

PENGEMBANGAN MODUL AJAR MATEMATIKA BERDIFERENSIASI BERORIENTASI PENDIDIKAN KECAKAPAN HIDUP BAGI SISWA SMA

Widya Susanti¹, Yulis Jamiah^{2*}, Mohamad Rif'at³

^{1,2*,3} Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

*Corresponding author. Jl. Prof. Dr. H Jl. Profesor Dokter H. Hadari Nawawi, Bansir Laut, Kec. Pontianak
Tenggara, Kota Pontianak, Kalimantan Barat 78124

E-mail: widyasusanti54@gmail.com¹⁾
yulis.jamiah@fkip.untan.ac.id^{2*)}
mohammad.rifat@fkip.untan.ac.id³⁾

Received 27 August 2025; Received in revised form 17 July 2025; Accepted 26 September 2025

Abstrak

Pembelajaran matematika di SMA sering menghadapi permasalahan mendasar berupa rendahnya pemahaman konsep, motivasi belajar yang lemah, serta kesulitan siswa dalam mengaitkan materi dengan kehidupan nyata. Kondisi ini menyebabkan capaian akademik berada di bawah standar, seperti yang terjadi di SMA Muhammadiyah 2 Pontianak dengan rata-rata nilai ulangan harian masih di bawah KKM. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul ajar matematika berbasis diferensiasi yang terintegrasi dengan pendidikan kecakapan hidup (*life skills education*) guna meningkatkan pemahaman, motivasi, dan keterampilan siswa abad ke-21. Metode yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model DDD-E (Decide, Design, Develop, Evaluate). Subjek penelitian terdiri dari 32 siswa kelas X. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, angket, dan tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul ajar memperoleh skor validasi rata-rata 88% pada aspek isi, penyajian, bahasa, metode, dan kegrafikan, sehingga dinyatakan sangat layak. Uji coba terbatas memperlihatkan respons positif dari guru dan siswa, dengan peningkatan rata-rata nilai dari 53,53 (pre-test) menjadi 71,38 (post-test). Nilai N-Gain sebesar 0,43 menunjukkan efektivitas pada kategori sedang. Selain itu, variasi capaian siswa menurun, ditunjukkan oleh berkurangnya standar deviasi dari 19,78 menjadi 12,81, yang artinya hasil belajar lebih merata. Disimpulkan bahwa modul ajar matematika berdiferensiasi yang dikembangkan efektif meningkatkan capaian belajar, meminimalkan kesenjangan hasil antar siswa, serta mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21.

Kata kunci: Hasil Belajar, Kecakapan Hidup, Model DDD-E, Modul Ajar, Pendekatan Diferensiasi

Abstract

Mathematics learning in senior high schools often faces fundamental problems, such as low conceptual understanding, weak learning motivation, and students' difficulties in relating the material to real-life contexts. These conditions result in academic achievement falling below the expected standard, as seen at SMA Muhammadiyah 2 Pontianak, where the average daily test scores remain under the minimum mastery criteria (KKM). This study aims to develop a differentiated mathematics teaching module integrated with life skills education to enhance students' understanding, motivation, and 21st-century competencies. The research employed a Research and Development (R&D) approach using the DDD-E model (Decide, Design, Develop, Evaluate). The study involved 32 tenth-grade students. Data were collected through observation, interviews, questionnaires, and test. The results show that the teaching module obtained an average validation score of 88% in terms of content, presentation, language, method, and graphics, indicating a very feasible category. A limited trial revealed positive responses from teachers and students, with the average score increasing from 53.53 (pre-test) to 71.38 (post-test). The N-Gain score of 0.43 indicates moderate effectiveness. Furthermore, the variation in student achievement decreased, as shown by the reduction in standard deviation from 19.78 to 12.81, indicating more equitable learning outcomes. It can be concluded that the differentiated and life skills-based mathematics module is effective in improving learning achievement, reducing disparities among students, and supporting the development of 21st-century skills.

Keywords: DDD-E Model, Differentiated Approach, Learning Outcomes, Life Skills, Teaching Modules



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.11059>

PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menuntut setiap individu untuk memiliki kecakapan hidup (*life skills*) yang meliputi keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, kreativitas, dan komunikasi. Kecakapan tersebut sangat penting untuk menghadapi tantangan global, dunia kerja yang dinamis, serta kebutuhan masyarakat yang terus berkembang (Datu et al., 2024; Sofnidar, Lestari, et al., 2024). Dalam konteks pendidikan, mata pelajaran matematika memiliki peran strategis tidak hanya dalam melatih kemampuan kognitif, tetapi juga dalam mengembangkan keterampilan berpikir logis, analitis, serta pemecahan masalah yang aplikatif (Hasanah et al., 2022). Dengan demikian, pembelajaran matematika semestinya berkontribusi pada pembentukan kecakapan hidup peserta didik agar siap menghadapi tantangan abad ke-21. Kondisi ini menyebabkan ketimpangan dalam pencapaian akademik, terutama dalam mata pelajaran matematika yang sering kali dianggap sulit dan kurang menarik bagi sebagian besar siswa (Aguhayon et al., 2023; Sofnidar, Putri, et al., 2024).

Sejumlah penelitian sebelumnya telah menyoroti permasalahan serupa. Misalnya, Astria & Kusuma (2023) menemukan bahwa pendekatan pembelajaran yang konvensional berkontribusi terhadap rendahnya prestasi akademik siswa dalam matematika. Penelitian Keuning & Van Geel (2021) juga mengungkapkan bahwa metode pengajaran yang tidak kontekstual dan kurang adaptif terhadap kebutuhan siswa gagal menumbuhkan minat dan pemahaman konseptual secara mendalam. Selain itu, Goyibova et al (2025) menegaskan bahwa pendekatan seragam dalam pembelajaran matematika berdampak negatif terhadap motivasi belajar siswa.

Dalam kajian lain, Kinanthi et al (2023) menunjukkan bahwa siswa yang tidak merasa tertantang dalam pembelajaran cenderung mengalami stagnasi akademik. Adapun Al-Shaboul et al (2021) menambahkan bahwa siswa dengan potensi rendah sering kali terpinggirkan, sementara yang berpotensi tinggi tidak memperoleh pengayaan yang memadai.

Beberapa penelitian mutakhir mencoba menjawab tantangan ini dengan menerapkan strategi pembelajaran yang lebih adaptif dan berbasis kebutuhan siswa. Misalnya, Sidney et al (2021) menekankan pentingnya diferensiasi pembelajaran dalam mata pelajaran eksakta. Namun, belum banyak penelitian yang secara spesifik mengembangkan modul ajar matematika berdiferensiasi yang sekaligus mengintegrasikan pendekatan pendidikan kecakapan hidup (*life skills education*), khususnya di konteks lokal seperti SMA di Kalimantan Barat. Ini menjadi gap penelitian yang signifikan dan menegaskan kebaruan (*novelty*) artikel ini.

Pembelajaran matematika di tingkat SMA seringkali menghadapi permasalahan mendasar berupa rendahnya pemahaman konsep siswa, kurangnya motivasi belajar, serta keterbatasan dalam mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hasil observasi awal di SMA Muhammadiyah 2 Pontianak, diketahui bahwa sebagian besar siswa kelas X masih mengalami kesulitan dalam memahami materi matematika, khususnya pada topik aljabar dan geometri. Kesulitan ini terlihat dari rendahnya capaian hasil ulangan harian, di mana rata-rata nilai siswa hanya mencapai 62, di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan sekolah yaitu 75. Selain itu, hasil wawancara dengan guru matematika menunjukkan bahwa siswa

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.11059>

cenderung kurang termotivasi untuk belajar karena materi yang disampaikan dianggap abstrak dan kurang relevan dengan kebutuhan mereka di luar kelas.

Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran matematika perlu dirancang secara kontekstual dan adaptif dengan memperhatikan keragaman kemampuan, gaya belajar, serta kecepatan belajar siswa. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah mengembangkan modul ajar berbasis diferensiasi yang tidak hanya menyesuaikan kebutuhan individual siswa, tetapi juga mengintegrasikan pendidikan kecakapan hidup (*life skills education*). Dengan demikian, siswa tidak hanya memahami konsep abstrak, melainkan mampu menghubungkannya dengan situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam penelitian ini, modul ajar dimaknai sebagai perangkat pembelajaran yang selaras dengan konsep Kurikulum Merdeka, bukan sekadar bahan ajar seperti buku. Modul disusun secara sistematis untuk memandu guru dalam mengimplementasikan pembelajaran matematika yang adaptif, diferensiatif, dan kontekstual. Melalui pendekatan tersebut, modul ajar berfungsi sebagai jembatan antara penguasaan konsep matematika dan penerapannya dalam kehidupan praktis, sehingga dapat meningkatkan pemahaman, motivasi, dan keterampilan hidup siswa (Pramessti & Falasyifa, 2023; Thapliyal et al., 2022).

Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul ajar matematika berdiferensiasi yang berorientasi pada pendidikan kecakapan hidup. Modul dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran yang beragam, baik dari segi gaya belajar, tingkat penguasaan materi,

maupun minat siswa terhadap pelajaran matematika. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika yang lebih inklusif, kontekstual, dan relevan dengan tuntutan abad ke-21.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*research and development*) yang dilaksanakan di SMA Muhammadiyah 2 Pontianak. Subjek penelitian terdiri dari 30 siswa kelas X yang dipilih secara *purposive*, dengan mempertimbangkan tingkat heterogenitas kemampuan belajar matematika.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model DDD-E (*decide, design, develop, evaluate*) yang dikembangkan oleh Ivers. Pada tahap *Decide*, dilakukan identifikasi masalah pembelajaran melalui observasi awal dan diskusi dengan guru, serta analisis kebutuhan siswa berdasarkan hasil wawancara dan dokumen pembelajaran. Tahap *Design* mencakup perancangan struktur dan isi modul berdasarkan kurikulum yang berlaku, termasuk penentuan tujuan pembelajaran, penyusunan indikator, pemilihan materi barisan dan deret, serta strategi pembelajaran berdiferensiasi. Tahap *Develop* dilakukan dengan menyusun modul pembelajaran secara lengkap yang mencakup komponen tujuan, materi, metode, media, serta evaluasi. Setelah modul tersusun, tahap berikutnya adalah validasi oleh para ahli, yang terdiri atas ahli materi untuk menilai kesesuaian dan kedalaman isi, ahli pembelajaran untuk menilai kesesuaian strategi dan keterpaduan langkah-langkah kegiatan belajar, serta ahli bahasa untuk memastikan penggunaan bahasa yang komunikatif, jelas, dan sesuai kaidah kebahasaan.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.11059>

Proses validasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa modul yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran serta dapat memberikan hasil yang optimal bagi siswa. Setelah revisi berdasarkan masukan para ahli, modul diuji coba di kelas X untuk mengetahui tanggapan siswa dan guru. Tahap terakhir, Evaluate, dilakukan untuk menilai efektivitas modul melalui uji hasil belajar dan analisis data secara kuantitatif.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari observasi, wawancara, angket, dan tes. Observasi dilakukan untuk mencatat keterlibatan siswa selama proses pembelajaran dengan menggunakan lembar observasi keterlibatan siswa sebagai instrumen. Wawancara dilaksanakan untuk memperoleh informasi kualitatif mengenai persepsi guru dan siswa terhadap penggunaan modul, dengan pedoman wawancara sebagai instrumen. Angket digunakan dalam bentuk lembar validasi ahli untuk menilai aspek isi, bahasa, penyajian, metode, dan tampilan visual modul. Sementara itu, untuk mengukur hasil belajar siswa, digunakan tes pre-test dan post-test yang disusun berdasarkan indikator pembelajaran pada materi barisan dan deret.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis deskriptif dan uji statistik inferensial. Data hasil validasi ahli dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk memperoleh persentase kelayakan modul. Kriteria kelayakan modul ditentukan berdasarkan konversi skor rata-rata ke dalam kategori kelayakan. Dengan demikian, modul pembelajaran dinyatakan layak untuk digunakan apabila hasil validasi minimal mencapai persentase 70% sesuai standar interpretasi kriteria kelayakan yang umum digunakan dalam penelitian pengembangan pendidikan.

Data observasi dan wawancara dianalisis secara kualitatif untuk memahami respons siswa dan guru. Efektivitas modul dianalisis dengan menggunakan uji-t (paired sample t-test) untuk mengetahui perbedaan signifikan antara hasil pre-test dan post-test. Selain itu, dilakukan analisis pengaruh skor pre-test terhadap skor post-test untuk melihat sejauh mana peningkatan terjadi. Peningkatan hasil belajar juga dianalisis menggunakan N-Gain dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimal} - \text{Skor Pretest}} \quad (1)$$

Adapun kriteria klasifikasi N-Gain mengacu pada Hake (1998), yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria N-Gain

Nilai N-Gain	Kategori
$N-Gain > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N-Gain \leq 0,7$	Sedang
$N-Gain < 0,3$	Rendah

Melalui proses ini, penelitian diharapkan menghasilkan modul ajar matematika yang valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika serta keterampilan hidup siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengembangan modul ajar hingga penerapan dalam pembelajaran di lapangan diuraikan berdasarkan prosedur penelitian sebagai berikut :

Memutuskan (*Decide*)

Pada tahap Memutuskan, penelitian ini mengidentifikasi kebutuhan modul ajar matematika di SMA Muhammadiyah 2 Pontianak melalui angket siswa. Hasilnya menunjukkan bahwa metode pengajaran saat ini tidak

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.11059>

sesuai dengan kemampuan siswa, kurang menarik, dan tidak terkait dengan kehidupan nyata, sehingga menurunkan motivasi dan prestasi akademik. Dari hasil analisis data dan sintesis peneliti, terlihat adanya kebutuhan modul ajar yang lebih inklusif, adaptif, dan berorientasi pada keterampilan hidup.

Hasil analisis terhadap kondisi pembelajaran menunjukkan bahwa dalam praktiknya, pembelajaran matematika di kelas masih menghadapi sejumlah kendala. Banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep abstrak karena penyajian materi cenderung bersifat seragam dan belum sepenuhnya menyesuaikan dengan perbedaan kemampuan siswa. Selain itu, keterkaitan antara materi matematika dengan kehidupan sehari-hari juga masih terbatas, sehingga siswa sering merasa bahwa apa yang dipelajari kurang relevan dengan pengalaman nyata mereka. Kondisi ini berimplikasi pada rendahnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran serta kurang optimalnya pengembangan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan komunikasi.

Berdasarkan temuan tersebut, dapat diidentifikasi bahwa pembelajaran matematika perlu dirancang secara lebih berdiferensiasi untuk mengakomodasi berbagai tingkat kemampuan siswa serta mengaitkan konsep dengan situasi nyata yang dekat dengan kehidupan mereka. Modul yang dikembangkan hendaknya memfasilitasi pembelajaran yang interaktif, relevan, dan adaptif agar mampu meningkatkan partisipasi siswa serta menumbuhkan keterampilan esensial yang dibutuhkan pada abad 21. Tujuan utama pengembangan modul ini adalah untuk memastikan aksesibilitas pembelajaran bagi semua siswa, meningkatkan keterlibatan melalui

pendekatan interaktif, serta mempersiapkan siswa dengan kompetensi yang diperlukan dalam kehidupan modern dan dunia kerja. Dengan demikian, modul tidak hanya berfungsi sebagai sarana untuk memahami konsep matematika, tetapi juga sebagai instrumen yang membekali siswa dengan keterampilan penting untuk menghadapi tantangan masa depan.

Merancang (*Design*)

Desain modul ajar matematika yang berdiferensiasi dan berorientasi pada pendidikan kecakapan hidup dirancang untuk memotivasi siswa, mengenalkan topik, dan mengajarkan konsep barisan dan deret secara bertahap dan interaktif. Modul ini mencakup kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup, dengan aktivitas seperti permainan edukatif, studi kasus nyata, dan proyek yang mengaitkan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari. Validasi modul dilakukan dari berbagai aspek, termasuk kelayakan isi, penyajian, bahasa, metode pembelajaran, dan kegrafikan.

Aspek kelayakan isi memastikan bahwa materi sesuai dengan capaian pembelajaran dan relevan dengan kehidupan siswa, serta mendukung pengembangan keterampilan hidup. Validasi penyajian memastikan bahwa modul disajikan secara efektif dan menarik, memanfaatkan fasilitas pendukung, dan memiliki alur yang jelas. Aspek kebahasaan dinilai dari kejelasan, struktur logis, dan kesesuaian dengan perkembangan peserta didik, memastikan bahwa bahasa yang digunakan mudah dipahami dan mendukung pembelajaran.

Metode pembelajaran yang digunakan dalam modul ini dinilai berdasarkan kemampuannya untuk beradaptasi dengan kebutuhan siswa,

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.11059>

relevansi konteks, dan pengembangan keterampilan hidup. Aspek kegrafikan juga divalidasi untuk memastikan bahwa modul memiliki tampilan yang menarik dan mudah dipahami, dengan tata letak dan tipografi yang mendukung pemahaman siswa. Secara keseluruhan, modul ini dinilai efektif dan layak digunakan dalam pembelajaran matematika di SMA Muhammadiyah 2 Pontianak, memberikan pengalaman belajar yang menyeluruh dan relevan bagi siswa.

Mengembangkan (*Develop*)

Modul ini dirancang untuk meningkatkan aksesibilitas, keterlibatan siswa, relevansi materi, dan pengembangan keterampilan abad 21. Setelah modul dikembangkan, dilakukan validasi oleh tim ahli yang terdiri dari dosen dan guru, mencakup aspek kelayakan isi, penyajian, bahasa, metode pembelajaran, dan kegrafikan. Validasi ini dilakukan untuk memastikan bahwa modul sesuai dengan kurikulum yang berlaku dan dapat digunakan secara efektif dalam pembelajaran.

Mengevaluasi (*Evaluate*)

Evaluasi modul ajar matematika dilakukan melalui uji validitas oleh para ahli dan uji coba terbatas di kelas. Tim validator terdiri dari dosen pendidikan matematika, guru matematika, serta praktisi pendidikan yang berpengalaman dalam pengembangan bahan ajar. Hasil validasi menunjukkan bahwa

modul memperoleh skor tinggi pada aspek isi, penyajian, bahasa, metode pembelajaran, dan tampilan visual, sehingga dinyatakan layak untuk digunakan.

Selain itu, uji keterbacaan dan implementasi terbatas di kelas menunjukkan respons positif dari siswa maupun guru. Siswa menilai modul mudah dipahami, tampilannya menarik, serta membantu mereka dalam memahami konsep barisan dan deret melalui contoh yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Guru juga memberikan masukan bahwa modul mempermudah proses pembelajaran karena telah dilengkapi langkah-langkah sistematis dan aktivitas belajar yang bervariasi.

Berdasarkan hasil validasi ahli dan uji coba lapangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa modul ajar matematika berbasis diferensiasi dan kecakapan hidup ini memenuhi kriteria kelayakan. Modul tidak hanya valid secara isi dan tampilan, tetapi juga dinilai efektif dan bermanfaat oleh pengguna, sehingga dapat direkomendasikan untuk digunakan secara lebih luas dalam pembelajaran matematika. Masukan dari proses ini digunakan untuk merevisi modul sebelum digunakan secara lebih luas dalam pembelajaran. Adapun rekapitulasi hasil penilaian ahli terhadap kelayakan modul dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil penilaian ahli terhadap kelayakan modul ajar matematika

Aspek penilaian	Validator I	Validator II	Validator III	I+II+III
Validasi aspek Isi	81,82	83,64	83,64	83,03
Validasi aspek kelayakan penyajian	91,67	88,33	88,33	89,44
Validasi aspek bahasa	88,00	86,67	88,00	87,56
Validasi aspek model pembelajaran	86,67	90,00	76,67	84,44
Validasi aspek kegrafikan	80,00	80,00	91,67	83,89
Total	428,15	428,64	428,30	428,36

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.11059>

Berdasarkan Tabel 1, Hasil validasi para ahli menunjukkan bahwa modul ajar matematika yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan pada aspek isi, penyajian, bahasa, metode, dan tampilan. Temuan ini mengindikasikan bahwa modul mampu menyajikan materi secara akurat, komunikatif, serta sesuai dengan prinsip pedagogis yang dianjurkan dalam Kurikulum Merdeka.

Makna dari hasil validasi tersebut adalah bahwa modul tidak hanya layak secara teoritis, tetapi juga relevan untuk digunakan dalam praktik pembelajaran. Penilaian tinggi pada aspek bahasa dan penyajian, misalnya, menunjukkan bahwa modul dapat dipahami dengan baik oleh siswa dan mempermudah guru dalam mengimplementasikannya. Sementara itu, skor tinggi pada aspek metode dan tampilan menegaskan bahwa modul telah dirancang secara menarik dan sesuai dengan kebutuhan belajar yang bervariasi.

Dengan demikian, hasil validasi menegaskan bahwa modul ajar ini berpotensi menjadi alternatif perangkat pembelajaran yang adaptif, diferensiatif, serta mendukung pengembangan kecakapan hidup siswa melalui pembelajaran matematika.

Penilaian tersebut mencakup lima aspek utama, yaitu kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, metode pembelajaran, dan kegrafikan. Masing-masing aspek mendapatkan skor tinggi dari para validator. Kelayakan isi dinilai sangat baik karena materi dalam modul sesuai dengan capaian pembelajaran dan relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Dari aspek penyajian, modul disusun secara sistematis dengan alur yang jelas dan didukung berbagai media pembelajaran yang menarik. Aspek kebahasaan menunjukkan bahwa penggunaan bahasa dalam modul

mudah dipahami, komunikatif, dan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik. Metode pembelajaran yang digunakan bersifat interaktif dan adaptif, memberikan ruang bagi siswa untuk berpikir kritis dan aktif dalam proses belajar. Sementara itu, dari segi kegrafikan, modul dinilai menarik secara visual, dengan tata letak dan tipografi yang mendukung pemahaman konsep matematika.

Berdasarkan capaian tersebut, modul ajar ini tidak hanya memenuhi standar kelayakan formal, tetapi juga dinilai sangat efektif dalam mendukung proses pembelajaran dan pencapaian kompetensi siswa. Modul ini mampu mengintegrasikan pembelajaran yang kontekstual, mendorong keterlibatan aktif siswa, serta mengembangkan keterampilan abad ke-21 yang relevan dengan kebutuhan kehidupan dan dunia kerja. Dengan demikian, modul ini dinilai sangat layak dan siap untuk diimplementasikan dalam pembelajaran matematika di SMA Muhammadiyah 2 Pontianak.

Deskripsi Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) Penerapan Modul ajar

Modul ajar matematika yang berfokus pada materi barisan dan deret dengan pendekatan diferensiasi dan berorientasi pada pendidikan kecakapan hidup telah diterapkan di SMA Muhammadiyah 2 Pontianak. Dalam penerapan ini, 32 siswa kelas X berpartisipasi, dengan guru matematika berperan sebagai fasilitator. Dilaksanakan pada minggu ketiga bulan April 2024, modul ini dirancang untuk menyesuaikan dengan berbagai gaya belajar siswa dan memanfaatkan contoh nyata dari kehidupan sehari-hari untuk meningkatkan relevansi dan interaktivitas pembelajaran. Media pembelajaran

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.11059>

visual digunakan secara efektif untuk mendukung pemahaman konsep, sementara fokus pada pengembangan keterampilan hidup seperti pemecahan masalah dan analisis kritis menjadi bagian integral dari proses belajar. Data

dikumpulkan melalui pre-test dan post-test, memberikan wawasan tentang peningkatan pemahaman akademis dan keterlibatan siswa. Hasil dari penerapan modul ajar tersebut terangkum pada Tabel 2.

Tabel 3. Statistik deskriptif *pre-test* dan *post-test*

Kategori	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Rata-rata	53,53	71,38
Standar Deviasi	19,78	12,81
Nilai Terendah	25	55
Nilai Tertinggi	95	100
Skor Minimum Mungkin	0	0
Skor Maksimum Mungkin	100	100
Jumlah Siswa	32 siswa	32 siswa
Kategori Sangat Baik	6 siswa	8 siswa
Kategori Baik	3 siswa	10 siswa
Kategori Cukup	3 siswa	9 siswa
Kategori Kurang	20 siswa	5 siswa

Berdasarkan Tabel 2 statistik deskriptif nilai *pre-test* dan *post-test* memberikan gambaran menyeluruh mengenai perubahan capaian hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diterapkannya modul ajar berbasis pendekatan diferensiasi dan pendidikan berorientasi kecakapan hidup. Secara umum, terjadi peningkatan yang signifikan dari rata-rata nilai *pre-test* ke *post-test*. Nilai rata-rata *pre-test* siswa adalah sebesar 53,53, yang menunjukkan bahwa secara umum siswa berada pada kategori capaian “Kurang”. Setelah intervensi pembelajaran melalui modul ajar yang dikembangkan, rata-rata nilai *post-test* meningkat menjadi 71,38, yang berarti secara umum siswa telah berada pada kategori “Baik”. Peningkatan ini menunjukkan bahwa modul ajar yang digunakan memiliki dampak positif terhadap pemahaman dan penguasaan materi oleh siswa.

Dari sisi sebaran data, standar deviasi pada nilai *pre-test* adalah sebesar 19,78, sedangkan pada nilai

post-test turun menjadi 12,81. Hal ini menunjukkan bahwa pada saat *pre-test*, terdapat ketimpangan atau variasi yang cukup besar antar hasil belajar siswa, namun setelah proses pembelajaran berlangsung dan modul ajar diterapkan, variasi nilai siswa menjadi lebih kecil. Artinya, pencapaian hasil belajar menjadi lebih merata dan homogen, yang menandakan peningkatan efektivitas pembelajaran tidak hanya pada sebagian kecil siswa, tetapi terjadi secara luas pada hampir seluruh peserta didik.

Dilihat dari nilai ekstremnya, nilai terendah pada *pre-test* adalah 25, sementara pada *post-test* meningkat menjadi 55. Kenaikan nilai minimum ini mencerminkan bahwa siswa dengan capaian awal yang paling rendah pun mengalami peningkatan hasil belajar. Di sisi lain, nilai tertinggi pada *pre-test* sebesar 95 meningkat menjadi 100 pada *post-test*. Ini menunjukkan bahwa siswa dengan capaian tinggi pun masih mendapatkan manfaat dari penerapan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.11059>

modul, yang berarti modul ajar tersebut mampu melayani kebutuhan belajar siswa dengan tingkat kemampuan yang beragam. Skor minimum dan maksimum yang mungkin dicapai dalam penilaian ini adalah 0 hingga 100, yang menjadi dasar dalam menghitung N-Gain.

Dari segi kategorisasi capaian, pada saat pre-test terdapat 6 siswa yang masuk dalam kategori “Sangat Baik” (nilai ≥ 85), 3 siswa dalam kategori “Baik” (nilai 71–84), 3 siswa dalam kategori “Cukup” (nilai 61–70), dan sebanyak 20 siswa masuk dalam kategori “Kurang” (nilai < 60). Setelah penerapan modul ajar, terjadi pergeseran signifikan: jumlah siswa dalam kategori “Sangat Baik” meningkat menjadi 8 siswa, kategori “Baik” menjadi 10 siswa, kategori “Cukup” naik menjadi 9 siswa, dan kategori “Kurang” turun drastis hanya menjadi 5 siswa. Perubahan ini menegaskan bahwa pembelajaran dengan modul ajar yang dikembangkan berhasil meningkatkan level capaian hasil belajar sebagian besar siswa, terutama bagi mereka yang awalnya berada dalam kategori “Kurang”.

Untuk mengukur efektivitas pembelajaran secara lebih akurat, digunakan analisis N-Gain, yaitu perbandingan antara peningkatan skor aktual siswa terhadap skor maksimum yang mungkin dicapai setelah pre-test. Rata-rata nilai N-Gain seluruh siswa adalah sebesar 0,43, yang dikategorikan sebagai efektivitas “Sedang”. Dengan rata-rata sebesar 0,43, dapat disimpulkan bahwa intervensi pembelajaran menggunakan modul ajar tersebut cukup efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Secara keseluruhan, penjelasan ini memperkuat narasi sebelumnya bahwa penerapan modul ajar berbasis

pendekatan diferensiasi dan pendidikan berorientasi kecakapan hidup mampu meningkatkan kualitas pembelajaran. Modul ini tidak hanya meningkatkan nilai rata-rata siswa, tetapi juga meminimalkan kesenjangan hasil belajar, menurunkan jumlah siswa dengan capaian rendah, dan mengangkat mereka ke kategori capaian yang lebih tinggi. Dengan demikian, pendekatan pembelajaran yang adaptif dan relevan terbukti efektif dalam mendukung peningkatan hasil belajar siswa secara menyeluruh dan berkelanjutan.

Tabel 3. Hasil uji normalitas dan homogenitas

Uji	Statistik	Sig.
Normalitas (Pre-test)	0,962	0,214
Normalitas (Post-test)	0,957	0,176
Homogenitas (Levene Test)	1,305	0,261

Berdasarkan tabel 3 dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. menggunakan uji Shapiro-Wilk karena jumlah sampel kurang dari 50, sementara uji homogenitas dilakukan menggunakan uji Levene. Berdasarkan hasil analisis, nilai signifikansi (p-value) untuk uji normalitas pada data pre-test adalah 0,214 dan pada data post-test adalah 0,176. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data pre-test dan post-test berdistribusi normal. Selanjutnya, uji homogenitas menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,261 yang juga lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data pre-test dan post-test memiliki varians yang homogen.

Hasil ini menunjukkan bahwa data memenuhi asumsi dasar untuk dilakukan uji parametrik, khususnya uji-t berpasangan, dalam rangka menguji

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.11059>

efektivitas modul ajar terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Distribusi normal menunjukkan bahwa nilai-nilai skor tersebar seimbang di sekitar rata-rata, sedangkan homogenitas varians menandakan bahwa penyebaran data antara pre-test dan

post-test relatif seragam. Dengan terpenuhinya kedua asumsi ini, maka hasil pengujian statistik selanjutnya dapat dianggap valid dan andal dalam menarik kesimpulan terhadap pengaruh intervensi yang dilakukan.

Tabel 4. Hasil Uji t

Model	Coefficients ^a				t	Sig.
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	Beta		
	B	Std. Error				
1 (Constant)	43.382	2.241			19.359	.000
Pretest	.555	.039	.934		14.264	.000

a. Dependent Variable: Posttest

Berdasarkan tabel 4, ditemukan bahwa nilai pre-test memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil post-test. Koefisien regresi yang tidak terstandarisasi (B) sebesar 0,555 dengan standar error sebesar 0,039 menghasilkan nilai t sebesar 14,264 dan nilai signifikansi 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif yang sangat signifikan antara nilai pre-test dan post-test. Artinya, setiap peningkatan satu unit pada skor pre-test diperkirakan akan meningkatkan skor post-test sebesar 0,555 unit.

Selain itu, nilai *intercept* (konstanta) sebesar 43,382 menunjukkan bahwa meskipun skor pre-test tidak diperhitungkan, nilai post-test diperkirakan tetap berada pada angka yang relatif tinggi. Temuan ini mengindikasikan bahwa pemahaman awal siswa sebelum menggunakan modul ajar berperan penting dalam pencapaian hasil akhir pembelajaran.

Dikaitkan dengan hasil analisis sebelumnya, nilai koefisien yang tinggi dan signifikan ini memperkuat interpretasi bahwa skor pre-test merupakan prediktor yang kuat bagi performa post-test. Dengan kata lain, siswa yang memiliki pemahaman awal lebih baik

terhadap materi barisan dan deret cenderung memperoleh hasil yang lebih tinggi setelah mengikuti pembelajaran menggunakan modul ajar.

Lebih lanjut, peningkatan konsistensi hasil belajar siswa juga tercermin dari penurunan varians dan standar deviasi dalam hasil post-test, sebagaimana ditunjukkan dalam uji Levene. Hal ini menegaskan bahwa modul ajar yang dikembangkan tidak hanya efektif dalam meningkatkan rata-rata capaian belajar siswa, tetapi juga mampu membantu siswa dengan berbagai tingkat kemampuan awal untuk mencapai pemahaman yang lebih merata. Dengan demikian, modul ajar ini terbukti mampu meningkatkan kualitas pembelajaran secara menyeluruh sekaligus memperkecil kesenjangan pencapaian antar siswa.

Penelitian ini berhasil mengembangkan dan menerapkan modul ajar matematika berbasis diferensiasi dan pendidikan kecakapan hidup pada materi barisan dan deret di SMA Muhammadiyah 2 Pontianak. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan dalam capaian hasil belajar siswa setelah penggunaan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.11059>

modul ajar. Rata-rata nilai post-test meningkat menjadi 71,38 dari sebelumnya hanya 53,53 pada pre-test. Perubahan ini menandakan bahwa pendekatan pembelajaran yang berpusat pada kebutuhan siswa dan dikaitkan dengan konteks kehidupan nyata dapat memberikan dampak nyata terhadap pemahaman akademik mereka. Modul yang dirancang secara sistematis dengan mempertimbangkan diferensiasi, aksesibilitas, serta relevansi konteks, ternyata mampu memfasilitasi keberagaman gaya belajar siswa dan memberikan ruang bagi keterlibatan aktif dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, muncul ‘cerita baru’ bahwa personalisasi pembelajaran melalui modul berbasis kecakapan hidup bukan hanya memungkinkan, tetapi efektif diterapkan dalam konteks pembelajaran matematika yang selama ini cenderung abstrak dan kaku.

Temuan utama dalam penelitian ini adalah bahwa modul ajar yang dikembangkan tidak hanya meningkatkan nilai akademik siswa, tetapi juga memperkecil kesenjangan antar individu dengan kemampuan awal yang berbeda. Hal ini dibuktikan dengan menurunnya standar deviasi pada nilai post-test dari 19,78 menjadi 12,81, yang berarti pencapaian siswa menjadi lebih merata. Kenaikan jumlah siswa dalam kategori “Sangat Baik”, “Baik”, dan “Cukup”, serta penurunan drastis pada kategori “Kurang” dari 20 menjadi hanya 5 siswa, mengindikasikan adanya pergeseran nyata pada spektrum capaian belajar. Efektivitas pembelajaran yang dikategorikan dalam skor N-Gain sebesar 0,43 juga memperkuat kesimpulan bahwa modul ini berada dalam kategori “sedang”, sesuai klasifikasi Digna & Widyasari (2023),

namun tetap memberikan dampak positif secara luas.

Beberapa faktor yang menjadi penyebab keberhasilan ini antara lain adalah kesesuaian modul dengan kebutuhan riil siswa, integrasi konteks kehidupan sehari-hari ke dalam materi pembelajaran, serta metode penyampaian yang melibatkan permainan edukatif dan proyek berbasis masalah. Validasi modul oleh para ahli juga menunjukkan bahwa semua aspek mulai dari isi, penyajian, bahasa, metode, hingga kegrafikan berada dalam kategori “sangat layak”, dengan rata-rata skor sebesar 88%. Hal ini menandakan bahwa pengembangan dilakukan secara cermat dan mempertimbangkan banyak aspek pedagogis yang saling terkait. Selain itu, kehadiran guru sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran membantu menjaga alur interaksi yang adaptif, mendukung motivasi belajar, dan menciptakan suasana kelas yang partisipatif.

Kelebihan utama dari penelitian ini adalah pendekatannya yang holistik dan adaptif terhadap karakteristik peserta didik, serta integrasi antara aspek akademik dan kecakapan hidup. Modul ini tidak hanya mengajarkan konsep matematika, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan komunikasi kompetensi yang sangat dibutuhkan di abad ke-21. Selain itu, pendekatan berbasis diferensiasi memungkinkan semua siswa, baik yang berkemampuan tinggi maupun rendah, untuk mendapatkan pengalaman belajar yang bermakna. Namun demikian, terdapat pula keterbatasan, terutama pada cakupan sampel yang hanya melibatkan satu sekolah dan satu kelas. Hal ini dapat mempengaruhi generalisasi hasil, sehingga dibutuhkan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.11059>

studi lanjutan dengan jangkauan yang lebih luas agar temuan ini dapat dikonfirmasi secara lebih representatif.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa studi terdahulu. Penelitian oleh Balkist et al (2023) juga menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis konteks kehidupan sehari-hari mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep matematika abstrak. Senada dengan itu, penelitian oleh Septiana et al (2024) menunjukkan bahwa pendekatan diferensiasi efektif dalam menjawab keberagaman kemampuan siswa dalam satu kelas. Temuan dalam penelitian ini juga mendukung studi dari Deviana et al (2024) yang menekankan pentingnya pendidikan berorientasi kecakapan hidup dalam membentuk siswa yang tidak hanya cerdas secara akademik tetapi juga siap menghadapi tantangan sosial dan dunia kerja. Di sisi lain, jika dibandingkan dengan penelitian oleh Suherman et al (2024) yang menyatakan bahwa modul ajar tidak banyak berpengaruh terhadap motivasi belajar siswa, penelitian ini menunjukkan hasil yang bertentangan, karena modul yang digunakan justru menumbuhkan minat dan meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh perbedaan pendekatan desain dan implementasi modul, terutama dalam hal keterkaitan materi dengan kehidupan nyata.

Secara implikatif, hasil penelitian ini memiliki kontribusi penting terhadap pengembangan strategi pembelajaran yang lebih relevan dan kontekstual. Pertama, bagi guru, hasil ini memberikan model modul ajar yang dapat diadaptasi untuk memenuhi kebutuhan peserta didik dengan latar belakang dan gaya belajar yang berbeda. Kedua, bagi sekolah, pengembangan modul ini dapat menjadi

bagian dari kebijakan peningkatan mutu pembelajaran yang terstruktur dan berkelanjutan. Ketiga, secara teoritis, penelitian ini memperkaya literatur tentang efektivitas pembelajaran berbasis diferensiasi dan kecakapan hidup dalam konteks lokal sekolah menengah di Indonesia. Keempat, dari sisi kebijakan pendidikan, temuan ini mendukung arah transformasi kurikulum yang berfokus pada kompetensi dan kemandirian belajar. Dengan demikian, penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa integrasi antara pendekatan diferensiasi dan pendidikan kecakapan hidup dapat menjadi solusi strategis dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika dan mempersempit kesenjangan capaian belajar antar siswa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa modul ajar matematika berbasis diferensiasi dan pendidikan kecakapan hidup yang dikembangkan efektif meningkatkan pemahaman matematis siswa SMA Muhammadiyah 2 Pontianak. Modul ini mampu mengakomodasi perbedaan kemampuan siswa dan mendorong keterlibatan aktif dalam pembelajaran. Hasil validasi dari para ahli menunjukkan bahwa modul layak digunakan, dan hasil uji pre-test serta post-test menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam capaian belajar siswa. Temuan penting dari penelitian ini adalah bahwa pendekatan pembelajaran yang adaptif dan kontekstual dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran matematika sekaligus mendukung pengembangan keterampilan hidup siswa.

Pengembangan modul sebaiknya diperluas pada materi matematika lainnya agar manfaatnya lebih luas dan berkelanjutan. Diperlukan keterlibatan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.11059>

guru dalam proses penyusunan agar modul lebih kontekstual dan aplikatif di kelas. Evaluasi berkelanjutan juga penting untuk mengetahui dampak jangka panjang modul terhadap hasil belajar dan keterampilan siswa. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas modul ini pada jenjang dan mata pelajaran lain guna mengembangkan model pembelajaran yang holistik dan adaptif di berbagai konteks pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aguhayon, H., Tingson, R., & Pentang, J. (2023). Addressing students learning gaps in mathematics through differentiated instruction. *International Journal of Educational Management and Development Studies*, 4(1), 69–87. <https://doi.org/https://doi.org/10.53378/352967>
- Al-Shaboul, Y., Al-Azaizeh, M., & Al-Dosari, N. (2021). Differentiated Instruction between Application and Constraints: Teachers' Perspective. *European Journal of Educational Research*, 10(1), 127–143. <https://doi.org/doi:10.12973/eu-ger.10.1.127>
- Astria, R., & Kusuma, A. B. (2023). Analisis pembelajaran berdiferensiasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 112–119. <https://doi.org/https://doi.org/10.30605/proximal.v6i2.2647>
- Balkist, P. S., Dasari, D., & Fitriyanti, P. (2023). Analisis Pengalaman Pengembangan Diri Guru Matematika Terhadap Pembelajaran Yang Berdiferensiasi Dan Mendorong Berpikir Kritis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 1297–1308. <https://doi.org/https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6829>
- Datu, P. A., Pomalato, S. W. D., & Panigoro, H. S. (2024). Pengembangan Modul Ajar Berdiferensiasi Berbasis Kurikulum Merdeka dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 5(1), 70–82. <https://doi.org/https://doi.org/10.37905/jmathedu.v5i1.20132>
- Deviana, T., Sulistyani, N., Roisatul, F., & Mauliyda, M. A. (2024). Pengembangan Instrumen Assesmen Diagnostik Matematika untuk Mendesain Pembelajaran Berdiferensiasi di Sekolah Dasar. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(4), 1269–1280. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9773>
- Digna, D., & Widayarsi, C. (2023). Teachers' perceptions of differentiated learning in merdeka curriculum in elementary schools. *International Journal of Elementary Education*, 7(2), 255–262. <https://doi.org/https://doi.org/10.23887/ijee.v7i2.54770>
- Goyibova, N., Muslimov, N., Sabirova, G., Kadirova, N., & Samatova, B. (2025). Differentiation approach in education: Tailoring instruction for diverse learner needs. *MethodsX*, 14, 103163. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.mex.2025.103163>
- Hasanah, E., Suyatno, S., Maryani, I., Badar, M. I. Al, Fitria, Y., & Patmasari, L. (2022). Conceptual model of differentiated-instruction (DI) based on teachers' experiences in Indonesia. *Education Sciences*, 12(10), 650.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i3.11059>

- <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/educsci12100650>
- Keuning, T., & Van Geel, M. (2021). Differentiated teaching with adaptive learning systems and teacher dashboards: the teacher still matters most. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 14(2), 201–210.
<https://doi.org/doi:10.1109/TLT.2021.3072143>.
- Kinanthi, S., Astuti, E. P., & Purwoko, R. Y. (2023). Pembelajaran berdiferensiasi dengan problem based learning untuk meningkatkan kreativitas matematis siswa kelas X. *Didactical Mathematics*, 5(2), 515–524.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31949/dm.v5i2.6651>
- Pramesti, S. L. D., & Falasyifa, N. (2023). Pengembangan Modul Ajar Pembelajaran Berdiferensiasi dengan Strategi REACT untuk Mengembangkan Kecakapan Numerasi dan Disposisi Matematis Peserta Didik. *Circle: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 14–30.
<https://doi.org/https://doi.org/10.28918/circle.v3i1.333>
- Septiana, D., Hapizah, H., & Mulyono, B. (2024). Pengembangan LKPD untuk Pembelajaran Berdiferensiasi dengan Konteks Brengkes Tempoyak Sumatera Selatan yang Berorientasi Computational Thinking. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(1), 34–47.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8332>
- Sidney, P. G., Thompson, C. A., Fitzsimmons, C., & Taber, J. M. (2021). Children's and adults' math attitudes are differentiated by number type. *The Journal of Experimental Education*, 89(1), 1–32.
- <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/00220973.2019.1653815>
- Sofnidar, S., Lestari, A. R., & Syaiful, S. (2024). Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Menggunakan Pembelajaran Berdiferensiasi Berdasarkan Gaya Belajar dengan Project Based Learning. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(4), 1450–1460.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9643>
- Sofnidar, S., Putri, R. I. R., & Ramalisa, Y. (2024). Pengaruh Realistic Mathematics Education Immediate Positive Feedback dengan Pembelajaran Berdiferensiasi Terhadap Pemahaman Konsep Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(4), 1382–1392.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9601>
- Suherman, R. M., Nugraha, D. A., & Dewi, S. V. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berdiferensiasi Berbasis Aplikasi Edukasi pada Materi Perbandingan Siswa SMP. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 13(4).
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24127/ajpm.v13i4.9700>
- Thapliyal, M., Ahuja, N. J., Shankar, A., Cheng, X., & Kumar, M. (2022). A differentiated learning environment in domain model for learning disabled learners. *Journal of Computing in Higher Education*, 34(1), 60–82.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s12528-021-09278-y>