

PENGEMBANGAN MODUL AJAR BERBASIS PEMBELAJARAN BERDIFERENSIASI PADA MATERI MATRIKS

Nursantriana¹, Rusli², Hamda³
Universtas Negeri Makassar^{1,2,3}

Email: bundarayyanrasyad@gmail.com¹, rusli.siman@unm.ac.id², hamdamath@unm.ac.id³

Corresponding Author: Nursantriana, email : bundarayyanrasyad@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menguraikan proses pengembangan, menunjukkan spesifikasi, menilai kualitas, dan mengetahui keefektifan modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi matriks. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* yang mengacu pada model ADDIE yang terdiri dari lima tahap yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Subjek uji coba ini adalah peserta didik kelas XI SMA Negeri 21 Makassar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penilaian oleh validator pada modul ajar dan instrumen penelitian mendapat skor rata-rata sebesar 4,31 dengan kriteria valid. Hasil analisis data angket respons peserta didik terhadap modul ajar menunjukkan kriteria sangat positif pada uji coba I dengan persentase 87,9 dan uji coba II dengan persentase 91,9%, angket respons guru terhadap modul ajar menunjukkan kriteria sangat positif pada uji coba I dengan persentase 86,1% dan uji coba II dengan persentase 94,4%, dan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran menunjukkan kriteria terlaksana seluruhnya pada uji coba I dengan persentase 1,8 dan uji coba II dengan persentase 1,9 sehingga modul ajar dinyatakan praktis. Hasil analisis data lembar aktivitas peserta didik menunjukkan kriteria sangat aktif pada uji coba I dengan persentase 85,2% dan uji coba II dengan persentase 87,2%, tes hasil belajar mencapai 80% pada uji coba I dan 100% pada uji coba II, sehingga modul ajar berbasis dinyatakan efektif. Mengacu pada perolehan hasil analisis maka dapat disimpulkan bahwa modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi matriks dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Kata Kunci: Modul Ajar, Pembelajaran Berdiferensiasi,

Abstract. This study aims to describe the development process, show specifications, assess the quality, and determine the effectiveness of teaching modules based on differentiated learning on matrix material. The type of research used is *Research and Development* which refers to the ADDIE model which consists of five stages namely *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*. The subjects of this trial were students of class XI SMA Negeri 21 Makassar. The results showed that the assessment by validators on teaching modules and research instruments received an average score of 4,31 with valid criteria. The results of the data analysis of the students' response questionnaire to the teaching module showed very positive criteria in trial I with a percentage of 87,9 and trial II with a percentage of 91,9%, the teacher's response questionnaire to the teaching module showed very positive criteria in trial I with a percentage of 86,1% and trial II with a percentage of 94,4%, and the learning implementation observation sheet showed the criteria were fully implemented in trial I with a percentage of 1,8 and trial II with a percentage of 1,9 so that the teaching module was declared practical. The results of data analysis of student activity sheets showed very active criteria in trial I with a percentage of 85,2% and trial II with a percentage of 87,2%, the learning outcomes test reached 80% in trial I and 100% in trial II, so that the teaching module was declared effective. Referring to the results of the analysis, it can be concluded that the teaching module based on a differentiated learning on matrix material can be used in learning activities.

Keywords: Teaching Module, Differentiated Learning.



A. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) telah membawa dampak besar dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk pendidikan. Dalam era revolusi industri 5.0, pendidikan menghadapi tantangan untuk lebih responsif terhadap perubahan sosial dan teknologi yang cepat. Revolusi ini menekankan kolaborasi antara manusia dan teknologi, yang mendorong pendidikan untuk membekali peserta didik dengan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi (Amelia, 2023). Oleh karena itu, guru dituntut untuk menciptakan pembelajaran yang relevan, menarik, dan adaptif terhadap kebutuhan belajar peserta didik yang semakin kompleks (Sugiono, 2020).

Saat ini telah menuju era revolusi industri 5.0 dimana sistem pendidikan diharapkan untuk lebih peka dan fleksibel terhadap perubahan sosial dan teknologi. Revolusi ini mengedepankan kolaborasi antara manusia dan mesin, yang mendorong pendidikan untuk mengasah keterampilan abad ke-21, seperti kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan kerja sama (Amelia, 2023). Guru perlu merancang pengalaman pembelajaran yang relevan serta menarik bagi siswa serta memanfaatkan teknologi guna menciptakan lingkungan belajar yang inklusif dan menyenangkan.

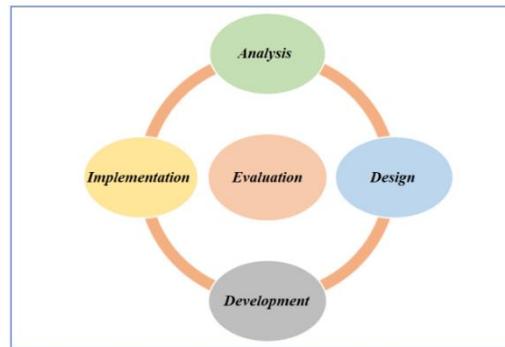
Hasil observasi di kelas XI SMA Negeri 21 Makassar menunjukkan bahwa setiap siswa memiliki tingkat kesiapan dalam belajar yang bervariasi. Beberapa siswa menunjukkan ketertarikan dan dorongan atau semangat tinggi, sementara yang lain masih menghadapi kendala dalam memahami materi dasar. Selain hal tersebut, gaya belajar yang beragam di antara peserta didik membuat mereka memerlukan pendekatan yang berbeda untuk mencapai pemahaman yang sama. Suasana belajar yang kurang kondusif, seperti minimnya interaksi dan dukungan dari lingkungan sekitar juga menjadi faktor yang menghambat proses belajar peserta didik. Mengatasi tantangan tersebut, pengembangan modul ajar yang efektif menjadi hal yang sangat penting. Bagi guru, modul ajar yang baik diperlukan untuk memastikan proses belajar mengajar yang efisien, berhasil dengan baik, dan sejalan dengan tujuan kompetensi yang diinginkan. Sebagai guru, penting untuk menguasai pengetahuan yang mendalam tentang kriteria kemampuan yang harus dicapai dalam penyusunan Modul Pembelajaran. Selain itu, guru perlu memahami keragaman kebutuhan peserta didik, sehingga mampu memenuhi berbagai kebutuhan pembelajaran mereka. Mengingat bahwa mutu hasil pembelajaran sangat dipengaruhi oleh mutu pengajaran yang diberikan oleh guru (Suryani et al., 2023).

Modul Pembelajaran berdasarkan pembelajaran Berdiferensiasi pada topik ini yaitu matriks menggunakan *Canva for Education* akan dikonversi melalui *Heyzine* menjadi format *flipbook* interaktif. Dengan fitur-fitur interaktif yang tersedia pada *Heyzine*, modul dapat diakses dengan cara yang lebih menarik, fleksibel dapat ditampilkan dengan navigasi halaman yang mudah, tautan interaktif, dan integrasi media multimedia, oleh karena itu siswa dapat mempelajari materi lebih menyenangkan dan efektif, baik *offline* dan *online* (Muljo et al., 2024). Sebagaimana dalam rangka mengoptimalkan kegiatan belajar matematika, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Ajar Berbasis Pembelajaran Berdiferensiasi pada Materi Matriks”. Sehingga diharapkan peserta didik dapat lebih termotivasi dan mampu mengatasi tantangan dalam belajar matematika, mencapai hasil belajar yang lebih maksimal, serta menciptakan lingkungan belajar yang lebih kondusif dan inklusif.

B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 21 Makassar pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025. populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMA Negeri 21 Makassar. Penelitian ini menggunakan metode **Research and Development (R&D)** yang mengacu pada model pengembangan **ADDIE** (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation).





Gambar 1. Alur Model Pengembangan ADDIE

Metode ini dipilih karena memberikan kerangka kerja yang sistematis dalam pengembangan produk pendidikan, khususnya modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi matriks. Berikut tahapan model pengembangan ADDIE

1. Analisis (Analisis)

Tahap ini, peneliti melakukan identifikasi terhadap kebutuhan dan karakteristik peserta didik yang akan menggunakan modul ajar. Proses ini meliputi analisis kebutuhan peserta didik, analisis karakteristik peserta didik, analisis teknologi yang dimiliki, analisis cakupan materi, analisis capaian pembelajaran, analisis media pembelajaran, dan analisis kebutuhan biaya. Hasil dari tahap ini akan menjadi dasar untuk langkah-langkah berikutnya, memastikan bahwa modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Dengan pemahaman yang mendalam tentang konteks pembelajaran, peneliti dapat merancang modul ajar yang efektif dan menarik, yang penting untuk menciptakan pengalaman belajar peserta didik.

2. Design (Perancangan)

Tahap perancangan dimulai dengan merancang modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi, komponennya, serta instrumen penelitian yang diperlukan. Semua desain ini akan menjadi dasar untuk melanjutkan ke tahap pengembangan berikutnya. Rancangan yang dibuat masih bersifat konseptual.

3. Development (Pengembangan)

Konseptual modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi yang sebelumnya telah dirancang kemudian direalisasikan menjadi produk yang sebenarnya. Modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi menggunakan *software Canva for Education* sebagai aplikasi utama pembuatan produk dan dikonversi melalui *Heyzine*. Modul ajar beserta dengan instrumen penelitian yang telah dibuat divalidasi oleh validator (ahli media dan ahli materi). Hal ini dilakukan agar modul ajar dan instrumen penelitian benar adanya dapat mengukur apa yang menjadi sasaran dalam penelitian ini. Jika masih terdapat kekurangan maka akan direvisi berdasarkan komentar atau saran dari validator sebelum diuji coba kepada peserta didik.

4. Implementation (Penerapan)

Modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi yang telah dikembangkan dan dinyatakan valid oleh validator, selanjutnya diuji coba di kelas. Penggunaan modul ajar disesuaikan dengan pendekatan pembelajaran, model, dan metode yang dipilih. Uji coba modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi dilakukan di kelas XI.4 dan XI.8 SMA Negeri 21 Makassar.



Setelah produk pengembangan melewati proses validasi oleh validator, langkah berikutnya yang dilakukan oleh peneliti adalah uji coba kelompok kecil (uji coba I). Uji coba ini penting dilakukan karena produk yang dikembangkan masih bersifat sementara dan dapat mengalami perubahan. Dengan demikian, uji coba bertujuan untuk mengevaluasi kualitas produk sebelum digunakan dalam situasi yang lebih nyata (Sukmadinata, 2013). Penelitian ini terlebih dahulu menggunakan uji coba kelompok kecil (uji coba I) yang bertujuan untuk memperoleh evaluasi kualitatif awal dari produk penelitian baru yaitu dengan 10 subjek uji coba.

Setelah produk direvisi dan disempurnakan berdasarkan hasil uji coba kelompok kecil (uji coba I), tahap selanjutnya adalah uji coba kelompok besar (uji coba II). Uji coba II memiliki kesamaan dengan uji coba I, namun perbedaannya terletak pada jumlah subjek yang lebih banyak yaitu 36 subjek uji coba. Tujuan dari uji coba II adalah untuk menguji apakah produk penelitian yang sedang dikembangkan memenuhi kriteria kinerjanya. Uji coba II dilaksanakan dalam skala terbatas dan bertujuan untuk memperoleh data yang digunakan dalam analisis kepraktisan dan keefektifan modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi matriks dengan menggunakan *Canva for Education* dan *Heyzine* yang akan dijadikan bahan evaluasi pada tahap akhir.

5. Evaluation (Evaluasi)

Setelah uji coba selesai dilaksanakan, langkah berikutnya adalah pengolahan data terkait kepraktisan dan keefektifan modul ajar. Proses ini melibatkan pengisian angket, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, lembar aktivitas peserta didik, dan tes hasil belajar. Pengisian lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan lembar observasi aktivitas peserta didik dilakukan oleh observer selama uji coba produk berlangsung. Lembar angket diisi oleh guru dan peserta didik untuk memberikan tanggapan mengenai penggunaan modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi. Selain itu, tes hasil belajar juga diberikan kepada peserta didik setelah mereka menggunakan modul ajar tersebut. Hasil uji coba ini akan dianalisis dan diperbaiki jika ditemukan kekurangan, agar modul ajar yang dihasilkan dapat memenuhi kriteria yang diinginkan. Tahap ini mencakup revisi akhir pada modul ajar, yang dilakukan berdasarkan saran dan masukan dari peserta didik, guru, dan observer.

Informasi dikumpulkan melalui wawancara, kuesioner, dan tes. Instrumen yang digunakan meliputi lembar validasi, angket tanggapan, dan lembar tes literasi matematis. Lembar validasi berupa kuesioner yang diisi oleh responden untuk memberikan penilaian menggunakan tabel yang telah disediakan oleh peneliti. Angket tanggapan digunakan untuk mengumpulkan respons siswa dan guru terhadap modul pembelajaran yang dikembangkan. Lembar tes literasi matematis digunakan untuk mengukur peningkatan kemampuan literasi matematis, yang berisi soal esai pada topik analisis regresi dan korelasi. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara kuantitatif dengan mengacu pada kriteria validitas, kepraktisan, dan efektivitas.

Tabel di bawah ini merinci kriteria kevalidan produk yang dikembangkan:

Tabel 1. Tingkat Kevalidan

Interval	Kriteria
$1 \leq Va < 2$	Tidak Valid
$2 \leq Va < 3$	Kurang Valid
$3 \leq Va < 4$	Cukup Valid
$4 \leq Va < 5$	Valid
$Va = 5$	Sangat Valid



Tabel di bawah ini merinci kriteria kepraktisan produk yang dikembangkan :

Tabel 2. Tingkat Kriteria Kepraktisan

Interval	Kriteria
$RS < 50\%$	Tidak Positif
$50\% \leq RS < 60\%$	Kurang Positif
$60\% \leq RS < 70\%$	Cukup Positif
$70\% \leq RS < 85\%$	Positif
$85\% \leq RS < 100\%$	Sangat Positif

Efektivitas produk diukur berdasarkan (1) analisis ketuntasan belajar siswa, di mana siswa dianggap tuntas jika proporsi jawaban benar yang dicapai minimal ≤ 78 , (2) pencapaian indikator/tujuan pembelajaran dianggap tercapai jika minimal 75% indikator pembelajaran terkait kemampuan literasi matematis dapat dicapai oleh 65% siswa, (3) respon positif siswa dengan persentase minimum 61% yang tergolong positif, dan (4) peningkatan kemampuan literasi yang dilihat dari skor N-Gain.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

1. Kevalidan Modul Ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi matriks yang dikembangkan

Berdasarkan kegiatan yang dilakukan, diperoleh hasil validasi modul ajar yang dikembangkan dalam tabel berikut:

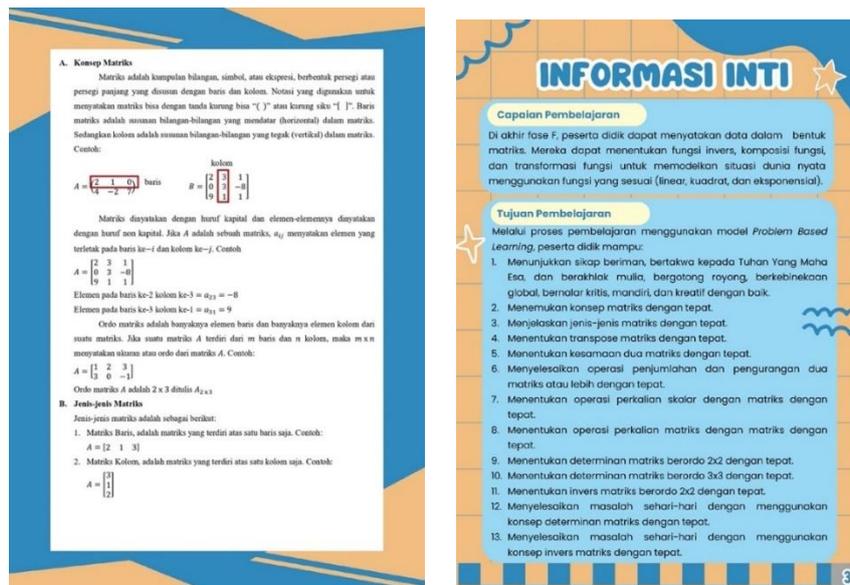
Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Kevalidan

Jenis Validasi	Rata-rata	Kriteria
Validasi Modul Ajar	4,5	Valid
Validasi Materi Pembelajaran	4,3	Valid
Validasi RPP	4,3	Valid
Validasi LKDP	4,4	Valid
Validasi Angket Respons Peserta Didik	4,3	Valid
Validasi Angket Respons Siswa	4,4	Valid
Validasi Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	4,1	Valid
Validasi Lembar Observasi Aktivitas Peserta Didik	4,2	Valid
Validasi Tes Hasil Belajar	4,3	Valid

Berdasarkan hasil validasi modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi matriks yang dikembangkan memenuhi kualifikasi valid apabila memuat penilaian berdasarkan aspek isi dan tujuan, aspek instruksional, aspek teknis, dan hasil penilaian yang dilakukan oleh validator. Aspek isi dan tujuan semua komponen seperti capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran harus sesuai. Hal ini sejalan dengan acuan dari Suniasih (2019) bahwa buku ajar yang dikembangkan dikatakan valid jika yang dikembangkan didasarkan pada landasan teoritik yang kuat (validitas isi) dan konsistensi internal antar komponen-komponen media (validitas konstruk). Masing-masing komponen media pembelajaran yang dikembangkan disusun secara baik dan sistematis sehingga mencapai kriteria minimal valid pada aspek validitas.

Berikut Modul ajar yang dikembangkan dan telah dinilai validitasnya:





Gambar 2. Modul Ajar yang dikembangkan

Berdasarkan hasil penilaian validator terhadap RPP, diperoleh skor rata-rata sebesar 4,3 dengan kriteria valid dari skor maksimal 5. Hal ini menunjukkan bahwa RPP telah memenuhi kelengkapan elemen seperti identitas, rumusan kompetensi, format, kesesuaian capaian dan tujuan pembelajaran, serta relevansi sumber belajar dengan materi ajar. Penilaian LKPD menunjukkan rata-rata skor 4,4 yang juga memenuhi kriteria valid. Semua instrumen penelitian dinilai valid karena berada pada interval $4 \leq Va < 5$. Penilaian terhadap materi ajar menghasilkan rata-rata skor 4,3 dengan kriteria valid, yang menandakan kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran dan alokasi waktu yang telah ditentukan.

Modul ajar yang dikembangkan memperoleh skor rata-rata total sebesar 4,5 dengan kriteria valid. Hal ini membuktikan bahwa modul ajar memiliki isi dan tujuan yang relevan untuk mencapai hasil pembelajaran yang diinginkan. Dengan demikian, modul ajar ini dianggap memenuhi standar validitas, yang berarti perangkat dan instrumen yang digunakan dapat menghasilkan data yang akurat dan sesuai dengan kondisi nyata. Temuan ini sejalan dengan penelitian Tanjung & Faizah (2019), yang menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Canva for Education memenuhi kriteria validitas. Hal ini juga konsisten dengan penelitian Mulio et al. (2024), di mana pengembangan modul ajar menggunakan aplikasi Heyzine dinyatakan valid.

2. Kepraktisan Modul Ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi matriks yang dikembangkan

Modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi matriks yang dikembangkan dikategorikan praktis apabila mampu memberikan kemudahan bagi penggunaannya (Milala et al., 2022). Penelitian ini didasarkan pada analisis data dari angket respons guru dan peserta didik terhadap modul ajar, serta hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan modul tersebut. Penilaian kepraktisan serupa dilakukan oleh Faradayanti et al. (2020), yang menilai tampilan media, kesesuaian kurikulum, serta manfaat modul ajar untuk mengukur kepraktisan media. Hasil angket respons peserta didik terhadap modul ajar pada uji coba I menunjukkan total skor 562 dengan rata-rata 3,5. Berdasarkan Tabel 4.21, skor indikator meliputi: kata dan kalimat dalam modul sebesar 33, penyajian komponen modul sebesar 170, kualitas penggunaan modul sebesar 141, dan kebermanfaatannya sebesar 218. Akumulasi skor menghasilkan persentase 87,9%, yang berada dalam interval $85\% \leq RS < 100\%$ dengan kriteria sangat positif. Pada uji coba II, total



skor meningkat menjadi 2.115 dengan rata-rata 3,7. Berdasarkan Tabel 4.22, skor indikator meliputi: kata dan kalimat dalam modul sebesar 134, penyajian komponen modul sebesar 646, kualitas penggunaan modul sebesar 538, dan kebermanfaatan modul sebesar 797. Akumulasi skor menghasilkan persentase 91,9%, yang juga berada dalam interval $85\% \leq RS < 100\%$ dengan kriteria sangat positif. Artinya, modul ajar yang dikembangkan membantu peserta didik memahami materi lebih cepat. Temuan ini mendukung penelitian Manzil et al. (2022), yang menyatakan bahwa modul ajar yang terstruktur dengan baik dan sesuai kebutuhan peserta didik dapat mempercepat pemahaman materi.

Hasil angket respons guru terhadap modul ajar pada uji coba I menunjukkan total skor 62 dengan rata-rata 3,4. Berdasarkan Tabel 4.23, skor indikator meliputi: kata dan kalimat dalam modul sebesar 20, penyajian komponen modul sebesar 17, kualitas penggunaan modul sebesar 17, dan kebermanfaatan modul sebesar 8. Akumulasi skor menghasilkan persentase 86,1%, yang berada dalam interval $85\% \leq RS < 100\%$ dengan kriteria sangat positif. Pada uji coba II, total skor meningkat menjadi 68 dengan rata-rata 3,8. Berdasarkan Tabel 4.24, skor indikator meliputi: kata dan kalimat dalam modul sebesar 22, penyajian komponen modul sebesar 19, kualitas penggunaan modul sebesar 19, dan kebermanfaatan modul sebesar 8. Akumulasi skor menghasilkan persentase 94,4%, yang juga berada dalam interval $85\% \leq RS < 100\%$ dengan kriteria sangat positif. Hal ini menunjukkan bahwa guru memberikan apresiasi tinggi terhadap modul ajar, yang dinilai mampu membantu peserta didik memahami materi lebih cepat. Hasil ini mendukung penelitian Ramadanti et al. (2021), yang memperoleh respons serupa dari guru terhadap modul ajar matematika yang dikembangkan. Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi matriks menunjukkan rata-rata total 1,8 pada uji coba I, yang berada dalam interval $1,5 \leq IO < 2$ dengan kriteria terlaksana seluruhnya. Pada uji coba II, rata-rata total meningkat menjadi 1,9, juga berada dalam interval $1,5 \leq IO < 2$ dengan kriteria terlaksana seluruhnya. Ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran berjalan lancar selama uji coba I dan II. Dengan demikian, secara keseluruhan, modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi matriks memenuhi kualifikasi praktis. Temuan ini melengkapi penelitian Mariska (2022), yang menyatakan bahwa modul ajar berbasis Canva memenuhi kualifikasi kepraktisan berdasarkan respons guru dan peserta didik.

3. Efektifitas Modul Ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi matriks yang dikembangkan

a. Aktivitas Peserta Didik

Hasil observasi aktivitas peserta didik selama pembelajaran matematika dengan menggunakan modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi matriks menunjukkan bahwa 17 aspek yang diamati memenuhi kriteria efektif. Pada uji coba I, rata-rata aktivitas peserta didik mencapai 8,5 dengan persentase 85,2%, yang dikategorikan sangat aktif. Pada uji coba II, rata-rata meningkat menjadi 8,7 dengan persentase 87,2%, yang juga berada dalam kategori sangat aktif. Dengan demikian, penggunaan modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi matriks terbukti dapat meningkatkan aktivitas peserta didik. Hasil ini sejalan dengan penelitian Maharani & Putri (2023), yang menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi mampu memotivasi peserta didik untuk lebih aktif dan memperkuat karakter positif dalam memahami konsep matematika.

b. Tes Hasil Belajar Peserta Didik

Tes hasil belajar peserta didik dalam uji efektifitas modul ajar diukur melalui rata-rata hasil belajar, ketuntasan klasikal, dan gain ternormalisasi.



1. Rata-Rata Tes Hasil Belajar

Analisis deskriptif menunjukkan rata-rata hasil belajar peserta didik setelah menggunakan modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi adalah 86,4 pada uji coba I dan meningkat menjadi 87,42 pada uji coba II. Analisis inferensial menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar peserta didik lebih dari 78 (H_0 ditolak, H_1 diterima). Kesimpulannya, modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

2. Ketuntasan Klasikal

Berdasarkan analisis statistik deskriptif, pada uji coba I, 80% peserta didik (8 siswa) mencapai nilai ≥ 78 . Pada uji coba II, ketuntasan meningkat menjadi 100% (36 siswa). Analisis inferensial menunjukkan ketuntasan klasikal lebih dari 80% (H_0 ditolak, H_1 diterima). Hal ini membuktikan modul ajar efektif dari aspek ketuntasan klasikal.

3. Gain Ternormalisasi

Analisis statistik deskriptif menunjukkan rata-rata gain ternormalisasi sebesar 0,80, yang berada dalam kategori tinggi. Analisis inferensial mendukung bahwa rata-rata gain ternormalisasi lebih dari 0,30 (H_0 ditolak, H_1 diterima). Modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi efektif meningkatkan hasil belajar dari aspek gain ternormalisasi.

Secara keseluruhan, berdasarkan analisis deskriptif dan inferensial, modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi terbukti efektif diterapkan dalam proses pembelajaran. Hal ini tercermin dari meningkatnya aktivitas peserta didik dan pencapaian hasil belajar.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan terhadap pengembangan modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi matriks, maka diperoleh kesimpulan berupa (1) Proses pengembangan modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi matriks mengacu pada tahapan model pengembangan ADDIE yaitu melakukan beberapa kegiatan analisis yang dijadikan acuan dalam merancang modul ajar, merancang naskah konsep dan instrumen penelitian, pembuatan modul ajar dan proses validasi, uji coba sebanyak dua kali, melakukan analisis data, dan revisi akhir modul ajar. (2) Spesifikasi modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi terdiri dari LKPD interaktif menggunakan *Liveworksheet*, akses modul ajar berupa *flipbook* melalui *Heyzine*, komik pembelajaran, video pembelajaran, dan kemampuan *update* otomatis kapan pun. (3) Kualitas modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi matriks memenuhi kualifikasi valid, praktis, dan efektif, artinya modul ajar mampu memberikan gambaran data yang sebenarnya bahwa modul ajar ini mudah digunakan dan mampu meningkatkan penguasaan pemahaman peserta didik berdasarkan bukti hasil tes. Dengan demikian modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi layak digunakan sebagai sumber belajar. (4) Tingkat efektivitas modul ajar berbasis pembelajaran berdiferensiasi berada pada kategori efektif yang ditinjau dari aktivitas peserta didik dan tes hasil belajar matematika yang masing-masing telah memenuhi kriteria keefektifan yang telah ditentukan.



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(2), 69-87. <https://doi.org/10.53378/352967>
- Amelia, U. (2023). Tantangan Pembelajaran Era Society 5.0 dalam Perspektif Manajemen Pendidikan. *Al-Marsus: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*, 1(1), 66-82. <https://doi.org/10.30983/al-marsus.v1i1.6415>
- Hastangka, & Santoso, H. (2021). Arah dan Orientasi Filsafat Ilmu di Indonesia. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 4(3), 287-295. <https://doi.org/10.23887/jfi.v4i3.38407>
- Hussain, D. A. (2019). Using the Rapid Authoring Tools in E-Learning Content Design: A Case Study of Online Course Design. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 8(10). <https://www.semanticscholar.org/paper/Using-The-Rapid-Authoring-Tools-In-E-Learning-A-Of-Hussain/b527ae678de41e5c87fa0e81892e7ffc858ef618>
- Ikhlas, R. Z., Japakiya, R., & Muzayanah, T. (2023). Utilization of Canva Application as a Learning Media Video Creation. *Journal of Social Science Utilizing Technology*, 1(3), 158-169. <https://doi.org/10.70177/jssut.v1i3.558>
- Mariska, S. (2022). Pengembangan Bahan Ajar E-modul Menggunakan Aplikasi Canva pada Pembelajaran Tematik Terpadu di Kelas V SDN Gugus 8 Mandiangin Koto Selayan Kota Bukittinggi. *Doctoral Dissertation, Universitas Negeri Padang*.
- Milala, H. F., Endryansyah, Joko, & Agung, A. I. (2022). Keefektifan dan Kepraktisan Media Pembelajaran Menggunakan Adobe Flash Player. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 11(2), 195-202. <https://doi.org/10.26740/jpte.v11n02.p195-202>
- Nafisah, K., & Muaddab, H. (2023). *29 Model-Model Pembelajaran Merdeka Belajar*. Malang: Java Creative.
- Putra, Z. R. A., Pratama, C. E., Pramudito, M. S., & Fauziyah, N. (2023). Pengembangan Modul Ajar Matematika Berdiferensiasi berbasis Understanding by Design (UbD). *Postulat: Jurnal Inovasi Pendidikan Indonesia*, 4(1), 128-139. <https://dx.doi.org/10.30587/postulat.v4i1.5695>
- Septyana, E., Indriati, N. D., Indiaty, I., & Ariyanto, L. (2023). Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X Boga 1 SMK di Semarang pada Materi Program Linear. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 6(2), 85-94. <https://doi.org/10.24246/juses.v6i2p85-94>
- Sugiono, S. (2020). Industri Konten Digital dalam Perspektif Society 5.0 (Digital Content Industry in Society 5.0 Perspective). *Jurnal IPTEKKOM: Jurnal Ilmu Pengetahuan & Teknologi Informasi*, 22(2), 175-191. <https://doi.org/10.17933/iptekkom.22.2.2020.175-191>



- Suniasih, N. W. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Neurosains Bermuatan Pendidikan Karakter dengan Model Inkuiri. *Mimbar Ilmu*, 24(3), 417-429. <https://doi.org/10.23887/mi.v24i3.22542>
- Suryani, T., Hadad, S. F. A., & Jamilah, J. (2023). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Pembelajaran Berdiferensiasi pada Materi Menggunakan Data. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 787-798. <https://doi.org/10.31932/j-pimat.v5i1.2457>
- Syarifuddin, S., & Nurmi, N. (2022). Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas IX Semester Genap SMP Negeri 1 Wera Tahun Pelajaran 2021/2022. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 2(2), 35-44. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v2i2.184>
- Tanjung, R. E., & Faiza, D. (2019). Canva Sebagai Media Pembelajaran pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, 7(2), 79-85. <https://doi.org/10.24036/voteteknika.v7i2.104261>
- Wulandari, E. A., Soewardini, H. M. D., & Utami, S. (2024). Penerapan Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika pada Materi Matriks di SMA Negeri 6 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Integrasinya*, 2(1), 39-46. <https://doi.org/10.62426/pi.v2i2.72>

