

Analisis Gaya Belajar Siswa SDN 060/IX Muaro Jambi Menggunakan Fuzzy C-Means (FCM)

Vuspa Fitri Yusni¹, Sukma Puspitorini², Lisdarti³

¹²³Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Nurdin Hamzah, Jambi, Indonesia

Email: ¹yuspafitriyusni24@gmail.com, ²sukmapuspitorini@unh.ac.id, ³lisdarti@unh.ac.id

Article Information

Article history

Received 09 September 2025

Revised 22 October 2025

Accepted 28 October 2025

Available 29 November 2025

Keyword

Auditory

Fuzzy C-Means

Kinesthetic

Learning Style

Visual.

Corresponding Author

Lisdarti,

Program Studi Teknik Informatika,

Fakultas Ilmu Komputer,

Universitas Nurdin Hamzah, Jambi

lisdarti@unh.ac.id

Abstract

Learning styles are an essential factor influencing the effectiveness of the learning process. Each student has different tendencies, such as visual, auditory, or kinesthetic. This study aims to analyze the learning styles of elementary school students using the Fuzzy C-Means (FCM) method. The data consisted of report card scores from nine subjects, representing academic achievement, and a learning style questionnaire. The questionnaire results indicated that 19 students (43.18%) preferred visual learning, 6 students (13.64%) auditory, 10 students (22.73%) kinesthetic, and 9 students (20.45%) had mixed learning styles. FCM was chosen because it allows clustering with multiple memberships, enabling students to belong to more than one learning style category. A total of 44 students' data were processed using MATLAB and Microsoft Excel. The clustering results identified three main clusters: visual (C1) with 18 students (40.91%), auditory (C2) with 12 students (27.27%), and kinesthetic (C3) with 14 students (31.82%). These findings provide useful insights for teachers to design more effective teaching strategies tailored to students' learning styles.

Keywords: *Auditory, Fuzzy C-Means, Kinesthetic, Learning Style, Visual.*

Abstrak

Gaya belajar merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi efektivitas proses pembelajaran. Setiap siswa memiliki kecenderungan gaya belajar yang berbeda, seperti visual, auditori, maupun kinestetik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis gaya belajar siswa sekolah dasar dengan menggunakan metode Fuzzy C-Means (FCM). Data penelitian terdiri atas nilai rapor sembilan mata pelajaran yang merepresentasikan kemampuan akademik, serta hasil kuisioner gaya belajar. Berdasarkan kuisioner, diperoleh distribusi siswa yaitu 19 siswa (43,18%) bergaya belajar visual, 6 siswa (13,64%) auditori, 10 siswa (22,73%) kinestetik, dan 9 siswa (20,45%) memiliki gaya belajar campuran. Metode FCM dipilih karena mampu mengelompokkan data dengan keanggotaan ganda, sehingga siswa dapat memiliki kecenderungan pada lebih dari satu gaya belajar. Jumlah data yang diolah sebanyak 44 siswa dengan bantuan MATLAB dan Microsoft Excel. Hasil klusterisasi menunjukkan tiga kelompok utama, yaitu visual (C1) dengan 18 siswa (40,91%), auditori (C2) dengan 12 siswa (27,27%), dan kinestetik (C3) dengan 14 siswa (31,82%). Temuan ini dapat menjadi acuan guru dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif dan sesuai karakteristik siswa.

Kata Kunci: Auditori, Fuzzy C-Means, Gaya Belajar, Kinestetik, Visual.

Copyright©2025 Vuspa Fitri Yusni, Sukma Puspitorini and Lisdarti

This is an open access article under the [CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.



1. Pendahuluan

Pendidikan berkualitas merupakan fondasi utama dalam pembangunan sumber daya manusia yang unggul. Dalam konteks pendidikan dasar, khususnya Sekolah Dasar (SD), upaya menciptakan lingkungan belajar yang optimal menjadi hal yang krusial. Salah satu faktor penting yang memengaruhi efektivitas pembelajaran adalah gaya belajar siswa, yaitu cara individu dalam menyerap, memproses, dan mengorganisasi informasi. Setiap siswa memiliki karakteristik dan preferensi belajar yang berbeda, sehingga identifikasi gaya belajar menjadi aspek penting dalam meningkatkan hasil pembelajaran [1].

Menurut Joko (2006), *learning styles* merupakan suatu proses gerak laku, penghayatan, serta kecenderungan seorang pelajar dalam memperoleh ilmu dengan cara tersendiri [1]. Gaya belajar dapat diamati melalui perilaku dan sikap, serta umumnya diklasifikasikan menjadi tiga tipe utama, yaitu visual, auditori, dan kinestetik. Siswa dengan gaya belajar visual lebih memahami informasi melalui representasi gambar, grafik, dan diagram. Siswa auditori lebih efektif menyerap pengetahuan melalui penjelasan lisan, diskusi, dan rekaman suara, sementara siswa kinestetik cenderung menyukai pembelajaran berbasis aktivitas fisik dan praktik langsung [1].

Dalam praktik pembelajaran di sekolah dasar, pendekatan yang diterapkan guru sering kali masih bersifat homogen dan kurang memperhatikan keberagaman gaya belajar. Kondisi ini dapat menimbulkan rendahnya motivasi belajar, kesulitan memahami materi, serta berdampak pada pencapaian hasil belajar yang kurang optimal. Oleh karena itu, identifikasi gaya belajar siswa perlu dilakukan agar strategi pembelajaran dapat disesuaikan dengan kebutuhan mereka.

SDN 060/IX Muaro Jambi, sebagai bagian dari sistem pendidikan nasional, juga menghadapi tantangan dalam memenuhi kebutuhan belajar siswa yang beragam. Apabila gaya belajar tidak teridentifikasi, hal ini berpotensi menimbulkan ketidaksesuaian antara metode pengajaran guru dan preferensi siswa. Dampaknya dapat berupa kesulitan memahami materi, penurunan motivasi, hasil belajar yang rendah, serta kendala bagi guru dalam menyampaikan pembelajaran secara efektif. Dengan pemahaman gaya belajar yang tepat, guru dapat merancang metode pengajaran yang lebih variatif, menciptakan pengalaman belajar yang menarik, serta meningkatkan kualitas pendidikan secara keseluruhan.

Untuk membantu proses tersebut, diperlukan metode analisis yang mampu mengelompokkan siswa berdasarkan gaya belajarnya. Penelitian ini menggunakan algoritma *Fuzzy C-Means (FCM)*, yang termasuk ke dalam metode *soft clustering*. Berbeda dengan *hard clustering* seperti *K-Means* yang hanya menempatkan objek pada satu kluster, *Fuzzy C-Means* memungkinkan setiap siswa memiliki derajat keanggotaan pada lebih dari satu kluster. Hal ini lebih sesuai untuk menggambarkan kompleksitas preferensi belajar siswa. FCM terbukti memiliki kinerja yang baik, tingkat akurasi tinggi, mudah diimplementasikan, serta mampu menangani data dalam jumlah besar [2].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis gaya belajar siswa sekolah dasar menggunakan metode *Fuzzy C-Means (FCM)*. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu guru dalam menyesuaikan strategi pembelajaran sesuai dengan karakteristik siswa, sehingga efektivitas proses belajar mengajar dapat ditingkatkan serta mendukung pencapaian tujuan pendidikan nasional.

2. Kajian Terdahulu

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas penerapan metode *clustering* dalam analisis gaya belajar. Penelitian oleh Hasmaulina dkk. [3] menggunakan metode *K-Means Clustering* untuk membentuk kelompok belajar di SMK Negeri 3 Seluma berdasarkan nilai akademik 17 siswa. Hasilnya menghasilkan tiga cluster (tinggi, sedang, rendah) yang membantu guru dalam evaluasi, namun penelitian ini terbatas pada aspek nilai akademik saja.

Penelitian Kurniawan dkk. [4] menerapkan metode *K-Modes* untuk mengelompokkan gaya belajar 83 mahasiswa berdasarkan kuesioner. Hasilnya terbentuk tiga cluster, yaitu visual, auditorial, dan kinestetik, dengan mayoritas mahasiswa memiliki gaya belajar visual. Kelebihan penelitian ini adalah metode yang sesuai untuk data kategorikal dan adanya aplikasi pendukung, namun terbatas pada mahasiswa.

Selanjutnya, Putra dan Yuniarti [5] menganalisis hubungan gaya belajar dengan nilai mahasiswa menggunakan metode *K-Means* berbasis data e-learning. Hasil menunjukkan bahwa mahasiswa dengan aktivitas visual (mengakses modul) cenderung memiliki nilai lebih baik dibandingkan audio (mengakses video). Penelitian ini memberi insight menarik, tetapi konteksnya masih pada mahasiswa dan berbasis aktivitas digital.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini fokus pada siswa Sekolah Dasar dengan menggunakan metode *Fuzzy C-Means (FCM)*. Keunggulan FCM adalah kemampuannya memberikan *membership degree* pada setiap siswa, sehingga dapat merepresentasikan kecenderungan gaya belajar lebih fleksibel. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baru dalam pemetaan gaya belajar siswa SD secara lebih komprehensif.

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Pengertian Analisis

Analisis merupakan kegiatan yang meliputi beberapa aktivitas. Aktivitas-aktivitas tersebut berupa membedakan, mengurai, dan memilah untuk dapat dimasukkan kedalam kelompok tertentu untuk dikategorikan dengan tujuan tertentu kemudian dicari kaitannya lalu ditafsirkan maknanya.

Menurut Kamus besar bahasa Indonesia “Analisis adalah penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan”.

Gorys Keraf, menyatakan “Analisis adalah sebuah proses untuk memecahkan masalah sesuatu ke dalam bagian-bagian yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya”[15]. Demikian juga menurut Abdul Maji, “Analisis adalah kemampuan menguraikan satuan menjadi unit-unit yang terpisah, membagi satuan menjadi sub-sub atau bagian, membedakan antara dua yang sama, dan mengenai perbedaan”.

Menurut Wiradi, “Analisis adalah aktivitas yang memuat sejumlah kegiatan seperti menguasai, membedakan, memilah sesuatu untuk di golongkan dan di kelompokkan kembali menurut kriteria tertentu kemudian dicari kaitannya dan di tafsirkan maknanya”[5].

Dari beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa analisis adalah suatu kegiatan untuk menemukan temuan baru terhadap suatu objek yang akan diteliti ataupun diamati oleh peneliti dengan menemukan bukti-bukti yang akurat pada objek tertentu.

2.1.2 Pengertian Siswa

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), siswa adalah pelajar pada akademi. Menurut perspektif pedagogis, siswa adalah sejenis makhluk yang menghajatkan pendidikan, dalam arti siswa disebut makhluk "homo educandum". Siswa atau anak didik adalah sebagai komponen inti dalam kegiatan pendidikan, maka anak didik atau siswa sebagai pokok persoalan dalam interaksi edukatif.

Menurut Hamalik, siswa adalah individu yang unik, mempunyai kesiapan dan kemampuan fisik, psikis, serta intelektual yang berbeda satu sama lainnya, demikian pula hanya dalam proses pengaktifan perilaku dan proses belajar, sedang mengikuti atau menyesuaikan diri dengan segala aktifitas dan tuntutan yang dibuat oleh guru [9].

Menurut Khan, pengertian siswa adalah orang yang datang ke suatu lembaga untuk memperoleh atau mempelajari ilmu pengetahuan berapapun usianya, dari manapun, siapapun, dalam bentuk apapun, dengan biaya apapun untuk meningkatkan intelek dan moralnya dalam rangka mengembangkan dan membersihkan jiwanya dan mengikuti jalan kebaikan [7].

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa yang dikatakan siswa ialah individu yang berada pada masa anak sampai remaja, dan siswa suatu komponen manusiawi yang mempelajari posisi sentral dalam proses belajar mengajar sedang mengikuti atau menyesuaikan diri dengan segala aktifitas dan tuntutan yang dibuat oleh guru

2.1.3 Pengertian Gaya Belajar

Menurut James dan Gardner, gaya belajar adalah cara kompleks seseorang dalam memproses, menyimpan, dan mengingat informasi [5]. Nasution mendefinisikannya sebagai cara konsisten seorang murid menangkap stimulus, mengingat, berpikir, dan memecahkan soal [6]. Gunawan menambahkan, gaya belajar merupakan cara yang disukai individu dalam memahami informasi [6]. Sementara itu, Sehartian (dalam Rejeki, 2012) menjelaskan bahwa learning style mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik yang relatif stabil [7].

Dapat disimpulkan, gaya belajar adalah preferensi individu dalam menyerap dan mengolah informasi yang dipengaruhi oleh faktor internal (kognitif, afektif, psikomotorik) dan eksternal (lingkungan serta metode pembelajaran). Pemahaman gaya belajar penting untuk menyesuaikan strategi pembelajaran agar lebih efektif. Adapun Tipe-tipe Gaya Belajar Menurut DePorter dan Hernacki, terdapat tiga tipe utama gaya belajar [8]:

- a. Visual (visual learning): Siswa lebih mudah memahami informasi melalui gambar, catatan, dan tampilan visual. Mereka cenderung rapi, detail, dan lebih suka membaca daripada mendengarkan [9].
- b. Auditori (auditory learning): Siswa belajar lebih efektif dengan mendengarkan. Mereka suka berdiskusi, membaca dengan suara keras, dan lebih mudah mengingat informasi melalui penjelasan lisan [1].
- c. Kinestetik (tactual learning): Siswa memahami informasi melalui aktivitas fisik, praktik langsung, sentuhan, dan gerakan. Mereka sulit duduk diam lama dan lebih menyukai pembelajaran kontekstual [5].

2.1.4 Clustering

Menurut Hasmaulina (2022), *clustering* atau pengelompokan merupakan salah satu metode dalam *data mining* yang digunakan untuk mempartisi dataset ke dalam beberapa subset, sehingga objek dalam satu kelompok memiliki hubungan yang erat, sedangkan hubungan antar kelompok relatif lebih lemah [3]. Secara umum, *clustering* adalah proses pengelompokan data berdasarkan tingkat kemiripan, di mana data dalam satu kelompok bersifat lebih homogen dibandingkan dengan kelompok lain [8]. Berbeda dengan klasifikasi, *clustering* tidak memerlukan variabel target atau label tertentu karena termasuk dalam *unsupervised learning* [8]. Lebih lanjut, terdapat pendekatan *fuzzy clustering* yang memungkinkan suatu objek menjadi anggota dari lebih dari satu kelompok sekaligus dengan derajat keanggotaan antara 0 dan 1 [2]. Hal ini berbeda dengan pengelompokan klasik (*hard clustering*) yang membatasi objek hanya menjadi anggota satu kelompok saja. Dengan demikian, *clustering* dapat digunakan untuk menganalisis berbagai jenis data, seperti hasil pengamatan, catatan data, kelas, atau objek dengan karakteristik serupa. Teknik ini membantu dalam menemukan pola dan struktur tersembunyi pada data yang kompleks. Algoritma Fuzzy C-Means (FCM) adalah sebagai berikut (Kusumadewi, 2004) [12].

1. Input Data

Input data yang akan di cluster X, berupa matriks berukuran $n \times m$ (n = Jumlah sampel data, m = atribut setiap data). X_{ij} = data sampel ke- i ($i = 1, 2, \dots, n$), atribut ke- j ($j = 1, 2, \dots, m$).

2. Tentukan :

- Jumlah cluster = c ;
- Pembobot = w ;
- Maksimum iterasi = MaxIter ;
- Error terkecil yang diharapkan = $\hat{\delta}$
- Fungsi obyektif awal = $P_0 = 0$;
- Iterasi awal = $t = 1$;

3. Membangkitkan bilangan random μ_{ik} , $i=1,2,\dots,n$; $k=1,2,\dots,c$ sebagai elemen matriks partisi awal U. Menghitung jumlah setiap kolom yang dapat dilihat dalam persamaan (1) dan (2):

$$Q_i = \sum_{k=1}^c \mu_{ik} \quad (1)$$

Q_i : total nilai keanggotaan (total membership) untuk objek/data ke- i

Dengan $j=1,2,\dots,n$.

Menghitung :

$$\mu_{jk} = \frac{\mu_{ik}}{Q_i} \quad (2)$$

μ_{jk} : nilai derajat keanggotaan baru data ke- i pada klaster ke- k

μ_{ik} : nilai derajat keanggotaan awal dari data ke- i pada klaster ke- k

Q_i : total nilai keanggotaan data ke- i terhadap semua klaster

4. Menghitung pusat cluster ke-k: V_{kj} , dengan $k=1,2,\dots,c$; dan $j=1,2,\dots,m$, menggunakan persamaan (3) :

$$V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^n ((\mu_{ik})^w \cdot X_{ij})}{\sum_{i=1}^n (\mu_{ik})^w} \quad (3)$$

V_{kj} = pusat cluster ke-k untuk atribut ke-j, U_{ik} = derajat keanggotaan untuk data sampel ke-i pada cluster ke-k, X_{ij} = data ke-i, atribut ke-j.

5. Menghitung fungsi objektif pada iterasi ke-t menggunakan persamaan (4)

$$Pt = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^c ([\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2] (\mu_{ik})^w) \quad (4)$$

dengan : V_{kj} = pusat cluster ke-k untuk atribut ke-j μ_{ik} = derajat keanggotaan untuk data sampel ke-i pada cluster ke-k X_{ij} = data ke-i, atribut ke-j P_t = fungsi objektif pada iterasi ke-t

6. Menghitung perubahan matriks partisi menggunakan persamaan (5)

$$\mu_{ik} = \frac{[\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2]^{-\frac{1}{w-1}}}{\sum_{k=1}^c [\sum_{j=1}^m (X_{ij} - V_{kj})^2]^{-\frac{1}{w-1}}} \quad (5)$$

dengan $i=1,2,\dots,n$; dan $k=1,2,\dots,c$ Dimana: V_{kj} = pusat cluster ke-k untuk atribut ke-j, X_{ij} = data ke-i, atribut ke-j, μ_{ik} = derajat keanggotaan untuk data sampel ke-i pada cluster ke-k.

7. Mengecek kondisi berhenti

Jika : ($|Pt - Pt-1| < -\epsilon$) atau ($t > \text{MaxIter}$) maka berhenti. Jika tidak : $t = t+1$, ulangi langkah ke-4

2.1.5 MATLAB

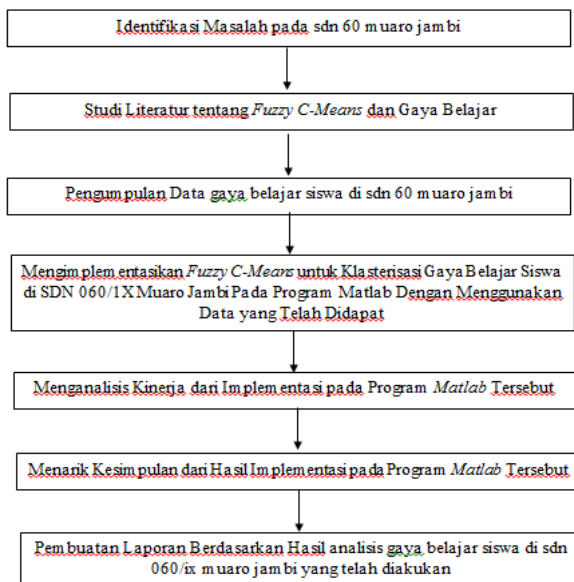
Menurut Surbakti (2021), *MATLAB* merupakan perangkat lunak komputasi yang efektif untuk perhitungan berbasis matriks dan vektor, serta banyak digunakan dalam analisis data, pemodelan matematis, dan implementasi algoritma [20]. Sementara itu, Fatwa et al. (2022) menjelaskan bahwa *MATLAB* (*Matrix Laboratory*) adalah program komputasi numerik yang dikembangkan oleh Mathworks, Inc., dengan fungsi bawaan yang mendukung pengolahan aljabar linier dan perhitungan matematis kompleks [21].

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa *MATLAB* merupakan perangkat lunak komputasi numerik yang dirancang khusus untuk menyelesaikan perhitungan berbasis matriks, dengan kemampuan analisis data, pemodelan, serta visualisasi yang menjadikannya banyak digunakan dalam bidang teknik, sains, dan komputasi numerik.

3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain analitis, karena data yang digunakan bersifat numerik dan dianalisis menggunakan metode *Fuzzy C-Means* (FCM). Data diperoleh dari siswa kelas V SDN 060/IX Muaro Jambi melalui kuesioner, observasi, wawancara, serta dokumentasi nilai rapor siswa. Kuesioner digunakan untuk mengetahui

preferensi gaya belajar berdasarkan indikator visual, auditori, dan kinestetik, sedangkan observasi dan wawancara dilakukan untuk memverifikasi data. Nilai rapor dari sembilan mata pelajaran utama digunakan sebagai representasi kemampuan akademik. Berikut adalah kerangka kerja penelitian yang digambarkan seperti gambar dibawah ini :



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Prosedur penelitian meliputi beberapa tahap, yaitu: (1) pengumpulan data, (2) pra-pengolahan data melalui normalisasi, (3) penerapan metode FCM untuk mengelompokkan siswa ke dalam tiga kluster gaya belajar (visual, auditori, kinestetik), dan (4) interpretasi hasil klusterisasi dengan membandingkan output FCM terhadap hasil kuesioner. Analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak MATLAB dengan menghitung derajat keanggotaan fuzzy, pusat kluster, serta fungsi objektif untuk mendapatkan hasil klusterisasi yang optimal.

4. Hasil dan Pembahasan

Untuk menganalisis gaya belajar siswa, penelitian ini menggunakan 15 pertanyaan kuesioner yang dibagikan kepada 44 siswa kelas V SDN 060/IX Muaro Jambi. Soal kuesioner dapat dilihat pada Tabel 1. Data kuesioner kemudian diklasifikasikan ke dalam tiga kategori gaya belajar: Visual, Auditori, dan Kinestetik (Tabel 2). Selanjutnya, skor kuesioner digabungkan dengan nilai mata pelajaran siswa sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3, lalu dianalisis menggunakan metode Fuzzy C-Means (FCM) pada MATLAB dengan tujuan mengelompokkan siswa ke dalam tiga kluster gaya belajar. Perhitungan manual menggunakan Microsoft Excel juga dilakukan sebagai perbandingan untuk memverifikasi akurasi pengelompokan belajar.

Tabel 1 Pertanyaan Kuisoner Gaya Belajar Siswa

No	Pernyataan	Pilihan A	Pilihan B	Pilihan C
1	Saya sangat suka...	Mencatat	Bercerita	Menjiplak

2	Saya suka membaca dengan...	Cepat	Suara keras	Menggunakan jari sebagai penunjuk
3	Saya paling suka belajar dengan...	Membaca	Mendengarkan	Bergerak
4	Saya mudah mengingat dengan apa yang...	Saya lihat	Saya dengar	Saya tulis
5	Apabila mencatat, saya...	Banyak catatan disertai gambar	Sedikit mencatat karena lebih suka mendengarkan	Banyak catatan namun tidak disertai gambar
....
11	Ketika saya menulis, saya...	Memperhatikan kerapian tulisan	Sering mengucapkan kata-kata untuk diri sendiri	Menekan kuat alat tulis dan merasakan gerakan menulis
12	Saya lebih suka guru menjelaskan pelajaran dengan cara...	Menulis di papan atau menampilkan gambar/video	Berbicara dengan ekspresi	Mengajak melakukan langsung suatu kegiatan
13	Saat membaca petunjuk membuat sesuatu, saya...	Membaca dan membayangkan terlebih dahulu	Membaca dengan suara dan bicara sendiri	Langsung mencoba terlebih dahulu
14	Saat menunggu tapi ingin tetap sibuk, saya...	Membaca atau memperhatikan sekitar	Mengobrol atau mendengarkan orang lain	Bermain dengan tangan atau berjalan kecil
15	Saya lebih menyukai...	Gambar	Musik	Permainan

Setelah kuesioner dibagikan, jawaban siswa diklasifikasikan ke dalam tiga kategori gaya belajar: A = Visual, B = Auditori, dan C = Kinestetik. Setiap kategori kemudian dijumlahkan sehingga diperoleh skor total untuk setiap siswa. Tabel 2 menunjukkan skor gabungan tiap kategori untuk seluruh siswa.

Tabel 2 Hasil Kuisodner Siswa

NO	NAMA SISWA	JUMLAH JAWABAN A	JUMLAH JAWABAN B	JUMLAH JAWABAN C

1	EDELWEIS CINTA LESTARI	5	7	3
2	JASIAH ALFATH	7	6	2
3	KHAIRUN NAJWA	9	5	1
4	KEIZA ANANDA DESWITA	3	8	4
5	ANGGI ERISKA	9	5	1
....
43	MUHAMMAD AKBAR	5	4	6
44	SAFA ISLAMIA	8	4	3

Setelah jawaban siswa diklasifikasikan ke dalam tiga kategori gaya belajar A = Visual, B = Auditori, C = Kinestetik, skor kuesioner setiap siswa dijumlahkan untuk merepresentasikan kecenderungan gaya belajar masing-masing. Selanjutnya, skor kuesioner ini digabungkan dengan nilai mata pelajaran siswa, sehingga setiap siswa memiliki total 12 variabel sebagai input analisis. Tabel 3 menampilkan gabungan data kuesioner dan nilai mata pelajaran yang nantinya digunakan untuk proses klusterisasi pada matlab.

Tabel 3 Data Nilai Dan Hasil Kuisoner Siswa

data siswa no	Nilai Mata Pelajaran									Hasil Kuisoner		
	PAI	PKN	BI	MTK	IPA	PJOK	SENI	BDJ	BTA	V	A	K
1	82	94	94	92	93	80	92	94	87	5	7	3
2	84	94	92	92	91	85	94	93	88	7	6	2
3	87	94	91	92	90	82	94	93	87	9	5	1
4	92	91	90	88	88	83	88	90	88	3	8	4
5	86	87	88	86	86	83	84	86	80	9	5	1
....
43	82	83	83	81	83	82	83	83	83	5	4	6
44	81	82	81	81	82	81	82	82	82	8	4	3

Sebelum dilakukan klusterisasi menggunakan FCM, data gabungan nilai rapor dan skor kuisoner setiap siswa dinormalisasi untuk menyamakan skala variabel. Normalisasi ini bertujuan agar variabel dengan rentang nilai berbeda tidak mendominasi proses pengelompokan. Metode normalisasi yang digunakan adalah min-max scaling sehingga semua nilai berada pada rentang 0 hingga 1, Rumus normalisasi Min–Max:

$$x' = \frac{x-xmin}{x-xmax} = x_{pai} = \frac{82-81}{95-81} = 0,1 \tag{6}$$

Tabel 4 menampilkan hasil normalisasi nilai rapor dan skor kuisoner untuk 44 siswa. Data yang sudah dinormalisasi ini menjadi input utama dalam proses FCM pada MATLAB.

Tabel 4 hasil normalisasi data nilai dan hasil kuisioner siswa

data siswa no	Nilai Mata Pelajaran									Hasil Kuisioner		
	PAI	PKN	BI	MTK	IPA	PJOK	SENI	BDJ	BTA	V	A	K
1	0,1	0,9	0,9	0,7	0,8	0	0,8	1	0,9	0,3	0,9	0,3
2	0,2	0,9	0,8	0,7	0,6	0,3	0,9	0,9	0,9	0,5	0,7	0,2
3	0,4	0,9	0,7	0,7	0,6	0,1	0,9	0,9	0,9	0,6	0,6	0
4	0,8	0,6	0,6	0,5	0,4	0,2	0,5	0,7	0,9	0,1	1	0,5
5	0,4	0,4	0,5	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,8	0,6	0,6	0
....
43	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,8	0,3	0,4	0,8
44	0	0	0	0	0	0,1	0,1	0	0,8	0,5	0,4	0,3

Data normalisasi nilai rapor dan skor kuisioner tersebut digunakan sebagai input dalam metode FCM pada MATLAB. Proses FCM menghasilkan derajat keanggotaan fuzzy untuk setiap siswa pada tiga kluster: Visual, Auditori, dan Kinestetik. Setiap siswa dapat memiliki keanggotaan pada lebih dari satu kluster dengan nilai antara 0–1, namun kluster dengan nilai keanggotaan tertinggi akan dianggap sebagai kluster dominan.

Proses klusterisasi di MATLAB dilakukan secara iteratif hingga fungsi objektif mencapai konvergensi, yang pada penelitian ini berhenti pada iterasi ke-34. Sementara itu, perhitungan manual pada Microsoft Excel mencapai konvergensi pada iterasi ke-6. Hasil klusterisasi ini kemudian dibandingkan dengan perhitungan manual untuk memverifikasi akurasi metode. Tabel 5 menampilkan derajat keanggotaan fuzzy tiap siswa pada matlab, sedangkan Tabel 6 derajat keanggotaan fuzzy tiap siswa pada perhitungan manual.

Tabel 5 derajat keanggotaan fuzzy tiap siswa pada matlab

data siswa ke	claster			Posisi Data pada Cluster		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3
1	0.1237	0.2587	0.6176			*
2	0.0903	0.2215	0.6882			*
3	0.1219	0.2771	0.6010			*
4	0.1716	0.3635	0.4649			*
5	0.3090	0.5279	0.1631		*	
....
43	0.6900	0.2156	0.0944	*		
44	0.8081	0.1332	0.0586	*		

Tabel 6 Derajat Keanggotaan Gaya Belajar Siswa perhitungan manual

data siswa ke	Derajat Keanggotaan Siswa			Posisi Data pada Cluster		
	(U1)	(U2)	(U3)	C1	C2	C3
1	0,126	0,27	0,604			*
2	0,094	0,236	0,669			*
3	0,124	0,286	0,59			*

4	0,168	0,36	0,472			*
5	0,324	0,498	0,178		*	
...
43	0,693	0,209	0,098	*		
44	0,804	0,132	0,063	*		

Dari Tabel 5 dan Tabel 6 terlihat bahwa hasil perhitungan menggunakan MATLAB dan perhitungan manual menunjukkan kesesuaian, di mana pada data siswa pertama, kluster dominan atau nilai keanggotaan tertinggi berada pada C3 (Kinestetik). Distribusi siswa pada masing-masing kluster, yang merepresentasikan jumlah siswa dominan dalam tiap tipe gaya belajar, disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 Rekapitulasi Data Siswa per Kluster Gaya Belajar

No	Kluster Gaya Belajar	Jumlah Siswa	Siswa ke-
1	Visual (C1)	18 siswa	7, 9, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 38, 40, 41, 42, 43, 44.
2	Auditori (C2)	12 siswa	5, 8, 10, 17, 30, 32, 34, 35, 36, 37, 39, 40.
3	Kinestetik (C3)	14 siswa	1, 2, 3, 4, 6, 11, 16, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31.

Dari Tabel 7 terlihat bahwa mayoritas siswa (18 orang) termasuk dalam kluster Visual (C1), diikuti 12 siswa pada kluster Auditori (C2), dan 14 siswa pada kluster Kinestetik (C3). Distribusi ini menunjukkan adanya variasi gaya belajar yang cukup signifikan di antara siswa kelas V SDN 060/IX Muaro Jambi. Dominasi kluster Visual mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa lebih nyaman menerima dan mengolah informasi melalui indera penglihatan, seperti membaca buku, melihat gambar, diagram, atau menulis catatan. Hal ini sesuai dengan karakteristik pembelajar visual yang cenderung rapi, memperhatikan detail, dan mudah mengingat informasi yang divisualisasikan.

Siswa pada kluster Auditori (C2) cenderung lebih efektif belajar melalui pendengaran, misalnya mendengarkan penjelasan guru, diskusi, atau membaca dengan suara keras. Siswa dengan kecenderungan ini biasanya lebih responsif terhadap instruksi verbal dan diskusi kelompok. Sementara itu, kluster Kinestetik (C3) terdiri dari siswa yang belajar paling efektif melalui aktivitas fisik, praktik langsung, dan pengalaman nyata. Mereka membutuhkan interaksi langsung dengan objek atau materi pembelajaran untuk memahami konsep, dan cenderung sulit duduk diam dalam waktu lama.

Analisis derajat keanggotaan fuzzy menunjukkan bahwa beberapa siswa memiliki nilai keanggotaan tinggi pada lebih dari satu kluster, yang berarti mereka memiliki gaya belajar campuran. Misalnya, seorang siswa dapat memiliki nilai tinggi pada Visual dan Auditori, sehingga masih memiliki kecenderungan campuran. Namun, untuk mempermudah interpretasi, setiap siswa ditempatkan pada kluster dominan berdasarkan nilai keanggotaan tertinggi dari hasil FCM.

Perbandingan antara hasil klusterisasi FCM pada MATLAB dan perhitungan manual di Excel menunjukkan kesesuaian yang cukup baik. Kedua metode menghasilkan pola yang serupa, di mana kluster dominan siswa pertama berada pada C3 (Kinestetik). Proses FCM pada MATLAB membutuhkan 34 iterasi hingga fungsi objektif mencapai konvergensi, sedangkan

perhitungan manual mencapai konvergensi pada iterasi ke-6. Hal ini menunjukkan bahwa FCM lebih teliti dalam menyesuaikan derajat keanggotaan setiap siswa, meskipun prosesnya lebih lama dibanding perhitungan manual.

Temuan ini memiliki implikasi penting bagi strategi pembelajaran. Dengan mengetahui distribusi gaya belajar siswa, guru dapat menyesuaikan metode pengajaran agar lebih efektif. Misalnya, untuk siswa visual, guru dapat menambahkan media gambar, diagram, atau papan tulis interaktif; untuk siswa auditori, metode diskusi, penjelasan verbal, atau rekaman audio dapat dimanfaatkan; dan untuk siswa kinestetik, pembelajaran berbasis praktik atau proyek akan lebih optimal. Selain itu, identifikasi siswa dengan gaya belajar campuran dapat membantu guru merancang pendekatan yang lebih fleksibel, sehingga setiap siswa dapat menerima materi sesuai kecenderungan belajarnya. Secara keseluruhan, hasil ini menegaskan bahwa metode FCM efektif dalam mengelompokkan gaya belajar siswa berdasarkan data kuisisioner dan nilai rapor, memberikan informasi yang lebih kaya dibanding perhitungan manual, serta dapat menjadi dasar pengambilan keputusan untuk pengembangan strategi pembelajaran yang lebih personal dan adaptif.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode Fuzzy C-Means (FCM) efektif digunakan untuk mengelompokkan gaya belajar siswa kelas V SDN 060/IX Muaro Jambi berdasarkan data kuisisioner dan nilai rapor. Analisis menunjukkan adanya variasi gaya belajar di antara siswa, dengan mayoritas termasuk dalam kluster Visual, diikuti Kinestetik dan Auditori, serta beberapa siswa memiliki kecenderungan campuran. Hasil klusterisasi FCM pada MATLAB memiliki kesesuaian yang tinggi dengan perhitungan manual menggunakan Microsoft Excel, menunjukkan keandalan metode ini dalam menentukan kluster dominan siswa. Temuan ini memberikan implikasi penting bagi pengembangan strategi pembelajaran yang lebih personal dan adaptif, sehingga guru dapat menyesuaikan metode pengajaran sesuai preferensi gaya belajar siswa.

Selain itu, penelitian ini membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut, antara lain dengan menambahkan variabel tambahan seperti minat belajar, motivasi, atau hasil observasi langsung, sehingga klasifikasi gaya belajar dapat menjadi lebih akurat. Penerapan metode FCM juga dapat dikombinasikan dengan sistem pendukung keputusan (Decision Support System) untuk membantu guru dalam menyusun strategi pembelajaran yang lebih terarah. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan gambaran kecenderungan gaya belajar siswa, tetapi juga menjadi dasar bagi pengembangan metode pengajaran dan penelitian lanjutan yang lebih komprehensif di bidang pendidikan.

6. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Nurdin Hamzah Jambi, khususnya Program Studi Teknik Informatika, atas dukungan dan fasilitas yang diberikan dalam penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan

kepada dosen pembimbing, Ibu Sukma Puspitorini, ST. M.Kom. dan Ibu Lisdarti, S.Kom., M.S.I. yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta motivasi selama proses penelitian dan penulisan artikel ini.

Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada pihak SDN 060/IX Muaro Jambi, para guru, serta siswa yang telah berpartisipasi dalam pengisian kuesioner dan memberikan data yang diperlukan. Tidak lupa, terima kasih ditujukan kepada keluarga dan rekan-rekan yang senantiasa memberikan dukungan moral maupun material sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

7. Pernyataan Penulis

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan terkait publikasi artikel ini. Penulis menyatakan bahwa data dan makalah bebas dari plagiarisme serta penulis bertanggung jawab secara penuh atas keaslian artikel.

Daftar Pustaka

- [1] E. Agustina Silitonga and I. Magdalena Universitas Muhammadiyah Tangerang, “Gaya Belajar Siswa Di Sekolah Dasar Negeri Cikokol 2 Tangerang,” *PENSA J. Pendidik. dan Ilmu Sos.*, vol. 2, no. 1, pp. 17–22, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/pensa>
- [2] P. S. R. S, Y. Reswan, Y. Apridiansyah, and D. Sunardi, “PENERAPAN FUZZY C-Means CLUSTERING sebagai PENDUKUNG SELEKSI PENERIMA BANTUAN SOSIAL : Desa Sukau Kayo , Lebong , Bengkulu , Indonesia,” vol. 12, no. 3, 2024.
- [3] B. Hasmaulina, “Penerapan Data Mining Untuk Membentuk Kelompok Belajar Menggunakan Metode Clustering Di SMK Negeri 3 Seluma,” *JUKOMIKA (Jurnal Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 57–71, 2022, doi: 10.54650/jukomika.v4i2.368.
- [4] M. F. Kurniawan, D. Sugianti, A. S. Darmawan, and A. P. Wibowo, “BELAJAR MAHASISWA DENGAN METODE K MODES,” vol. 8, no. 1, pp. 20–25, 2024.
- [5] J. Beno, A. . Silen, and M. Yanti, “ANALISIS GAYA BELAJAR SISWA BERPRESTASI DI SDN 2 PADANG CAHYA KECAMATAN BALIK BUKIT KABUPATEN LAMPUNG BARAT,” *Braz Dent J.*, vol. 33, no. 1, pp. 1–12, 2022.
- [6] N. Nasution, “Hakikat Gaya Belajar Auditori dalam Pandangan Filsafat,” *At_Tazakki*, vol. 6, no. 2, pp. 255–270, 2022.
- [7] S. Putri Ningrat, I. M. Tegeh, and M. Sumantri, “Kontribusi Gaya Belajar Dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Bahasa Indonesia,” *J. Ilm. Sekol. Dasar*, vol. 2, no. 3, p. 257, 2018, doi: 10.23887/jisd.v2i3.16140.
- [8] F. Handayani, “Aplikasi Aplikasi Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering untuk Mengelompokan Mahasiswa Berdasarkan Gaya Belajar,” *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 12, no. 1, pp. 46–63, 2022, doi: 10.34010/jati.v12i1.6733.
- [9] N. Mufaridah, R. Yuliasuti, and E. Nurfalah, “Profil Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP pada Materi Peluang Ditinjau dari Gaya Belajar,” vol. 2, no. 2, 2019.
- [10] A. Mardiana, D. Zalilludin, and D. Fitriani, “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Keluarga Miskin Menggunakan Logika Fuzzy Tsukamoto,” *Infotech*, vol. 6, no. 2, pp. 24–29, 2020.

- [11] S. Komariyah, R. M. Yunus, and S. F. Rodiansyah, “Logika Fuzzy Dalam Sistem Pengambilan Keputusan Penerimaan Beasiswa,” *Proceeding Stima 2.0*, p. 62, 2016.
- [12] N. R. Yarif and WindartoS, “Implementasi Algoritma Fuzzy C-Means Dan Metode Recency Frequency Monetary (Rfm) Pada Aplikasi Data,” *Sebatik*, pp. 88–94, 2018.
- [13] K. Nida, M. N. Hayati, and R. Goejantoro, “Implementasi Metode Fuzzy Possibilistic C-Means pada Pengelompokan Provinsi di Indonesia Berdasarkan Data Jumlah Kejadian dan Dampak Bencana Banjir,” *J. Math. Educ. Sci.*, vol. 7, no. 1, pp. 33–42, 2024, doi: 10.32665/james.v7i1.1919.
- [14] N. NURFIDAH DWITTYANTI and F. R. A. SELVIA, “Penerapan Fuzzy C-Means Cluster Dalam Pengelompokan Provinsi Indonesia Menurut Indikator Kesejahteraan Rakyat Pembangunan suatu negara dapat dinilai dari semakin naik atau tidaknya kesejahteraan rakyatnya . Kesejahteraan dapat diartikan sebagai suatu kead,” vol. 12, no. 3, pp. 201–209, 2019.
- [15] Y. Septiani, E. Aribbe, and R. Diansyah, “ANALISIS KUALITAS LAYANAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK UNIVERSITAS ABDURRAB TERHADAP KEPUASAN PENGGUNA MENGGUNAKAN METODE SEVQUAL (Studi Kasus : Mahasiswa Universitas Abdurrab Pekanbaru),” *J. Teknol. Dan Open Source*, vol. 3, no. 1, pp. 131–143, 2020, doi: 10.36378/jtos.v3i1.560.
- [16] R. Tarigan and E. Efrizon, “Pengaruh Metode Pembelajaran Active Learning Tipe Demonstrasi Dan Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Komputer Dan Jaringan Dasar Siswa Kelas X Tkj Di Smk Negeri 5 Padang,” *Voteteknika (Vocational Tek. Elektron. dan Inform.)*, vol. 6, no. 2, p. 51, 2018, doi: 10.24036/voteteknika.v6i2.101999.
- [17] J. Beno, A. . Silen, and M. Yanti, “Sistem Informasi E-Learning Di SMA Negeri 1 Rantau Selatan Berbasis Web,” *Braz Dent J.*, vol. 33, no. 1, pp. 1–12, 2022.
- [18] A. Firdaus *et al.*, “Sosialisasi Penggunaan Microsoft Office kepada Pengurus dan Anggota Yayasan Hasanah Manggala Tama,” *Prax. J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 1, pp. 61–65, 2022, [Online]. Available: <http://pijarpemikiran.com/>
- [19] M. I. Siregar, A. Saggaf, and M. Hidayat, “Pelatihan Pembuatan Laporan Keuangan Berbasis Microsoft Excel Pada Kerajinan Songket Mayang Palembang” *J. Abdimas Mandiri*, vol. 5, no. 1, pp. 51–56, 2021, doi: 10.36982/jam.v5i1.1509.
- [20] N. K. Surbakti, “Data Mining Pengelompokan Pasien Rawat Inap Peserta BPJS Menggunakan Metode Clustering (Studi Kasus : RSUD.Bangkatan),” *J. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 47–53, 2021, doi: 10.32938/jitu.v1i2.1470.
- [21] M. Fatwa, R. Rizki, P. Sriwinarty, and E. Supriyadi, “Pengaplikasian Matlab pada Perhitungan Matriks,” *Papanda J. Math. Sci. Res.*, vol. 1, no. 2, pp. 81–93, 2022, doi: 10.56916/pjmsr.v1i2.260.