.....	60
Gambar 4. 5 Hasil Normalisasi	60
Gambar 4. 6 Elbow Method	61
Gambar 4. 7 Kode Implementasi K-Means.....	62
Gambar 4. 8 Visualisasi Distribusi Antar Cluster K-Means	63
Gambar 4. 9 Kode Visualisasi K-Means	68
Gambar 4. 10 Hasil Visualisasi K-Means	68
Gambar 4. 11 Kode Silhouette Coefficient K-Means	69
Gambar 4. 12 Visualisasi Silhouette Score	70
Gambar 4. 13 Heatmap Matriks Jarak Euclidean K-Means.....	72
Gambar 4. 14 Kode Implementasi Fuzzy C-Means	73
Gambar 4. 15 Kode Visualisasi Fuzzy C-Means	82
Gambar 4. 16 Hasil Visualisasi Fuzzy C-Means.....	82
Gambar 4. 17 Visualisasi Xie-Beni Index FCM	84

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kartu Asistensi Tugas Akhir	98
Lampiran 2 Curriculum Vitae	99
Lampiran 3 Bukti Jadwal BNSP	100

