



Analisis Gaya Belajar Matematika Siswa SMA Menggunakan Algoritma *K-Means Clustering*

Adzra Amani Faatiha¹, Femmy Diwidian^{2*}, Gelar Dwirahayu³

^{1,2,3} Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, Jl. Ir H. Juanda No. 95, Ciputat, Kec. Ciputat Timur, Kota Tangerang Selatan, Banten 15412, Indonesia

INFO ARTIKEL

* Penulis Korespondensi.
Email:
femmy.diwidian@uinjkt.ac.id

Diterima:

07 Juni 2026

Disetujui:

11 juni 2026

Online

1 September 2026

Format Sitasi:

A. A. Faatiha; F.
Diwidian; and G.
Dwirahayu, "Analisis
Gaya Belajar Matematika
Siswa SMA
Menggunakan Algoritma
K-Means Clustering,"
Jambura J. Math. Edu., vol.
7, no. 2, pp.1-12, 2026

Lisensi:

JMathEdu is licensed
under a [Creative Commons
Attribution-NonCommercial
4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Copyright © 2026
Jambura Journal of
Mathematics Education

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis gaya belajar matematika siswa berdasarkan *cluster* yang terbentuk menggunakan algoritma *K-Means Clustering* serta mengidentifikasi perbedaan hasil belajar matematika pada setiap *cluster*. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan eksploratif. Data yang digunakan merupakan data primer yang diperoleh melalui instrumen angket gaya belajar dan tes hasil belajar matematika pada 129 siswa kelas X. Penentuan jumlah *cluster* ditetapkan sebanyak tiga *cluster* berdasarkan teori gaya belajar visual (*cluster* 3), auditori (*cluster* 2), dan kinestetik (*cluster* 1). Analisis hasil belajar matematika menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar tertinggi pada *cluster* 3 (visual). Sedangkan rata rata hasil belajar terendah terdapat pada *cluster* 2 (auditori). Temuan penelitian menunjukkan bahwa algoritma *K-Means Clustering* dapat membantu menunjukkan dominan gaya belajar siswa, sehingga siswa dapat mengetahui, memahami, serta menyadari gaya belajar yang dimiliki untuk mendukung proses pembelajaran.

Kata Kunci: Algoritma *K-Means Clustering*; Gaya Belajar; Hasil Belajar Matematika

ABSTRACT

The study aims to analyze students' mathematics learning styles based on the clusters formed using the *K-Means Clustering* algorithm and to identify differences in mathematics learning outcomes in each cluster. This study employed a quantitative method with an exploratory approach. The data used were primary data obtained through learning style questionnaires and mathematics learning outcome tests administered to 129 tenth grade students. The number of cluster was determined as three clusters based on the theory of visual (*cluster* 3), auditory (*cluster* 2), and kinesthetic (*cluster* 1) learning styles. The analysis of mathematics learning outcomes revealed that the highest average score was found in *cluster* 3 (visual), while the lowest average score was found in *cluster* 2 (auditory). The findings indicate that the *K-Means Clustering* Algorithm can be used to identify students' dominant learning styles, allowing students to recognize, understand, and develop awareness of their learning preferences, which may support more effective learning processes.

Keywords: *K-Means Clustering* Algorithm; Learning style; Mathematics Learning Outcomes

1. Pendahuluan

Dalam dunia pendidikan terdapat berbagai bidang ilmu, salah satu di antaranya yang memiliki peran penting adalah matematika. Matematika merupakan alat analisis dan pemecahan masalah yang sangat kuat, yang meskipun konsep-konsepnya sering bersifat abstrak dan sulit dipahami secara utuh, pembelajaran matematika memiliki peran dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, serta kreatif pada siswa [1], [2]. Pada usia remaja, yang umumnya merupakan usia siswa SMA, individu berada pada tahap operasional formal menurut teori perkembangan kognitif Jean Piaget, mereka mulai memiliki kemampuan untuk berpikir abstrak, logis, dan idealis [3], [4]. Akan tetapi, kemampuan matematis siswa di Indonesia pada kenyataannya masih relatif rendah. Berdasarkan hasil *programme for international student assesment* (PISA) 2022, memperlihatkan skor rata-rata matematika siswa Indonesia hanya mencapai 366, yang masih jauh di bawah rata-rata OECD yaitu 472 [5]. Kondisi tersebut juga didukung oleh berbagai penelitian yang mengindikasikan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA tergolong ke dalam kategori cukup, sementara hasil belajar matematika siswa pada tingkat sekolah menengah atas berada dalam kategori rendah [6], [7].

Banyak guru yang masih menerapkan strategi pembelajaran tanpa mempertimbangkan variasi gaya belajar siswa. Berdasarkan observasi yang ditemukan Pujiantini, banyak tenaga pendidik masih menggunakan metode "*one-size-fits-all*", bukan metode yang selaras dengan gaya belajar individu siswa [8]. Gaya belajar siswa belum sepenuhnya dapat diidentifikasi secara sistematis oleh guru, penilaian lebih sering bergantung pada persepsi dan pengalaman pribadi saja [9]. Selain itu, kajian literatur yang membahas identifikasi gaya belajar siswa dengan pendekatan berbasis data masih relatif terbatas, sehingga diperlukan upaya pengembangan metode identifikasi yang lebih objektif dan terukur.

Gaya belajar menjadi bagian yang berperan dalam capaian hasil belajar matematika siswa serta menjadi komponen dalam pembelajaran berbasis *student-centered* [10], [11]. Setiap manusia mempunyai panca indera yang berfungsi untuk mendengar, melihat, mencium, mengecap, dan peraba [12]. Dalam proses pembelajaran matematika, indera yang paling dominan digunakan adalah penglihatan, pendengaran, dan peraba. Dominasi penggunaan ketiga indera tersebut sejalan dengan pendapat DePorter dan Hernacki berkaitan dengan gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik [13]. Penggunaan panca indera pada dasarnya digunakan secara bersamaan dalam belajar. Akan tetapi, karena pengalaman dan kebiasaan yang berbeda dapat menyebabkan salah satu indera menjadi lebih dominan sehingga setiap siswa cenderung memiliki karakteristik yang berbeda dalam proses menerima dan memahami materi matematika.

Setiap siswa memiliki ciri khas tersendiri dalam menangkap, memahami, dan menguasai materi pelajaran sekaligus dalam menyelesaikan suatu masalah yang tercermin melalui gaya belajar, yaitu proses individu dalam menerima, mengorganisasi, dan mengelola pengetahuan atau pelajaran untuk menyelesaikan berbagai permasalahan serta mengaplikasikannya pada kehidupan sehari-hari [14], [15]. Berdasarkan hal tersebut, pada artikel ini peneliti mengelompokkan gaya belajar berdasarkan DePorter dan Hernacki yaitu gaya belajar visual, gaya belajar auditori, dan gaya belajar kinestetik [13]. Identifikasi gaya belajar siswa perlu dilakukan oleh guru karena informasi tersebut berperan penting dalam mendukung efektivitas kegiatan pembelajaran sekaligus menjadi landasan dalam mengembangkan strategi

pembelajaran dan latihan soal yang selaras dengan gaya belajar siswa guna meningkatkan kemampuan matematis mereka [16].

Gaya belajar visual merupakan karakteristik belajar siswa lebih efektif menyerap dan menangkap pengetahuan yang disajikan dalam bentuk visual, dalam hal ini pembelajaran matematika dilakukan melalui melihat atau mengamati baik bentuk video, gambar, dan sejenisnya yang ditampilkan dalam bentuk garis, warna, tabel, dan diagram [17], [18].

Siswa dengan gaya belajar auditori umumnya mempunyai karakteristik seperti belajar melalui aktivitas mendengarkan atau berbicara, melakukan dialog, pola berbicara yang berirama, sehingga dalam pembelajaran matematika siswa menyukai belajar sambil berdiskusi [19], [20]. Namun, siswa dengan gaya belajar ini cenderung memiliki keterbatasan dalam aktivitas visual dan rentang terdistaksi oleh keributan [21].

Pada gaya belajar kinestetik, siswa umumnya lebih efektif dalam memahami serta mengingat informasi ketika proses pembelajaran melibatkan aktivitas fisik dan pengalaman langsung, yang dalam pembelajaran matematika, siswa belajar melalui aktivitas menulis kembali catatan, mengkaji kembali materi di rumah, dan mengekspresikan pendapat melalui gerakan tangan serta ekspresi tubuh secara aktif saat berkomunikasi [11], [20], [22].

Berdasarkan tiga karakteristik gaya belajar menurut DePorter dan Hernacki [13] maka diperlukan instrumen pengukuran berupa angket yang mampu mengumpulkan data terkait preferensi belajar siswa. Data yang terkumpul selanjutnya dapat dianalisis dengan memanfaatkan berbagai metode analisis data.

Salah satu metode yang dapat diterapkan yaitu algoritma *K-Means Clustering*. Berdasarkan berbagai penelitian terdahulu, algoritma *K-Means* dapat diterapkan pada dunia pendidikan. Dalam penelitian Handayani, algoritma *K-Means Clustering* digunakan dalam mengelompokkan mahasiswa berdasarkan karakteristik gaya belajar. Pendekatan tersebut diyakini efektif dan efisien dalam mengelompokkan mahasiswa ditinjau dari kecepatan dan ketepatan proses pengelompokan, serta manfaatnya dalam membantu dosen menyesuaikan strategi pembelajaran agar hasil belajar mahasiswa meningkat [23]. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Ari Sulistiyawati dan Eko Supriyatno menerapkan algoritma *K-Means Clustering* untuk mengelompokkan siswa ke dalam kelas unggulan berdasarkan karakteristik tertentu, yang menghasilkan pengelompokan data secara efektif sekaligus efisien dalam proses klusterisasi kelas unggulan [24]. Algoritma *K-Means Clustering* didefinisikan sebagai teknik analisis data yang mengelompokkan data ke dalam kelompok-kelompok sesuai dengan kesamaan atribut ataupun karakteristik yang serupa, di mana objek yang memiliki kesamaan dikelompokkan dalam satu *cluster*, sementara objek yang memiliki perbedaan ditempatkan dalam *cluster* lain [25], [26].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini menerapkan algoritma *K-Means Clustering* dalam mengelompokkan siswa SMA pada kelompok gaya belajar yang mempunyai karakteristik serupa. Dengan demikian, penelitian ini mengajukan pertanyaan mengenai bagaimana penerapan algoritma *K-Means Clustering* dalam mengelompokkan siswa SMA berdasarkan gaya belajar pada pembelajaran matematika serta bagaimana perbandingan rata-rata hasil belajar matematika pada setiap *cluster* yang terbentuk. Atas dasar tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan siswa yang mengacu pada kecenderungan gaya belajar yang dimiliki secara sistematis. Hasil

pengelompokkan tersebut diharapkan dapat menggambarkan informasi yang lebih jelas dan terstruktur mengenai gaya belajar siswa dan dapat dijadikan dasar pertimbangan bagi guru guna menyusun strategi pembelajaran matematika.

2. Metode

Penelitian ini menerapkan metode kuantitatif melalui pendekatan eksploratif. Penelitian eksploratif merupakan penelitian mencari penemuan baru yang dapat mengelompokkan gejala atau fakta tertentu [27]. Populasi pada penelitian ini meliputi semua siswa. Adapun populasi terjangkau adalah siswa di sebuah SMA swasta yang berada di Depok. Sebanyak 129 siswa kelas X ditetapkan sebagai sampel penelitian melalui penerapan teknik *purposive sampling*. Pengambilan siswa kelas X sebagai sampel dilakukan dengan mempertimbangkan bahwa siswa di tingkat tersebut sedang berada pada tahap awal pembelajaran di tingkat SMA, sehingga penting untuk mengidentifikasi gaya belajar sebagai dasar dalam mendukung proses pembelajaran matematika.

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua instrumen, yaitu angket dan tes. Angket diperuntukkan mengidentifikasi gaya belajar siswa yang terdiri atas visual, auditori, dan kinestetik, sedangkan tes berfungsi sebagai instrumen yang menilai hasil belajar matematika siswa dalam aspek kognitif. Adapun indikator yang digunakan dalam instrumen angket gaya belajar ditampilkan melalui Tabel 1.

Tabel 1. Indikator instrumen angket gaya belajar

Gaya Belajar	Indikator	Butir
Visual	Belajar dengan cara visual	1, 2, 3
	Sulit menerima instruksi verbal	4, 5, 6
	Mengekspresikan pemahaman melalui tulisan, gambar, diagram, atau grafik	7, 8, 9
Auditori	Belajar dengan cara mendengarkan	10, 11, 12
	Lemah dalam aktivitas visual	13, 14, 15
	Mengekspresikan pemahaman melalui penjelasan lisan	16, 17, 18
Kinestetik	Belajar melalui aktivitas fisik	19, 20, 21
	Tidak dapat diam terlalu lama	22, 23, 24
	Mengekspresikan pemahaman melalui gerakan atau aktivitas fisik	25, 26, 27

Source: [13]

Sementara itu, indikator pada instrumen tes hasil belajar matematika yang digunakan untuk mengukur aspek kognitif siswa ditampilkan melalui Tabel 2.

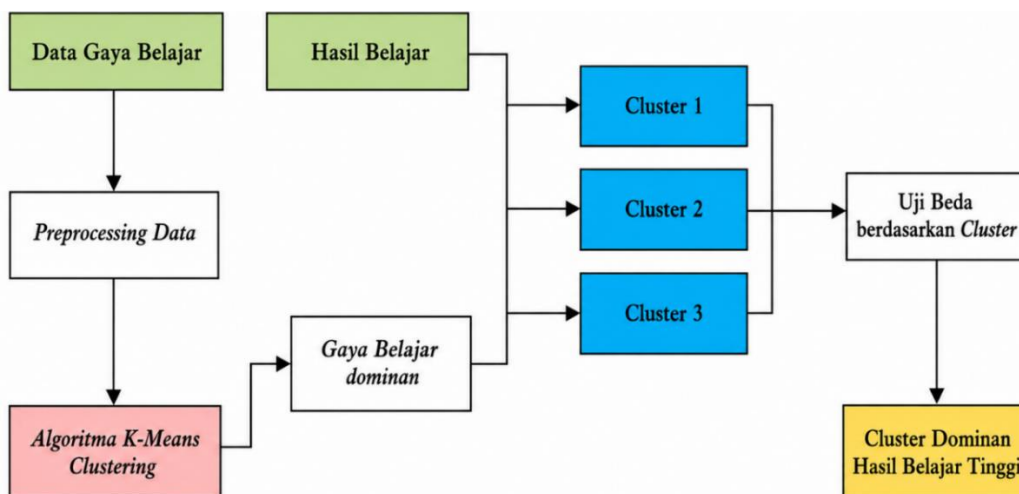
Tahap uji validitas dilakukan terlebih dahulu terhadap kedua instrumen sebelum digunakan dalam penelitian. Pengujian validitas meliputi validitas ahli yang bertujuan menilai kesesuaian isi instrumen dengan indikator pengukuran, baik pada angket maupun tes hasil belajar. Validitas ahli terdiri dari tiga dosen UIN Syarif Hidayatullah Jakarta dan 5 guru matematika SMA. Berdasarkan hasil penilaian validitas oleh ahli, butir nomor 3 pada instrumen tes hasil belajar dinyatakan tidak valid dan selanjutnya diperbaiki sesuai dengan arahan validator.

Tabel 2. Indikator instrumen tes hasil belajar

Materi	Indikator	Butir
Bilangan	C1	1, 3
	C2	4, 5, 6
	C3	2, 7
	C4	8
Barisan dan Deret	C1	9
	C2	10, 14
	C3	11, 15
	C4	12, 16
SPLTV	C3	17, 18, 19
	C4	20

Selain itu, peneliti melakukan uji empiris terhadap instrumen tes hasil belajar pada 6 April 2026 dengan 58 siswa. Berdasarkan hasil uji validitas empiris, semua item soal memenuhi kriteria validitas yang ditunjukkan oleh nilai $r_{hitung} > 0,2586$. Adapun hasil uji reliabilitas menunjukkan koefisien dengan nilai 0,727 yang tergolong dalam kategori tinggi [27]. Dengan demikian, instrumen tersebut dinyatakan layak digunakan untuk memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian.

Analisis data pada penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan. Tahap awal yang dilakukan yaitu *preprocessing data* yang meliputi pengecekan kelengkapan data dan standarisasi data. Pengecekan kelengkapan data diterapkan untuk mengecek tidak ada data hilang, sedangkan standarisasi data dilakukan untuk menyetarakan skala antarvariabel sehingga masing-masing variabel memberikan kontribusi yang sebanding dalam proses perhitungan jarak. Selanjutnya, data yang telah melalui tahap *preprocessing* dianalisis menggunakan Algoritma *K-Means Clustering* guna membentuk kelompok siswa berdasarkan kecenderungan gaya belajar visual, auditori, serta kinestetik. Setelah *cluster* terbentuk, data hasil belajar matematika dianalisis menggunakan uji beda untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan capaian hasil belajar antar *cluster* serta dilakukan perhitungan rata-rata hasil belajar tiap *cluster* untuk memberikan gambaran mengenai capaian hasil belajar matematika di setiap *cluster*. Alur analisis data yang diterapkan pada penelitian ini disajikan melalui Gambar 1.



Gambar 1. Alur analisis data

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Pengumpulan dan Preprocessing Data

Sumber data penelitian berupa data primer yang berasal dari pengisian instrumen angket gaya belajar serta tes hasil belajar matematika oleh siswa kelas X sebanyak 129 responden. Instrumen angket gaya belajar disusun dengan menerapkan skala likert empat tingkat, yaitu Sangat Tidak Setuju (Skor1), Tidak Setuju (Skor2), Setuju (Skor3), dan Sangat Setuju (Skor4). Sementara itu, instrumen hasil belajar menggunakan soal pilihan ganda dengan jawaban benar (Skor1) dan jawaban salah (Skor0).

Data jawaban siswa pada angket dikelompokkan ke dalam tiga variabel utama yang merepresentasi gaya belajar siswa yaitu visual, auditori, dan kinestetik. Sedangkan data hasil belajar matematika dinilai berdasarkan rumus $skor = \frac{jumlah\ benar}{jumlah\ soal} \times 100$, seperti ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Skor hasil angket gaya belajar dan hasil belajar

Nama Siswa	Skor Visual	Skor Auditori	Skor Kinestetik	Skor Hasil Belajar
S1	30	30	31	40
S2	31	26	24	95
S3	25	31	28	55
S4	25	24	20	25
S5	25	22	19	30
...	...	...	...	...
S129	36	30	27	75

Berdasarkan hasil pengumpulan data, diperoleh sebanyak 129 data siswa yang seluruhnya dinyatakan lengkap tanpa adanya data yang hilang baik pada instrumen angket gaya belajar maupun tes hasil belajar matematika. Dengan demikian seluruh data responden dapat digunakan pada tahap analisis data. Sebelum proses *clustering* dilakukan, data gaya belajar siswa dilakukan standarisasi data menggunakan metode *Z-score* dengan memanfaatkan *software IBM SPSS Statistics* guna menyetarakan skala antar variabel sehingga setiap variabel memberikan kontribusi yang setara dalam proses *K-Means Clustering*.

3.2. Penentuan Jumlah Cluster.

Dalam penelitian ini, proses *clustering* dilakukan dengan menetapkan tiga *cluster* sebagai jumlah *cluster* yang akan dibentuk. Penetapan jumlah *cluster* mengacu pada tiga gaya belajar menurut DePorter dan Hernacki, yaitu visual, auditori, dan kinestetik. Penentuan tiga *cluster* diharapkan agar setiap kelompok dapat menggambarkan kecenderungan gaya belajar siswa, sehingga memungkinkan analisis lebih lanjut mengenai karakteristik setiap *cluster*.

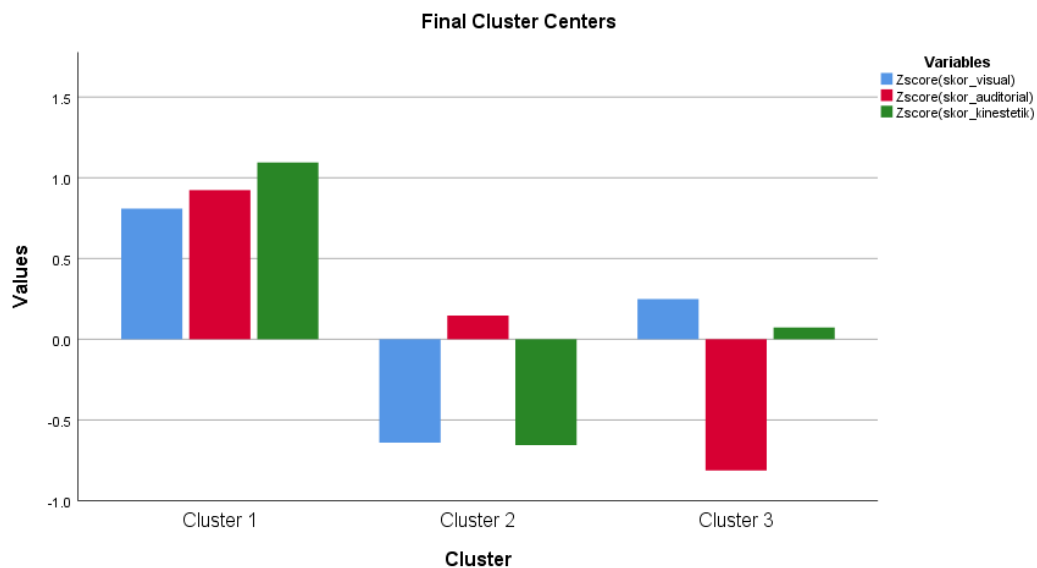
3.2. Hasil K-Means Clustering.

Pengolahan data penelitian dilakukan menggunakan algoritma *K-Means Clustering* dengan bantuan *software IBM SPSS Statistics*. Setelah proses *clustering* selesai, diperoleh nilai centroid pada masing-masing *cluster* yang menunjukkan karakteristik gaya belajar siswa yang mengacu pada gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik. Nilai centroid setiap *cluster* ditampilkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Nilai centroid setiap *cluster*

<i>Cluster</i>	Visual	Auditori	Kinestetik
1	0,80932	0,92320	1,09453
2	-0,64022	0,14674	-0,65537
3	0,24847	-0,81287	0,07294

Untuk mempermudah visualisasi karakteristik masing-masing *cluster*, nilai centroid juga ditampilkan melalui diagram batang pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram batang nilai centroid

Berdasarkan nilai centroid pada Tabel 4 dan Gambar 2, *cluster* 1 menunjukkan nilai tertinggi pada gaya belajar kinestetik yaitu 1,09453, diikuti auditori sebesar 0,92320 dan visual sebesar 0,80932. Nilai centroid tertinggi dalam *cluster* ini terdapat pada gaya belajar kinestetik. Hasil tersebut menggambarkan siswa pada *cluster* 1 mencerminkan kecenderungan gaya belajar kinestetik yang lebih kuat daripada gaya belajar lainnya. Siswa dalam *cluster* ini cenderung lebih mudah memahami pembelajaran melalui aktivitas fisik.

Cluster 2 menunjukkan nilai centroid tertinggi pada gaya belajar auditori dengan nilai 0,14674, sedangkan gaya belajar visual sebesar -0,64022 dan gaya belajar kinestetik sebesar -0,65537. Nilai centroid tertinggi dalam *cluster* ini terdapat pada gaya belajar auditori. Nilai centroid positif pada variabel auditori menunjukkan bahwa skor auditori siswa pada *cluster* ini lebih tinggi daripada rata-rata keseluruhan siswa. Sebaliknya, centroid yang bernilai negatif pada variabel visual dan kinestetik mengindikasikan bahwa nilai kedua gaya belajar tersebut cenderung lebih rendah dibandingkan rata-rata keseluruhan data. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa siswa pada *cluster* 2 cenderung lebih dominan pada gaya belajar auditori dibandingkan gaya belajar lainnya.

Dalam *cluster* ini, siswa cenderung lebih mudah memahami pembelajaran melalui mendengarkan penjelasan guru.

Sementara itu, *cluster* 3 memiliki nilai centroid tertinggi pada gaya belajar visual senilai 0,24847, sedangkan gaya belajar kinestetik senilai 0,07294 dan gaya belajar auditori senilai -0,81287. Nilai centroid tertinggi dalam *cluster* ini terdapat pada gaya belajar visual. Nilai centroid positif pada gaya belajar visual dan kinestetik mengindikasikan nilai kedua variabel tersebut lebih tinggi daripada rata-rata keseluruhan data, sementara centroid yang bernilai negatif pada gaya belajar auditori mengindikasikan bahwa skor auditori pada *cluster* ini cenderung lebih rendah dibandingkan rata-rata keseluruhan data. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa siswa pada *cluster* 3 cenderung didominasi oleh gaya belajar visual dibandingkan gaya belajar lainnya. Siswa dalam *cluster* ini cenderung lebih mudah memahami pembelajaran melalui bentuk visual.

Berdasarkan analisis pada Tabel 4 dan Gambar 2 disimpulkan bahwa *cluster* 1 didominasi oleh siswa berkecenderungan gaya belajar kinestetik, *cluster* 2 didominasi oleh siswa berkecenderungan gaya belajar auditori, dan *cluster* 3 didominasi oleh siswa berkecenderungan gaya belajar visual. Hasil proses *clustering* dengan jumlah *cluster* sebanyak tiga *cluster*, menunjukkan adanya distribusi siswa di setiap *cluster*, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah siswa pada setiap *cluster*

<i>Cluster</i>	Jumlah Siswa
1	30
2	55
3	44

Berdasarkan Tabel 5, *cluster* 1 terdiri dari 30 siswa, *cluster* 2 terdiri dari 55 siswa, dan *cluster* 3 terdiri dari 44 siswa. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa *cluster* 2 memiliki jumlah siswa terbanyak, sedangkan jumlah siswa paling sedikit terdapat pada *cluster* 1.

Hasil pengelompokkan yang diperoleh melalui penerapan algoritma *K-Means Clustering* menunjukkan adanya perbedaan dibandingkan pengelompokkan berdasarkan skor gaya belajar tertinggi. Dalam pengelompokkan berdasarkan skor gaya belajar tertinggi, siswa dikategorikan ke dalam gaya belajar tertentu berdasarkan skor tertinggi yang diperoleh pada salah satu gaya belajar. Sementara itu, algoritma *K-Means Clustering* mengelompokkan siswa tidak hanya berdasarkan skor tertinggi pada satu gaya belajar, melainkan mempertimbangkan keseluruhan pola skor gaya belajar siswa secara bersamaan. Dalam proses pengelompokkan, algoritma akan menghitung tingkat kemiripan karakteristik siswa terhadap pusat *cluster* (centroid), yaitu nilai rata-rata karakteristik anggota pada masing-masing *cluster*. Oleh karena itu, pembentukan *cluster* tidak hanya mempertimbangkan karakteristik individu siswa, tetapi juga kesamaan pola data siswa lainnya dalam *cluster* serta perbedaan pola data antar *cluster* lainnya yang terbentuk.

3.3. Hasil Belajar Matematika pada Setiap Cluster

Setelah proses pengelompokkan selesai, dilakukan analisis hasil belajar matematika pada masing-masing *cluster* untuk mengetahui capaian kognitif siswa berdasarkan *cluster* gaya belajar yang terbentuk, lihat Tabel 3.

Tahap berikutnya adalah menghitung rata-rata hasil belajar siswa untuk mengetahui gambaran capaian hasil belajar matematika di setiap *cluster*. Nilai rata-rata hasil belajar matematika tiap *cluster* disajikan melalui Tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata hasil belajar matematika tiap *cluster*

<i>Cluster</i>	Karakteristik Gaya Belajar Dominan	Jumlah Siswa	Rata-Rata Hasil Belajar Matematika
1	Kinestetik	30	45,83
2	Auditori	55	44,18
3	Visual	44	48,52

Berdasarkan data pada Tabel 6, rata-rata hasil belajar matematika setiap *cluster* menunjukkan adanya perbedaan capaian antar *cluster*. *Cluster* 1 memiliki rata-rata hasil belajar matematika sebesar 45,83, *cluster* 2 sebesar 44,18, dan *cluster* 3 sebesar 48,52. Perbedaan rata-rata hasil belajar tersebut memperlihatkan bahwa setiap *cluster* mempunyai capaian hasil belajar yang beragam berdasarkan *cluster* gaya belajar yang terbentuk melalui proses *clustering*.

Untuk mengetahui apakah ketiga kelompok tersebut berbeda secara signifikan, selanjutnya dilakukan uji beda dengan Uji *Kruskal-Wallis*. Hal ini dilakukan karena hasil uji normalitas data (Uji *Kolmogorov-Smirnov*) diperoleh nilai *sig.* < 0,05 disimpulkan bahwa data penelitian tidak memenuhi asumsi distribusi normal.

Tabel 7. Uji Normalitas

	<i>Cluster Number of Case</i>	<i>Kolmogorov-Smirnov</i>		
		<i>Statistic</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
Skor hasil belajar	1	0,183	30	0,011
	2	0,170	55	0,000
	3	0,154	44	0,010

Tabel 8. Uji *Kruskal-Wallis*

Skor hasil belajar	
<i>Kruskal-Wallis H</i>	.982
<i>Df</i>	2
<i>Asymp. Sig.</i>	.612

Berdasarkan Tabel 8, hasil uji *Kruskal-Wallis H* menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,612 yang artinya tidak terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar matematika siswa yang signifikan antar *cluster* gaya belajar.

Meskipun pada awalnya peneliti mengasumsikan bahwa gaya belajar berpengaruh terhadap hasil belajar matematika siswa, data penelitian menunjukkan tidak adanya perbedaan hasil belajar yang signifikan antar *cluster* gaya belajar. Temuan ini sejalan

dengan hasil penelitian Muslimah dkk., [28]. Tidak adanya perbedaan hasil belajar antar *cluster* salah satunya diduga bahwa proses pembelajaran yang digunakan oleh guru sudah mengakomodasi tiga gaya belajar yaitu visual, auditori, dan kinestetik di mana guru melibatkan berbagai media pembelajaran (kinestetik), PPT (visual), dan diskusi serta metode ceramah (auditori) untuk mencapai hasil belajar matematika di atas kriteria ketuntasan minimum.

Secara umum, penelitian ini memperlihatkan bahwa pengelompokan menggunakan algoritma *K-Means Clustering* dapat menggambarkan mengenai variasi capaian hasil belajar matematika di setiap *cluster*. Meskipun rata-rata hasil belajar di setiap *cluster* menunjukkan variasi yang berbeda, hasil uji *Kruskal-Wallis H* mengindikasikan bahwa perbedaan tersebut belum signifikan secara statistik. Namun dengan adanya pengelompokan dan mengetahui gaya belajar menggunakan *K-Means Clustering*, hal tersebut dapat memberikan kontribusi dalam pemberian informasi tentang gaya belajar dominan yang dimiliki siswa, sehingga mereka dapat mengetahui, memahami, serta menyadari gaya belajar yang dimiliki untuk mendukung proses pembelajaran.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian penerapan algoritma *K-Means Clustering* berdasarkan tiga *cluster* berdasarkan kecenderungan gaya belajar dapat disimpulkan bahwa algoritma *K-Means Clustering* dapat mengelompokkan siswa berdasar pada kecenderungan gaya belajar visual (*cluster* 3), auditori (*cluster* 2), dan kinestetik (*cluster* 1). Analisis hasil belajar matematika memperlihatkan bahwa *cluster* 3 memiliki rata-rata hasil belajar tertinggi sebesar 48,52. Akan tetapi, hasil uji *Kruskal-Wallis* mengindikasikan bahwa perbedaan hasil belajar matematika antar *cluster* tidak signifikan secara statistik. Meskipun demikian, *K-Means Clustering* dapat membantu menunjukkan dominan gaya belajar siswa, sehingga siswa dapat mengetahui, memahami, serta menyadari gaya belajar yang dimiliki untuk mendukung proses pembelajaran.

Referensi

- [1] R. Zulmaulida, M. Husna, dan E. Saputra, "Ontologi Matematika," *Jump. J. Educ. Multidiscip. Res.*, vol. 3, no. 1, hal. 62–73, Jan 2024, doi: 10.56921/jumper.v3i1.179.
- [2] S. C. Nisa, E. Suprpto, dan E. Sari, "Identifikasi Kemampuan Berpikir Logis dalam Pemecahan Masalah Matematika pada Siswa Kelas XI SMAN 6 Madiun," *J. Educ.*, vol. 06, no. 04, hal. 19945–19956, 2024, doi: 10.31004/joe.v6i4.
- [3] N. Aryani dan M. Wahyuni, *Belajar dan Pembelajaran Teori Beserta Implikasinya*. Yogyakarta: Bintang Pustaka Madani, 2021.
- [4] G. Dwirahayu, *Teori Belajar dan Pembelajaran Matematika: Penguatan Kompetensi Pedagogis*. Yogyakarta: Deepublish, 2025.
- [5] OECD, "PISA 2022 results: the state of learning and equity in education," OECD Publishing, Des 2023. doi: 10.1787/53f23881-en.
- [6] T. Idrus, S. W. Pomalato, S. Ismail, dan A. D. Mohidin, "Pengembangan Instrumen Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Peserta Didik di SMA," *Jambura J. Math. Educ.*, vol. 4, no. 1, hal. 63–74, 2023, doi: 10.34312/jmathedu.v4i1.16404.
- [7] W. Ade, E. Hulukati, dan S. Zakiyah, "Deskripsi Hasil Belajar Matematika Siswa

Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel di Madrasah Aliyah Al-Falah Limboto Barat,” *Jambura J. Math. Educ.*, vol. 3, no. 1, hal. 57–62, 2022, doi: 10.34312/jmathedu.v3i1.13282.

- [8] D. Pujiantini, “Embracing Students’ Diverse Learning Styles in English Classroom Activities,” *Ling. Pedagog. (Journal English Teach. Stud.)*, vol. 2, no. 2, hal. 88–107, Sep 2020, doi: 10.21831/lingped.v2i2.38223.
- [9] Suharyani, J. F. Maharani, N. K. A. Suarti, F. H. Astuti, dan T. Wahyuni, “Pelatihan Guru Tentang Identifikasi Gaya Belajar Siswa Dalam Penerapan Pendekatan Deep Learning di Yayasan Daarul Asshiddiqin Lombok,” *J. Dedik. Madani*, vol. 4, no. 2, hal. 142–147, 2025, doi: 10.33394/jdm.v4i2.18967.
- [10] A. S. Albar dan S. L. D. Pramesti, “Pengaruh Gaya Belajar Siswa dan Pola Asuh Anak dalam Keluarga terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas XI di SMA Islam YMI Wonopringgo Kabupaten Pekalongan,” *Circ. J. Pendidik. Mat.*, vol. 1, no. 1, hal. 83–93, 2021, doi: 10.28918/circle.v1i1.3620.
- [11] E. D. P. Telaumbanua dan A. R. Harefa, “Pengaruh Gaya Belajar terhadap Hasil Belajar Siswa,” *J. Educ. Res.*, vol. 5, no. 1, hal. 691–697, Mar 2024, doi: 10.37985/jer.v5i1.873.
- [12] I. Y. Siregar, I. F. Tanjung, dan S. Maysarah, “Fungsi Sistem Indera Manusia Perspektif Sains Terintegrasi Al- Qur’an dan Hadits,” *J. Islam. Educ.*, vol. 6, no. 2, hal. 208–222, 2021, doi: doi.org/10.52615/jie.v6i2.227.
- [13] B. DePorter dan M. Hernacki, *Quantum Learning: Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*. Bandung: Penerbit Kaifa, 1999.
- [14] I. Amaliya dan I. Fathurohman, “Analisis Kemampuan Literasi Matematika Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa Sekolah Dasar,” *J. Ris. Pendidik. Dasar*, vol. 05, no. 1, hal. 45–56, 2022, doi: 10.26618/jrpd.v5i1.7294.
- [15] S. Maelani, R. Salsabila, dan M. A. Azzahra, “Pentingnya Mengenali Gaya Belajar Siswa Sekolah Dasar Dalam Kegiatan Pembelajaran,” *J. Pengabd. Kpd. Masy. Abdi Nusa*, vol. 3, no. 3, hal. 157–163, 2023, doi: 10.52005/abdinusa.v3i3.104.
- [16] F. E. Giriansyah, H. Pujiastuti, dan I. Ihsanudin, “Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Berdasarkan Teori Skemp Ditinjau dari Gaya Belajar,” *J. Cendekia J. Pendidik. Mat.*, vol. 7, no. 1, hal. 751–765, Mar 2022, doi: 10.31004/cendekia.v7i1.1515.
- [17] M. Nasution, *Ragam Gaya Belajar Pada Siswa*. Gowa: Pustaka Taman Ilmu, 2023.
- [18] S. U. H. Fatonah dan I. R. D. Nur, “Gaya Belajar Siswa dalam Pembelajaran Matematika di Tingkat SMP,” *Radian J. Res. Rev. Math. Educ.*, vol. 1, no. 2, hal. 81–87, Sep 2022, doi: 10.35706/rjrrme.v1i2.6534.
- [19] Rafiska dan R. Susanti, “Analisis Profil Gaya Belajar Peserta Didik Sebagai Data Pembelajaran Berdiferensiasi Di Kelas XII SMA Negeri 1 Palembang,” *Res. Dev. J. Educ.*, vol. 9, no. 1, hal. 474–482, 2023, doi: 10.30998/rdje.v9i1.17043.
- [20] D. F. P. Putri, R. Ekawati, dan S. Fiangg, “Kemampuan Penalaran Matematika Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Gaya Belajar,” *J. Pendidik. Mat. Undiksha*, vol. 13, no. 1, hal. 1–12, 2022, doi: 10.23887/jjpm.v13i1.35865.

- [21] Saefiana, F. D. Sukmawati, Rahmawati, D. A. M. Rusnady, Sukatin, dan Syaifuddin, "Teori Pembelajaran dan Perbedaan Gaya Belajar," *MAHAGURU J. Pendidik. Guru Sekol. Dasar*, vol. 3, no. 1, hal. 150–158, 2022, doi: 10.33487/mgr.v3i1.3976.
- [22] Sarohmad dan U. Zanariyah, *Gaya Belajar Visual, Auditori, & Kinestetik*. Jakarta: PT. Nafal Golbal Nusantara, 2024.
- [23] F. Handayani, "Aplikasi Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering untuk Mengelompokkan Mahasiswa Berdasarkan Gaya Belajar," *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 12, no. 1, 2022, doi: 10.34010/jati.v12i1.
- [24] A. Sulistiyawati dan E. Supriyanto, "Implementasi Algoritma K-means Clustering dalam Penentuan Siswa Kelas Unggulan," vol. 15, no. 2, hal. 25–36, 2020.
- [25] A. A. Alya Putri dan S. A. Rahmah, "Implementasi Data Mining dengan Algoritma K-Means Clustering untuk Analisis Bisnis pada Perusahaan Asuransi," *Djtechno J. Teknol. Inf.*, vol. 5, no. 1, hal. 139–152, Apr 2024, doi: 10.46576/djtechno.v5i1.4537.
- [26] Yahya, *Data Mining*. Sukabumi: CV Jejak, anggota IKAPI, 2022.
- [27] T. B. Sembiring, Irmawati, M. Sabir, dan I. Tjahyadi, *Buku Ajar Metodologi Penelitian (Teori dan Praktik)*. Karawang: CV Saba Jaya Publisher, 2024.
- [28] N. Muslimah, Haeruddin, dan P. Fendiyanto, "Pengaruh Gaya Belajar dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Kembang Janggut," *π Jurnal Jurnal Pendidik. Mat.*, vol. 8, no. 1, hal. 187–193, 2024, doi: 10.33087/phi.v8i1.376.