



PENGEMBANGAN MODUL AJAR BERBASIS KURIKULUM MERDEKA UNTUK MENINGKATKAN KEAKTIFAN BELAJAR PESERTA DIDIK DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Vinar Sinta Turnip¹, Maria Octavia Manurung², Rachel Grachia Tarigan³, Shelly Margaretha Marpaung⁴, Sara Situmorang⁵

Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar^{1,2,3,4,5}

e-mail: vinarsinta@gmail.com¹ mariaoctaviamanurung@gmail.com²
rachelgrachiatarigan@gmail.com³ shellymarpaung831@gmail.com⁴
sarasitumorang11@gmail.com⁵

Diterima: 30/06/2026; Direvisi: 06/07/2026; Diterbitkan: 17/07/2026

ABSTRAK

Rendahnya keaktifan peserta didik dalam pembelajaran matematika akibat dominasi metode ceramah, keterbatasan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan Kurikulum Merdeka, serta belum optimalnya penerapan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik menjadi tantangan yang perlu diatasi. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya partisipasi peserta didik dalam proses pembelajaran dan kurang berkembangnya kemampuan berpikir kritis serta pemecahan masalah. Penelitian ini bertujuan mengembangkan modul ajar berbasis Kurikulum Merdeka yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan keaktifan belajar peserta didik pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Penelitian menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahap *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, angket, lembar validasi, dan lembar observasi keaktifan belajar, kemudian dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul ajar memperoleh tingkat validitas sebesar 91,5% dengan kategori sangat valid, tingkat kepraktisan sebesar 89,2% dengan kategori sangat praktis, serta efektif meningkatkan keaktifan belajar peserta didik dari 63,4% menjadi 86,7% atau meningkat sebesar 23,3%. Temuan ini menunjukkan bahwa modul ajar berbasis Kurikulum Merdeka yang mengintegrasikan model *Problem Based Learning* layak digunakan sebagai perangkat pembelajaran untuk menciptakan pembelajaran matematika yang lebih aktif, kontekstual, kolaboratif, berpusat pada peserta didik, serta mendukung tercapainya tujuan pembelajaran sesuai karakteristik Kurikulum Merdeka.

Kata Kunci: *Kurikulum Merdeka, Pembelajaran Matematika, ADDIE*

ABSTRACT

Low student participation in mathematics learning, caused by the dominance of lecture-based teaching methods, limited learning materials aligned with the Kurikulum Merdeka, and the lack of student-centered instructional practices, has become a challenge that needs to be addressed. This condition affects students' active involvement in the learning process and hinders the development of critical thinking and problem-solving skills. This study aimed to develop a Kurikulum Merdeka-based teaching module that is valid, practical, and effective in improving students' learning activeness in the topic of Systems of Linear Equations in Two Variables (SPLDV). The study employed the Research and Development (R&D) method using the ADDIE model, which includes the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. Data were collected through observations, interviews, questionnaires,



validation sheets, and learning activeness observation sheets, and were analyzed descriptively using qualitative and quantitative approaches. The results showed that the teaching module achieved a validity level of 91.5% categorized as very valid, a practicality level of 89.2% categorized as very practical, and was effective in increasing students' learning activeness from 63.4% to 86.7%, representing an increase of 23.3%. These findings indicate that the Kurikulum Merdeka-based teaching module integrating Problem Based Learning is feasible for use as a learning tool to create mathematics learning that is more active, contextual, collaborative, student-centered, and supportive of achieving learning objectives in accordance with the characteristics of the Kurikulum Merdeka.

Keywords: *Kurikulum Merdeka, Mathematics learning, ADDIE.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, kritis, kreatif, dan sistematis yang dibutuhkan peserta didik untuk menghadapi berbagai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Hendriana et al., 2022; Wijayanti et al., 2022). Kemampuan tersebut merupakan bagian dari kompetensi abad ke-21 yang perlu dibangun melalui proses pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk berpikir, bernalar, serta memecahkan masalah secara efektif. Pencapaian kompetensi tersebut tidak hanya bergantung pada penguasaan materi, tetapi juga pada tingkat keaktifan peserta didik selama mengikuti pembelajaran. Semakin aktif peserta didik terlibat dalam bertanya, berdiskusi, mengemukakan pendapat, mengeksplorasi berbagai alternatif penyelesaian, dan merefleksikan hasil belajar, semakin besar peluang mereka membangun pemahaman konsep secara mendalam. Sejalan dengan itu, Kurikulum Merdeka mengarahkan pembelajaran agar berpusat pada peserta didik (*student-centered learning*), sehingga guru dituntut mampu menciptakan pengalaman belajar yang memberi ruang bagi peserta didik untuk berpartisipasi secara aktif dalam mengonstruksi pengetahuan sekaligus mengembangkan kompetensinya.

Namun, implementasi pembelajaran matematika di sekolah masih menghadapi berbagai tantangan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru matematika kelas VIII SMP, proses pembelajaran masih didominasi metode ceramah sehingga interaksi dan keterlibatan peserta didik dalam kegiatan belajar belum optimal. Perangkat pembelajaran yang digunakan pun sebagian besar masih berupa buku paket dan lembar kerja sederhana yang belum sepenuhnya mendukung karakteristik Kurikulum Merdeka. Di sisi lain, materi matematika sering disajikan secara abstrak sehingga peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami konsep yang dipelajari (Hunter & Miller, 2022). Kondisi tersebut semakin memengaruhi rendahnya keaktifan belajar ketika materi tidak dikaitkan dengan situasi kehidupan nyata yang dekat dengan pengalaman peserta didik. Akibatnya, mereka cenderung pasif dan hanya menerima informasi dari guru. Oleh sebab itu, diperlukan perangkat pembelajaran yang mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih bermakna melalui pengaitan konsep matematika dengan konteks kehidupan sehari-hari (Deslis & Desli, 2023).

Salah satu perangkat yang berpotensi mendukung terwujudnya pembelajaran aktif adalah modul ajar yang disusun sesuai karakteristik Kurikulum Merdeka. Modul ajar tidak hanya berfungsi sebagai sumber belajar, tetapi juga sebagai panduan yang mengarahkan aktivitas belajar peserta didik secara mandiri maupun kolaboratif. Agar fungsi tersebut dapat tercapai secara optimal, modul perlu dirancang menggunakan pendekatan yang memberi kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi permasalahan, mengeksplorasi berbagai informasi, dan membangun pemahaman konsep secara mandiri (Setiawati & Agoestanto, 2023). Proses tersebut kemudian dilanjutkan dengan kegiatan berdiskusi, bertukar gagasan, serta



mempresentasikan hasil pemecahan masalah sehingga pembelajaran berlangsung lebih aktif, kolaboratif, dan berpusat pada peserta didik (Putri et al., 2024). Salah satu pendekatan yang sesuai dengan karakteristik tersebut adalah *Problem Based Learning* (PBL), karena setiap tahapannya memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berpikir kritis, berkomunikasi, dan bekerja sama dalam menyelesaikan masalah sehingga berpotensi meningkatkan keaktifan belajar.

Sejumlah penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pengembangan modul ajar berbasis Kurikulum Merdeka memberikan dampak positif terhadap kualitas pembelajaran matematika. Modul yang dikembangkan terbukti memiliki tingkat validitas dan kepraktisan yang tinggi, sekaligus mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, penalaran matematis, kemampuan pemecahan masalah, serta kualitas proses pembelajaran secara keseluruhan (Fitriani & Maarif, 2023; Jamil et al., 2024; Pratiwi Ardin Datu et al., 2024). Temuan tersebut mengindikasikan bahwa modul ajar merupakan perangkat pembelajaran yang efektif dalam mendukung implementasi Kurikulum Merdeka karena mampu memberikan panduan pembelajaran yang sistematis sesuai capaian pembelajaran dan kebutuhan peserta didik (Mardiana & Emmiyati, 2024). Selain itu, keberadaan modul ajar yang berkualitas juga membantu guru menyelenggarakan pembelajaran yang lebih terarah, fleksibel, dan berpusat pada peserta didik sehingga tujuan implementasi Kurikulum Merdeka dapat tercapai secara optimal (Ristayani et al., 2024). Meskipun demikian, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada aspek validitas produk maupun peningkatan kemampuan berpikir kritis, penalaran matematis, dan pemecahan masalah. Kajian yang secara khusus menempatkan keaktifan belajar sebagai indikator utama keberhasilan pembelajaran masih relatif terbatas.

Kesenjangan penelitian juga terlihat pada pengembangan modul ajar yang mengintegrasikan sintaks *Problem Based Learning* pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) di jenjang SMP dalam konteks Kurikulum Merdeka. Padahal, materi SPLDV menuntut pemahaman konseptual yang kuat melalui kegiatan penyelidikan, diskusi, dan penyelesaian masalah kontekstual agar peserta didik tidak sekadar menguasai prosedur penyelesaian, tetapi juga mampu mengonstruksi konsep secara mandiri. Dengan demikian, diperlukan pengembangan modul ajar yang secara sistematis memadukan tahapan *Problem Based Learning* dengan aktivitas eksplorasi kontekstual, kerja kelompok, presentasi hasil, dan refleksi pembelajaran sehingga mampu mendorong peningkatan keaktifan belajar peserta didik.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini menawarkan inovasi berupa pengembangan modul ajar berbasis Kurikulum Merdeka pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) yang mengintegrasikan sintaks *Problem Based Learning* ke dalam setiap aktivitas pembelajaran. Modul dikembangkan menggunakan model ADDIE sehingga diharapkan menghasilkan produk yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan modul ajar berbasis Kurikulum Merdeka yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan keaktifan belajar peserta didik pada pembelajaran matematika.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*) dengan model ADDIE yang meliputi lima tahapan, yaitu *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation* (Pendidikan et al., 2024). Tahap analisis dilakukan melalui observasi pembelajaran, wawancara dengan guru matematika, dan analisis perangkat pembelajaran untuk mengidentifikasi kebutuhan, karakteristik peserta didik, serta permasalahan yang dihadapi dalam implementasi Kurikulum Merdeka. Hasil analisis menjadi



dasar penyusunan rancangan modul ajar pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) yang mengacu pada Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) serta mengintegrasikan sintaks *Problem Based Learning* dalam setiap kegiatan pembelajaran. Produk awal yang dihasilkan kemudian divalidasi oleh ahli materi, ahli media, dan praktisi pendidikan untuk memperoleh masukan mengenai aspek isi, penyajian, bahasa, dan desain modul sebelum direvisi menjadi produk yang siap diujicobakan.

Tahap implementasi dilakukan melalui uji coba terbatas kepada peserta didik kelas VIII SMP dengan melibatkan seorang guru matematika sebagai pengguna modul. Instrumen penelitian terdiri atas pedoman wawancara, lembar validasi ahli, angket respons guru dan peserta didik, serta lembar observasi keaktifan belajar. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan angket untuk memperoleh informasi mengenai kelayakan, kepraktisan, dan efektivitas modul ajar yang dikembangkan. Selanjutnya, tahap evaluasi dilakukan secara berkelanjutan berdasarkan hasil validasi, respons pengguna, dan observasi selama uji coba. Data dianalisis secara kualitatif melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, sedangkan data hasil validasi, angket, dan observasi digunakan untuk mendeskripsikan tingkat validitas, kepraktisan, efektivitas, serta perubahan keaktifan belajar peserta didik setelah menggunakan modul ajar yang dikembangkan.

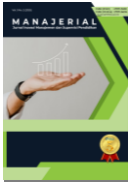
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengembangan modul ajar dalam penelitian ini menggunakan model ADDIE yang meliputi tahapan *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Setiap tahapan dilaksanakan secara sistematis untuk menghasilkan modul ajar berbasis Kurikulum Merdeka yang sesuai dengan kebutuhan pembelajaran matematika peserta didik kelas VIII. Tahapan pengembangan diawali dengan analisis kebutuhan, dilanjutkan dengan perancangan dan penyusunan modul, kemudian divalidasi serta direvisi sebelum diimplementasikan pada tahap uji coba. Ringkasan hasil yang diperoleh pada setiap tahapan pengembangan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengembangan Modul Ajar

Tahap ADDIE	Kegiatan Pengembangan	Hasil Tahap Pengembangan
Analysis (Analisis)	Observasi pembelajaran, wawancara guru, dan analisis karakteristik peserta didik.	Ditemukan bahwa pembelajaran masih didominasi metode ceramah, perangkat pembelajaran terbatas pada buku paket dan LKPD sederhana, serta modul yang digunakan belum sesuai dengan karakteristik Kurikulum Merdeka. Peserta didik memiliki kemampuan akademik yang beragam dan masih mengalami kesulitan memahami konsep matematika yang bersifat abstrak. Oleh karena itu, diperlukan modul ajar yang kontekstual, berpusat pada peserta didik, dan mampu meningkatkan keaktifan belajar.



Design (Perancangan)	Penyusunan kerangka modul berdasarkan CP dan TP Kurikulum Merdeka serta perancangan aktivitas pembelajaran.	Modul dirancang pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dengan pendekatan <i>Problem Based Learning</i> (PBL). Struktur modul meliputi tujuan pembelajaran, materi, aktivitas berbasis masalah, asesmen, dan refleksi yang disusun secara sistematis sesuai prinsip Kurikulum Merdeka.
Development (Pengembangan)	Penyusunan modul menggunakan Microsoft Word dan Canva, validasi ahli, revisi produk.	Modul dikembangkan dengan komponen materi, aktivitas pembelajaran, asesmen, dan desain grafis. Validasi dilakukan oleh dua ahli materi dan satu ahli media. Masukan validator meliputi penyempurnaan indikator pembelajaran, penambahan contoh soal kontekstual, perbaikan istilah sesuai EYD, pembesaran gambar, serta penyempurnaan rubrik asesmen. Seluruh saran digunakan sebagai dasar revisi sebelum uji coba.
Produk Akhir	Penyempurnaan hasil pengembangan.	Modul ajar memenuhi karakteristik Kurikulum Merdeka, yaitu berpusat pada peserta didik, kontekstual, fleksibel, dan mendorong pembelajaran aktif. Produk dinyatakan layak untuk diimplementasikan pada tahap uji coba guna menguji validitas, kepraktisan, dan efektivitasnya.

Berdasarkan Tabel 1, proses pengembangan modul ajar dilaksanakan secara sistematis melalui tahapan *Analysis*, *Design*, dan *Development* sesuai model ADDIE hingga menghasilkan produk akhir yang siap diimplementasikan. Tahap analisis menghasilkan identifikasi kebutuhan pembelajaran, karakteristik peserta didik, serta permasalahan dalam pembelajaran matematika yang menjadi dasar penyusunan modul. Tahap perancangan menghasilkan kerangka modul ajar berbasis Kurikulum Merdeka dengan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL), sedangkan tahap pengembangan menghasilkan modul yang telah dilengkapi dengan materi, aktivitas pembelajaran, asesmen, dan desain tampilan yang menarik, kemudian disempurnakan melalui validasi ahli dan revisi berdasarkan masukan yang diberikan. Secara keseluruhan, hasil setiap tahapan menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan telah memenuhi karakteristik Kurikulum Merdeka, sehingga dinyatakan layak untuk diimplementasikan pada tahap uji coba guna menguji tingkat validitas, kepraktisan, dan efektivitasnya.

Tabel 1. Hasil Validasi Modul Ajar

Aspek Penilaian	Persentase (%)	Kategori
Kelayakan Isi	93,0	Sangat Valid



Kebahasaan	90,5	Sangat Valid
Penyajian	92,0	Sangat Valid
Kegrafikan	90,5	Sangat Valid
Rata-rata	91,5	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 2, hasil validasi menunjukkan bahwa modul ajar memperoleh rata-rata persentase sebesar 91,5% sehingga termasuk dalam kategori sangat valid. Aspek kelayakan isi memperoleh nilai tertinggi, yaitu 93,0%, yang menunjukkan bahwa materi yang disajikan telah sesuai dengan capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, serta karakteristik peserta didik pada Kurikulum Merdeka. Aspek penyajian memperoleh persentase 92,0%, mengindikasikan bahwa sistematika penyusunan modul, penyajian materi, aktivitas pembelajaran, dan asesmen telah tersusun secara runtut dan mudah dipahami. Sementara itu, aspek kebahasaan dan kegrafikan masing-masing memperoleh persentase 90,5%, yang menunjukkan bahwa penggunaan bahasa, tata tulis, serta tampilan visual modul telah memenuhi kriteria yang baik. Secara keseluruhan, hasil validasi mengindikasikan bahwa modul ajar telah memenuhi standar kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan desain sehingga layak digunakan dalam proses pembelajaran setelah dilakukan penyempurnaan sesuai saran validator.

Tabel 3. Hasil Respon Peserta Didik

Aspek	Pesentase (%)
Kemudahan Penggunaan	88,5
Kemenarikan Tampilan	90,2
Kejelasan Materi	89,0
Rata-rata	89,2

Berdasarkan Tabel 3, hasil respons peserta didik menunjukkan bahwa modul ajar memperoleh rata-rata persentase sebesar 89,2% sehingga berada pada kategori sangat praktis. Aspek kemenarikan tampilan memperoleh persentase tertinggi sebesar 90,2%, yang menunjukkan bahwa desain visual, tata letak, serta penggunaan ilustrasi mampu menarik perhatian peserta didik selama pembelajaran. Aspek kejelasan materi memperoleh persentase 89,0%, mengindikasikan bahwa materi yang disajikan mudah dipahami dan membantu peserta didik dalam mempelajari konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Sementara itu, aspek kemudahan penggunaan memperoleh persentase 88,5%, yang menunjukkan bahwa peserta didik tidak mengalami kesulitan dalam mengikuti petunjuk, aktivitas pembelajaran, maupun penggunaan modul secara mandiri. Hasil tersebut menunjukkan bahwa modul ajar memiliki tingkat kepraktisan yang tinggi sehingga mudah digunakan dan mendapat respons positif dari peserta didik.





Tabel 3. Keaktifan Belajar Peserta Didik

Indikator	Sebelum (%)	Sesudah (%)
Bertanya	60,0	84,0
Menjawab Pertanyaan	65,0	87,0
Diskusi Kelompok	67,0	89,0
Presentasi	61,5	86,8
Rata-rata	63,4	86,7

Berdasarkan Tabel 4, penggunaan modul ajar memberikan dampak positif terhadap peningkatan keaktifan belajar peserta didik. Rata-rata keaktifan belajar meningkat dari 63,4% sebelum penggunaan modul menjadi 86,7% setelah pembelajaran, sehingga terjadi peningkatan sebesar 23,3%. Peningkatan terjadi pada seluruh indikator keaktifan belajar, yaitu kemampuan bertanya yang meningkat dari 60,0% menjadi 84,0%, kemampuan menjawab pertanyaan dari 65,0% menjadi 87,0%, keaktifan dalam diskusi kelompok dari 67,0% menjadi 89,0%, serta kemampuan melakukan presentasi dari 61,5% menjadi 86,8%. Indikator diskusi kelompok memperoleh persentase tertinggi setelah implementasi modul, yang menunjukkan bahwa aktivitas pembelajaran berbasis *Problem Based Learning* mampu mendorong interaksi dan kolaborasi antarpeserta didik. Secara keseluruhan, hasil tersebut menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan partisipasi aktif peserta didik selama proses pembelajaran matematika.

Pembahasan

Pengembangan Modul Ajar

Pengembangan modul ajar dalam penelitian ini mengacu pada model ADDIE yang meliputi tahap *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Tahap analisis kebutuhan menunjukkan bahwa proses pembelajaran matematika di kelas VIII masih didominasi oleh metode ceramah, sementara penggunaan bahan ajar yang sesuai dengan Kurikulum Merdeka masih terbatas. Kondisi tersebut menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan memahami konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak serta belum memperoleh kesempatan untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Situasi ini belum sepenuhnya sejalan dengan prinsip Kurikulum Merdeka yang menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran dan memberikan ruang bagi mereka untuk membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar yang aktif (Fitriyanto & Martono, 2024). Berdasarkan hasil analisis tersebut, modul ajar kemudian dirancang dengan mengacu pada Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) serta mengintegrasikan model *Problem Based Learning* (PBL). Penerapan model tersebut diwujudkan melalui rangkaian kegiatan orientasi masalah, eksplorasi konsep, diskusi kelompok, presentasi hasil, dan refleksi yang dirancang untuk mendorong peserta didik berpartisipasi secara aktif, menghubungkan konsep matematika dengan permasalahan kontekstual, serta membangun pemahaman yang lebih bermakna (Hermawindiana et al., 2024).

Tahap pengembangan selanjutnya difokuskan pada penyusunan produk modul yang memuat materi pembelajaran, aktivitas peserta didik, asesmen, serta desain visual yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik. Produk yang telah disusun kemudian divalidasi oleh para ahli dan direvisi berdasarkan berbagai masukan untuk menyempurnakan aspek isi,



penyajian, kebahasaan, dan kegrafikan sebelum diimplementasikan pada tahap uji coba. Melalui tahapan tersebut dihasilkan modul ajar yang memenuhi karakteristik Kurikulum Merdeka, yaitu fleksibel, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik sehingga mampu mengakomodasi kebutuhan belajar yang beragam sekaligus mendukung terciptanya pembelajaran yang lebih adaptif (Datu et al., 2024). Karakteristik tersebut juga memberikan ruang yang lebih luas bagi peserta didik untuk terlibat aktif dalam setiap tahapan pembelajaran, sehingga proses belajar tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan meningkatkan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran (Pagiling et al., 2024).

Validitas Modul Ajar

Hasil validasi menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan memperoleh kategori sangat valid, sehingga layak digunakan sebagai perangkat pembelajaran setelah melalui proses revisi berdasarkan masukan para validator. Capaian tersebut menunjukkan bahwa modul telah memenuhi aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafikan sesuai dengan kriteria pengembangan perangkat pembelajaran yang berkualitas (Angelina et al., 2024). Tingginya tingkat validitas ini tidak terlepas dari proses penyusunan modul yang mengacu pada Capaian Pembelajaran (CP), Tujuan Pembelajaran (TP), karakteristik peserta didik, serta prinsip-prinsip pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka. Dengan landasan tersebut, modul mampu menjadi pedoman pembelajaran yang sistematis, relevan, dan sesuai dengan kebutuhan implementasi kurikulum di sekolah (Putri & Soeparno, 2024).

Keunggulan modul juga tercermin pada setiap aspek yang dinilai oleh validator. Dari aspek isi, materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) disusun secara sistematis dan dikaitkan dengan berbagai permasalahan kontekstual sehingga membantu peserta didik menghubungkan pengetahuan awal dengan konsep baru secara lebih bermakna. Sementara itu, aspek penyajian memperoleh penilaian sangat baik karena alur pembelajaran telah disusun sesuai sintaks *Problem Based Learning* (PBL), dimulai dari orientasi masalah hingga refleksi pembelajaran. Penggunaan bahasa yang komunikatif serta tampilan visual yang menarik semakin mendukung keterbacaan modul sehingga memudahkan peserta didik memahami materi yang dipelajari. Karakteristik tersebut sejalan dengan pendapat Maulida (2022) yang menyatakan bahwa modul ajar pada Kurikulum Merdeka perlu disusun secara sistematis, fleksibel, berorientasi pada kebutuhan peserta didik, serta mampu menciptakan pengalaman belajar yang bermakna.

Temuan penelitian ini memperkuat hasil penelitian Maarif dan Fitriani (2023), Jamil et al. (2024), serta Nisa' dan Sholihah (2023) yang sama-sama melaporkan bahwa modul ajar yang dikembangkan melalui model ADDIE memiliki tingkat validitas yang tinggi setelah melalui proses validasi oleh para ahli. Konsistensi hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan prosedur pengembangan yang sistematis, disertai proses revisi berdasarkan saran validator, merupakan faktor penting dalam menghasilkan modul ajar yang berkualitas. Dengan demikian, validitas yang tinggi bukan hanya mencerminkan kesesuaian isi modul dengan kurikulum, tetapi juga menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan telah memenuhi standar akademik untuk mendukung pembelajaran matematika secara optimal.

Kepraktisan Modul Ajar

Hasil uji kepraktisan menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan berada pada kategori sangat praktis, yang mengindikasikan bahwa modul mudah digunakan baik oleh peserta didik maupun guru selama proses pembelajaran. Tingginya tingkat kepraktisan tersebut



menunjukkan bahwa pengembangan modul tidak hanya berfokus pada ketepatan materi, tetapi juga memperhatikan kemudahan penggunaan, keterbacaan, serta kesesuaiannya dengan kondisi pembelajaran di kelas. Penyajian materi yang disusun secara bertahap, dimulai dari konsep dasar menuju konsep yang lebih kompleks, disertai contoh dan permasalahan kontekstual, membantu peserta didik memahami hubungan antara konsep matematika dengan situasi nyata sehingga proses belajar berlangsung lebih bermakna. Selain itu, petunjuk penggunaan yang jelas dan bahasa yang komunikatif memudahkan peserta didik mengikuti setiap aktivitas pembelajaran, baik secara mandiri maupun melalui kerja kelompok.

Kepraktisan modul juga dipengaruhi oleh penerapan sintaks *Problem Based Learning* (PBL) yang diintegrasikan dalam setiap kegiatan pembelajaran. Melalui aktivitas diskusi kelompok, analisis masalah, penyelesaian tugas, presentasi hasil, dan refleksi, peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih interaktif sehingga keterlibatan mereka selama pembelajaran meningkat. Di sisi lain, guru juga memperoleh kemudahan karena seluruh komponen pembelajaran telah tersedia secara lengkap dalam modul, mulai dari tujuan pembelajaran, langkah-langkah kegiatan, lembar aktivitas peserta didik, hingga instrumen asesmen. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kepraktisan modul tidak hanya ditentukan oleh kualitas materi yang disajikan, tetapi juga oleh kelengkapan perangkat pembelajaran yang mampu mendukung pelaksanaan pembelajaran secara efektif.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Jamil et al. (2024) yang melaporkan bahwa modul pembelajaran matematika berdiferensiasi pada Kurikulum Merdeka memperoleh kategori sangat praktis berdasarkan respons guru dan peserta didik. Temuan serupa juga dikemukakan oleh Maarif dan Fitriani (2023) serta Nisa' dan Sholihah (2023), yang menyatakan bahwa modul ajar yang dikembangkan melalui model ADDIE mudah digunakan, mudah dipahami, dan sesuai dengan karakteristik peserta didik. Kesamaan hasil tersebut memperlihatkan bahwa penyusunan modul yang sistematis, dipadukan dengan aktivitas pembelajaran yang kontekstual dan berpusat pada peserta didik, menjadi faktor utama dalam menghasilkan perangkat pembelajaran yang praktis sekaligus mendukung implementasi Kurikulum Merdeka.

Efektivitas Modul dalam Meningkatkan Keaktifan Belajar Peserta Didik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan efektif dalam meningkatkan keaktifan belajar peserta didik pada pembelajaran matematika. Efektivitas tersebut mengindikasikan bahwa modul tidak hanya berfungsi sebagai sumber belajar, tetapi juga sebagai perangkat pembelajaran yang mampu menciptakan interaksi aktif antara peserta didik, guru, dan materi pembelajaran melalui aktivitas yang terstruktur dan berpusat pada peserta didik (Alreshidi & Lally, 2024). Peningkatan keaktifan belajar ini tidak terlepas dari penerapan prinsip Kurikulum Merdeka yang dipadukan dengan sintaks *Problem Based Learning* (PBL), sehingga pembelajaran yang sebelumnya didominasi oleh guru berubah menjadi lebih partisipatif. Melalui pendekatan tersebut, peserta didik memperoleh kesempatan yang lebih luas untuk mengeksplorasi konsep, berdiskusi, mengemukakan pendapat, serta menyelesaikan permasalahan secara kolaboratif (Dani et al., 2024).

Meningkatnya keaktifan belajar juga dipengaruhi oleh desain aktivitas pembelajaran yang disusun secara sistematis mulai dari orientasi masalah, eksplorasi konsep, diskusi kelompok, presentasi hasil, hingga refleksi. Setiap tahapan memberikan ruang kepada peserta didik untuk bertanya, bertukar gagasan, bekerja sama, dan mengomunikasikan hasil pemikirannya sehingga kemampuan berpikir kritis maupun keterampilan sosial berkembang secara bersamaan. Selain itu, penyajian permasalahan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari membantu peserta didik



memahami keterkaitan konsep matematika dengan situasi nyata. Kondisi tersebut membuat peserta didik lebih termotivasi untuk mengikuti pembelajaran serta terdorong berpartisipasi aktif dalam setiap kegiatan yang dilakukan. Dengan demikian, efektivitas modul tidak hanya dipengaruhi oleh kualitas materi yang disajikan, tetapi juga oleh desain pembelajaran yang mampu menciptakan pengalaman belajar yang bermakna.

Temuan penelitian ini konsisten dengan hasil penelitian Syahril et al. (2023) yang menunjukkan bahwa modul ajar berbasis *Problem Based Learning* mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik melalui aktivitas pemecahan masalah secara kolaboratif. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Tika et al. (2024) yang menyatakan bahwa modul ajar Kurikulum Merdeka berbasis PBL-STEM efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis sekaligus mendorong partisipasi aktif peserta didik selama pembelajaran. Selain itu, penelitian Jamil et al. (2024), Fitriani dan Maarif (2023), serta Nisa' dan Sholihah (2023) juga menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan berdasarkan prinsip Kurikulum Merdeka mampu menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif, kontekstual, dan berpusat pada peserta didik. Konsistensi berbagai temuan tersebut memperkuat bahwa modul ajar berbasis Kurikulum Merdeka yang mengintegrasikan *Problem Based Learning* merupakan alternatif perangkat pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan keaktifan belajar sekaligus mendukung peningkatan kualitas pembelajaran matematika di tingkat SMP.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan modul ajar berbasis Kurikulum Merdeka pada pembelajaran matematika menggunakan model ADDIE yang meliputi tahap *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Modul yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat valid dengan rata-rata validitas sebesar 91,5%, sangat praktis berdasarkan respons peserta didik dengan rata-rata 89,2%, serta efektif dalam meningkatkan keaktifan belajar peserta didik yang ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata keaktifan dari 63,4% menjadi 86,7%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa modul ajar yang dikembangkan tidak hanya layak digunakan sebagai perangkat pembelajaran, tetapi juga mampu mendukung implementasi Kurikulum Merdeka melalui penyediaan pengalaman belajar yang lebih aktif, kontekstual, kolaboratif, dan berpusat pada peserta didik.

Implikasi penelitian ini menunjukkan bahwa modul ajar berbasis Kurikulum Merdeka dapat menjadi alternatif perangkat pembelajaran matematika yang membantu guru menciptakan pembelajaran yang lebih partisipatif sekaligus meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar. Oleh karena itu, pengembangan modul serupa dapat diperluas dengan mengintegrasikan teknologi digital, media interaktif, atau pendekatan pembelajaran inovatif lainnya agar sesuai dengan perkembangan pembelajaran abad ke-21. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan uji coba pada cakupan sekolah yang lebih luas dan melibatkan jumlah peserta didik yang lebih beragam sehingga efektivitas serta keberterimaan modul dapat diuji secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Alreshidi, N. A. K., & Lally, V. (2024). The Effectiveness Of Training Teachers In Problem-Based Learning Implementation On Students' Outcomes: A Mixed-Method Study. *Humanities And Social Sciences Communications*, 11, Article 1137. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-03638-6>



- Angelina, A., Bistari, B., & Halidjah, S. (2024). Development Of Teaching Module For The Merdeka Curriculum With Nuances Critical Reasoning For Elementary School Students. *Jurnal Paedagogy*, 11(3), 580–592. <https://doi.org/10.33394/jp.v11i3.11815>
- Dani, R., Sembiring, M. Y. B., Siahaan, A. A., Tarigan, S., Ginting, E. M. P. H., Fatimah, G. R. N., & Suwanto, S. (2024). The Analysis Of The Implementation Of The Merdeka Curriculum Teaching Module Based On Problem-Based Learning In Physics Education At SMA Negeri 1 Kota Jambi. *TOFEDU: The Future Of Education Journal*, 3(4), 905–911. <https://doi.org/10.61445/tofedu.v3i4.173>
- 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). <https://doi.org/10.34312/jmathedu.v5i1.20132>
- Deslis, D., & Desli, D. (2023). Does This Answer Make Sense? Primary School Students And Adults Judge The Reasonableness Of Computational Results In Context-Based And Context-Free Mathematical Tasks. *International Journal Of Science And Mathematics Education*, 21, 71–91. <https://doi.org/10.1007/s10763-022-10250-0>
- Fitriani, N., & Maarif, S. (2023). Pengembangan Modul Merdeka Belajar Matematika Berformat Flipbook Untuk Meningkatkan Penalaran Kritis Dan Kemandirian Siswa SMP. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1), 1286–1296. <https://journal.matappa.ac.id/index.php/histogram/article/view/3803>
- Fitriyanto, M. F., & Martono, T. (2024). The Effect Of Problem-Based Learning (PBL) Model Through Differentiated Approach In The Merdeka Curriculum On The Learning Achievement Of Eleventh Grade Students At SMA Negeri 3 Surakarta. *TOFEDU: The Future Of Education Journal*, 3(5), 1672–1679. <https://doi.org/10.61445/tofedu.v3i5.287>
- Hendriana, H., Prahmana, R. C. I., Ristiana, M. G., Rohaeti, E. E., & Hidayat, W. (2022). The Theoretical Framework On Humanist Ethno-Metaphorical Mathematics Learning Model: An Impactful Insight In Learning Mathematics. *Frontiers In Education*, 7, Article 1030471. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.1030471>
- Hermawindiana, A., Murni, A., & Roza, Y. (2024). Penerapan Model Problem Based Learning Pada Kurikulum Merdeka Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Materi Peluang. *Pi: Mathematics Education Journal*, 7(1). <https://doi.org/10.21067/pmej.v7i1.9598>
- Hunter, J., & Miller, J. (2022). The Use Of Cultural Contexts For Patterning Tasks: Supporting Young Diverse Students To Identify Structures And Generalise. *ZDM – Mathematics Education*, 54, 1349–1362. <https://doi.org/10.1007/s11858-022-01386-y>
- Jamil, N., Setiani, A., & Balkist, P. (2024). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berdiferensiasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 367–380. <https://j-cup.org/index.php/cendekia/article/view/2669>
- Mardiana, M., & Emmiyati, E. (2024). Implementasi Kurikulum Merdeka Dalam Pembelajaran: Evaluasi Dan Pembaruan. *Jurnal Review Pendidikan Dasar: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Hasil Penelitian*, 10(2), 121–127. <https://doi.org/10.26740/jrpd.v10n2.p121-127>
- Maulida, U. (2022). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka. *Tarbawi: Jurnal Pendidikan Dan Pemikiran Islam*, 5(2), 130–138. <https://ejournal.ibi.ac.id/tarbawi/article/view/392>



- Nisa', R., & Sholihah, M. (2023). Pengembangan Modul Ajar Program Sekolah Penggerak Berbasis Problem Based Learning. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 6(4), 719–732. <https://jurnal.ugj.ac.id/index.php/jnpm/article/view/7199>
- Pagiling, S. L., Munfarikhatin, A., Natsir, I., & Ma'dika, A. R. (2024). Development Of Mathematics Teaching Modules Based On Differentiated Instruction To Stimulate Student Engagement. *Jurnal Didaktik Matematika*, 11(1), 21–40. <https://doi.org/10.24815/jdm.v11i1.36525>
- Pratiwi, I. Y., & Mahmudah, W. (2024). Pengembangan Modul Ajar Problem Based Learning Pada Materi SPLTV. *Jurnal Fibonacci*, 5(1), 20–28. <https://pdfs.semanticscholar.org/b7c3/6366bc918f57b7a3681ae39c4b657e6995ec.pdf>
- Putri, F. M., Jupri, A., & Juandi, D. (2024). Analisis Penerapan Model Problem Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika. *Suska Journal Of Mathematics Education*, 10(1). <https://doi.org/10.24014/sjme.v10i1.28017>
- Putri, N. S., & Soeparno, S. (2024). Analisis Implementasi Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka Pada Elemen Desain Permodelan Bangunan Di SMKN 1 Sidoarjo. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 10(1), 93–100. <https://doi.org/10.26740/jkptb.v10i1.61614>
- Ristayani, D., Wulandari, W., & Isfayani, E. (2024). Pengembangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka Berbasis Etnomatematika Kain Ulos Sumatera Utara. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah*, 8(3), 410–419. <https://doi.org/10.33369/jp2ms.8.3.410-419>
- Setiawati, E. P., & Agoestanto, A. (2023). Development Of Problem-Based Learning Mathematical Module With STEM Approach To Improve Problem-Solving Ability And Self-Efficacy. *Unnes Journal Of Mathematics Education*, 12(1), 60–71. <https://doi.org/10.15294/ujme.v12i1.68716>
- Syahril, R. F., Saragih, S., & Suanto, E. (2023). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Problem Based Learning Untuk Memfasilitasi Kecakapan Pemecahan Masalah Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(2), 1987–1997. <https://ojs.fkip.ummetro.ac.id/index.php/matematika/article/view/6923>
- Tika, N. W., Rahayu, W., & Hidajat, F. A. (2024). Pengembangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka PBL-STEM Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *HISTOGRAM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 70–85. <https://doi.org/10.31100/histogram.v8i2.3803>
- Wijayanti, P., Siswono, T. Y. E., Juniati, D., Abadi, & Hartono, S. (2022). How Do Mathematics Teachers Design Tasks To Assess Students' Creative Thinking Ability? *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 9(2), 137–146. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v9i2.55122>