Journal for Research in MATHEMATICS LEARNING

Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)
p-ISSN: 2621-7430 | e-ISSN: 2621-7422
Vol. 8, No. 3, September 2025, 261 – 274
DOI: http://dx.doi.org/10.24014/juring.v8i3.34203

Pengembangan Modul Ajar Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Peserta didik

Masrianti Fadillah*, Maimunah, dan Nahor Murani Hutapea

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia
**E-mail: masrianti.fadillah6967@grad.unri.ac.id*

ABSTRACT. This research is motivated by the importance of students' mathematical reasoning abilities, but they cannot be developed in mathematics learning because teaching tools and learning processes do not support students' reasoning abilities. The aim of this research is to determine the effectiveness of Problem Based Learning (PBL)-based teaching modules to improve students' mathematical reasoning abilities on Sequences and Series material. The development of teaching modules uses 4D model stages with research subjects being phase E students of MA Al-Ihsan Boarding School. Data collection was carried out by means of interviews, tests and non-tests. The research instrument consisted of a validity sheet, teacher response questionnaire, and mathematical reasoning ability test sheet. Data analysis consists of statistical tests, validity analysis, practicality and effectiveness. Validity results by 3 mathematics lecturers using a validation sheet found that the teaching module was categorized as very valid, practicality results based on teacher response assessments showed that the teaching module was categorized as very practical, and effectiveness results through experimental research showed that the teaching module had a positive impact, namely being effective in the moderate category. improve students' mathematical reasoning abilities. It can be concluded that the PBL-based teaching module has valid, practical and effective criteria in improving students' mathematical reasoning abilities.

Keywords: mathematical reasoning abilities; merdeka curriculum; problem based learning; sequences and series; teaching module

ABSTRAK. Penelitian ini dilatar belakangi oleh pentingnya kemampuan penalaran matematis peserta didik, namun belum dapat dikembangkan pada pembelajaran matematika dikarenakan perangkat ajar dan proses pembelajaran yang kurang mendukung kemampuan penalaran matematis peserta didik. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui keefektifan modul ajar berbasis *Problem Based Learning* (PBL) untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik pada materi Barisan dan Deret. Pegembangan modul ajar menggunakan tahapan model 4D dengan subjek penelitian adalah peserta didik fase E MA Al-Ihsan Boarding School. Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara, tes dan nontes. Instrumen penelitian terdiri dari lembar validitas, angket respon guru, dan lembar tes kemampuan penalaran matematis. Analisis data terdiri dari uji statistik, analisis validitas, praktikalitas, dan efektifitas. Hasil validitas oleh 3 dosen matematika menggunakan lembar validasi mendapati bahwa modul ajar berkategori sangat valid, hasil praktikalitas berdasarkan penilaian respon guru memperlihatkan bahwa modul ajar berkategori sangat praktis, dan hasil efektifitas melalui penelitian eksperimen memperlihatkan bahwa modul ajar memberikan dampak positif yaitu efektif dengan kategori sedang dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik. Dapat disimpulkan bahwa modul ajar berbasis PBL memiliki kriteria valid, praktis dan efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik.

Kata kunci: barisan dan deret; kemampuan penalaran matematis; kurikulum merdeka; modul ajar; *problem based learning*

PENDAHULUAN

Kurikulum pendidikan di Indonesia diterapkan atas dasar upaya untuk membentuk masyarakat cerdas dan berkompeten yang nantinya juga akan memajukan negara Indonesia. Kurikulum merdeka menjadi salah satu strategi pemerintah Indonesia untuk mencapai tujuan pendidikan dalam skala nasional (Santika et al., 2022). Pada kurikulum merdeka salah satu kemampuan yang diharuskan terbentuk pada pribadi peserta didik Indonesia adalah memiliki kemampuan penalaran (Kemendikbudristek BSKAP, 2022), yaitu kemampuan peserta didik menyelesaikan masalah dengan menganalisis, menyajikan dalam bentuk pernyataan, memuat bukti, disertai aturan tertentu, dan teruji kebenarannya. Adanya kemampuan penalaran memungkinkan peserta didik untuk terampil menyelesaikan persoalan dalam kehidupan sehari-hari (Sagita et al., 2024), selain itu memudahkan peserta didik mengemukakan suatu pendapat dari suatu permasalahan yang ditemukan (Wahyuni et al., 2019).

Kemampuan penalaran dapat dikembangkan selama proses pembelajaran matematika (Oktaviana et al., 2022; Putri et al., 2024). Pembelajaran matematika menuntut peserta didik untuk memecahkan setiap masalah dengan sistematis, kritis, dan bernalar, sehingga kemampuan penalaran matematis peserta didik dapat dikembangkan dengan baik (Husniah & Azka, 2022). Kemampuan penalaran matematis dan pembelajaran matematika menjadi satu simpul yang saling mendukung untuk tercapainya capaian pembelajaran. Hal ini karena kemampuan penalaran matematis dapat dikembangkan melalui pembelajaran matematika dan pemecahanan masalah matematika memerlukan kemampuan penalaran matematis (Maimunah et al., 2016; Putri et al., 2024). Artinya pembelajaran matematika yang diikuti peserta didik seharusnya menjadikan peserta didik memiliki kemampuan penalaran matematis yang baik dan kemampuan penalaran matematis yang baik harusnya tergambar dari pembelajaran matematika yang diikuti peserta didik. Faktanya, hubungan antara kemampuan penalaran matematis dan pembelajaran matematika untuk saat ini belum dapat dirasakan dengan baik, hal ini dapat dilihat dari data rendahnya kemampuan penalaran matematis peserta didik (Yadrika et al., 2022).

Hasil penelitian Wau et al. (2022) menyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis peserta didik kelas XI dalam pembelajaran Barisan dan Deret berkategori rendah. Menurut Putri & Yuliani (2015) kemampuan penalaran matematis peserta didik berada pada persentase 26% dan berkategori rendah. Penyebab rendahnya kemampuan penalaran matematis peserta didik salah satunya dikarenakan strategi guru dalam menyajikan pembelajaran matematika kurang tepat, seperti tidak adanya keaktifan peserta didik dalam berpikir dan menemukan konsep matematika sendiri (Harapit et al., 2021; Risqia et al., 2022). Konsep matematika yang dikuasai oleh peserta didik menjadi faktor penentu peserta didik dapat menemukan strategi yang tepat untuk memecahkan masalah, konsep ini tidak dapat ditanamkan dengan mudah apabila bukan berasal dari penemuan peserta didik sendiri (Rambe & Afri, 2020). Agar peserta didik dapat lebih memahami pembelajaran matematika, maka guru perlu merencanakan proses pembelajaran matematika yang sesuai (Fitri et al., 2020; Wirdaningsih et al., 2024). Proses pembelajaran matematika yang tepat adalah pembelajaran yang mengharuskan peserta didik berpartisispasi aktif dan terampil menyampaikan ide. Semua itu memerlukan bantuan guru untuk kreatif menciptakan proses pembelajaran sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Salah satunya adalah dengan pembelajaran bermakna melalui model *Problem Based Learning (*PBL).

Menurut Arif et al. (2021) PBL merupakan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik. Model ini diawali dengan menyajikan masalah kepada peserta didik untuk dipecahkan secara kritis dan bernalar sehingga dapat menemukan penyelesaian yang tepat, dapat dibuktikan, dan dijelaskan secara sistematis (Dwi Ikasari & Firmansyah, 2023; Ulva et al., 2020). Model PBL yang digunakan dalam proses pembelajaran akan menjadikan peserta didik tertuntut untuk aktif dalam menemukan konsep matematika sendiri dengan masalah yang disajikan dan guru berperan sebagai fasilitator saja (Balad et al., 2021; Syahril et al., 2023), sehingga peserta didik terampil dalam mengemukakan ide matematisnya (Siahaya et

al., 2021). Ketika peserta didik telah terampil dalam mengemukakan ide matematis, maka daya berpikir dan bernalar peserta didik juga ikut terasah.

Model PBL diterapkan dalam 5 tahapan, yaitu orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasikan peserta didik, membimbing penyelidikan, mengembangkan dan menyajikan hasil, serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Tahapan dalam model PBL dapat mengintegrasi indikator kemampuan penalaran matematis (Fadillah et al., 2023; Harapit et al., 2021), sehingga kemampuan penalaran matematis peserta didik juga akan meningkat. Sebagaimana hasil penelitian Pattimura et al. (2020) & Purba et al. (2020) menyimpulkan bahwa penerapan PBL akan memperbaiki proses pembelajaran dan meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik. Model PBL ini dapat dituangkan dalam modul ajar sebagai panduan pelaksanaan pembelajaran di kelas.

Modul ajar merupakan panduan yang dapat membantu guru untuk melaksanakan pembelajaran yang efektif (Putri et al., 2023; Rachmi & Hidayat, 2024), sehingga guru perlu mengembangkan modul ajar sesuai kebutuhan peserta didik (Salsabilla et al., 2023). Pengembangan modul ajar sesuai kebutuhan peserta didik akan memberikan dampak pada pembelajaran yang terencana dan menjadi lebih efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Pengembangan modul ajar yang baik diperlukan penilaian yang memenuhi kriteria valid, praktis, efektif dari penggunanya (Ismah et al., 2024; Rahman et al., 2019). Valid, praktis, dan efektif juga menjadi kriteria dalam mengetahui dampak positif dari modul ajar yang dikembangkan serta kualitas dari modul ajar (Hariani et al., 2023; Indrasari et al., 2023). Kriteria valid, praktis, dan efektif yang dipenuhi modul ajar akan menjadikan modul ajar secara maksimal memiliki pengaruh positif pada meningkatnya kemampuan penalaran matematis peserta didik. Oleh sebab itu guru perlu mengembangkan modul ajar berbasis model pembelajaran sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengembangankan modul ajar berbasis PBL untuk meningkatkan berbagai kemampuan matematis, misalnya kemampuan representasi matematis (Azzahra et al., 2024), pemecahan masalah matematis (Asmar et al., 2024) dan literasi numerasi (Hayati et al., 2024). Modul ajar PBL juga telah dikembangkan untuk berbagai jenjang dan topik, misalnya garis lurus (Sonia et al., 2024), peluang (Alifa et al., 2023), statistika (Aldo et al., 2021) serta barisan dan deret (Syahril et al., 2023). Namun, sebagian studi hanya berfokus pada validitas dan praktikalitas tanpa pengujian efektivitas produk (Aldo et al., 2021; Alifa et al., 2023; Azzahra et al., 2024; Hayati et al., 2024). Penelitian Sonia et al. (2024) dan Asmar et al. (2024) menguji efektivitas namun hanya menggunakan ketuntasan belajar, tanpa uji statistik. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan modul ajar Fase E pada materi barisan dan deret berbasis PBL untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik. Modul ajar ini diuji secara sistematis mencakup validitas, praktikalitas, dan efektivitas di MA Al-Ihsan *Boarding School*.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *R&D* (*Research and Development*). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul ajar yang memenuhi kriteria valid, praktis dan efektifnya dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik. Modul ajar ini dikembangkan pada materi matematika Fase E konten Barisan dan Deret. Subjek penelitian adalah peserta didik Ihsan *Boarding School* Riau berjumlah 28 peserta didik.

Model pengembangan yang diterapkan adalah model 4D dengan empat tahapan, yaitu: *define*, *design*, *development*, dan *disseminate*. Tahap *define* dilakukan dengan wawancara kepada guru, peserta didik, dan analisis perangkat pembelajaran. Tahap *design* dilakukan dengan menyusun instrumen penelitian yang diperlukan dan membuat rancangan awal modul ajar. Tahap *development* dilakukan dengan cara mengumpulkan data terkait penilaian validitas, praktikalitas dan efektivitas modul ajar menggunakan lembar penilaian dan tes soal penalaran. Tahap *disseminate* dilakukan dengan penyebaran hasil penelitian melalui seminar atau publikasi di jurnal nasional.

Pengumpulan data dilakukan menggunakan instrumen lembar validasi, angket respon guru, dan lembar tes kemampuan penalaran matematis peserta didik. Teknik analisis data dilakukan dengan analisis validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Menurut Nesri & Kristanto, (2020) kriteria valid yaitu jika skor validitas yang didapati berada pada interval $70{,}00\% < V \leq 85{,}00\%$, maka produk yang dikembangkan dapat dikategorikan valid dan jika berada pada interval $85{,}00\% < V \leq 100{,}00\%$, maka produk yang dikembangkan berkategori sangat valid. Adapun penilaian praktikalitas dari produk yang dikembangkan, yaitu: apabila berada pada interval $70{,}00\% < P \leq 85{,}00\%$, produk dapat dikategorikan praktis, dan jika berada pada interval $85{,}00\% < P \leq 100{,}00\%$ maka produk dikategorikan sangat praktis (Yadrika et al., 2022). Sedangkan menurut Indrasari et al. (2023), hasil *n-gain* menujukkan bahwa produk yang dikembangkan memiliki keefektifan dengan meningkatnya kemampuan penalaran matematis berupa kategori rendah $(9 < 0{,}3)$, sedang $(0{,}3 \leq g \leq 0{,}7)$, dan tinggi $(g > 0{,}7)$.

Analisis validitas dilakukan pada hasil lembar penilaian validitas modul ajar oleh ahli yang diolah dengan rumus (1), analisis praktikalitas dilakukan pada hasil angket respon guru yang diolah dengan rumus (2), dan efektivitas modul ajar ditinjau dari hasil *pretest* dan *posttest* dari kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, kemudian dianalisis menggunakan uji *n-gain* dengan rumus (3).

$$V = \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ seharusnya} \times 100\% \qquad (1)$$

$$P = \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ seharusnya} \times 100\% \qquad (2)$$

$$g = \frac{postest\ score - pretest\ score}{maximum\ possible\ score - pretest\ score} \qquad (3)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menerapkan model 4-D. Produk yang dikembangkan adalah modul ajar matematika Fase D materi Barisan dan Deret yang ditujukan untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik. Hasil penelitian didapatkan berdasarkan penerapan langkah 4D yaitu, *define, design, development,* dan *disseminate.*

Tahap *define* atau pendefinisian merupakan tahap awal bagi peneliti untuk menemukan masalah dasar yang menjadikan alasan kenapa pengembangan perlu dilakukan (Desryanto, 2023; Mutia et al., 2022). Tahap ini diterapkan dengan melakukan wawancara kepada guru matematika terkait proses pembelajaran matematika di kelas dan melakukan tes kemampuan penalaran matematis kepada peserta didik. Hasil wawancara menyimpulkan bahwa sekolah yang menerapkan kurikulum merdeka belum dapat melaksanakannya dengan maksimal dikarenakan pembelajaran masih berlangsung secara konvensional yang mana guru berperan aktif daripada peserta didik, modul ajar yang digunakan berasal dari internet dan belum disesuaikan dengan karakter dan kebutuhan peserta didik, dan diketahui pula bahwa peserta didik masih belum membiasakan diri untuk mengemukakan ide atau argumen, memberikan dugaan serta bukti, dan menarik kesimpulan valid terhadap permasalahan matematika yang diberikan.

Penerapan kurikulum merdeka harusnya menuntut peserta didik untuk dapat berperan aktif dalam pembelajaran dengan aktif mengemukakan solusi atau ide matematikanya (Wahyudiono, 2023) dan guru berperan sebagai fasilitator saja yang artinya mendampingi peserta didik untuk menemukan konsep sendiri (Bustari & Putri, 2023). Namun, kenyataannya peserta didik masih kesulitan untuk mengemukakan ide matematikanya dan terbiasa untuk terlebih dahulu dicontohkan oleh guru. Hal ini tentunya juga dipengaruhi dari penerapan pembelajaran. Modul ajar yang tepat digunakan guru adalah modul ajar yang disesuaikan dengan kebutuhan dan karakter peserta didik agar menunjang ketercapaian pembelajaran yang lebih baik (Syahril et al., 2023). Hasil tes kemampuan penalaran matematis peserta didik juga memperlihatkan bahwa peserta didik masih

belum terbiasa dalam menerapkan kemampuan penalaran matematisnya pada permasalahan matematika. Hasil ini didasarkan kepada indikator kemampuan penalaran matematis peserta didik yang belum terlihat disaat menyelesaikan masalah matematis yang diberikan guru. Temuan tersebut juga didapatkan oleh Fadillah et al. (2024) dimana menjelaskan bahwa indikator kemampuan penalaran matematis belum semuanya dapat dipenuhi oleh peserta didik, yaitu seperti indikator menyajikan pernyataan matematika, memberikan dugaan, menyusun bukti, menggunakan aturan tertentu, menarik kesimpulan, dan memeriksa keshahihan. Temuan ini menegaskan akan rendahnya kemampuan penalaran matematis peserta didik.

Rendahnya kemampuan penalaran matematis peserta didik dapat dipengaruh dari berbagai aspek. Saryani et al. (2023) berpendapat bahwa rendahnya kemampuan penalaran matematis dapat dipengaruhi oleh bagaimana peserta didik belajar dan perangkat pembelajaran yang digunakan. Bagaimana peserta didik belajar menjadi pengaruh rendah atau tingginya kemampuan penalaran matematis peserta didik dikarenakan belajar merupakan aktivitas peserta didik untuk menggunakan dan melatih daya pikirnya, namun jika aktivitas berpikir tersebut tidak ditemukan saat peserta didik belajar maka daya berpikir peserta didik juga sulit diasah dan dikembangkan. Sedangkan pengaruh dari perangkat pembelajaran terhadap kemampuan penalaran matematis peserta didik dapat terlihat dari bagaimana pembelajaran tersebut disajikan, apabila pembelajaran hanya sekedar pentransferan ilmu tanpa adanya usaha diri sendiri dalam menyerap ilmu tersebut, maka pembelajaran hanya akan berlalu tanpa bemakna bagi peserta didik. Permasalahan demikian akan menjadikan peserta didik kesulitan dalam mengembangkan dan mengasah daya dan aktivitas berpikirnya. Maulida (2022) mengemukakan salah satu solusi bagi masalah tersebut adalah dengan menerapkan proses pembelajaran yang tepat dan didukung dengan perangkat ajar yang sesuai kebutuhan peserta didik.

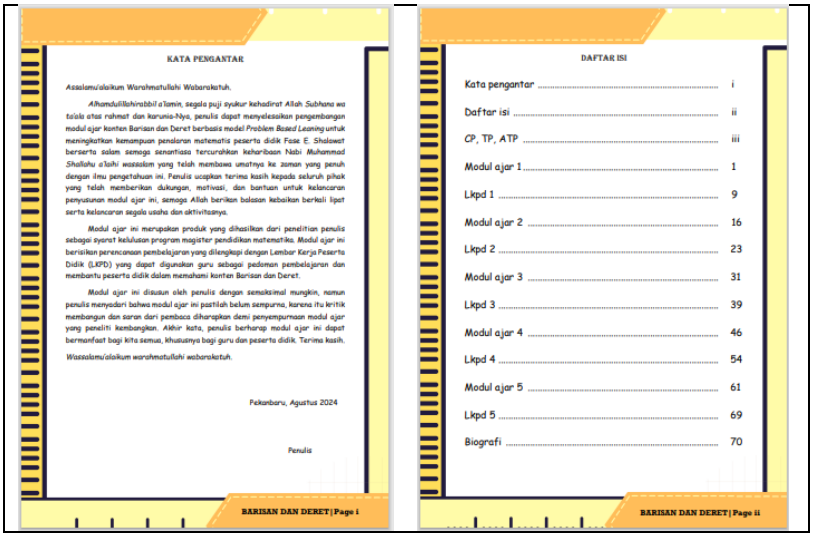
Pada penelitian ini berkenaan dengan permasalahan yeng ditemukan terkait rendahnya kemampuan penalaran matematis peserta didik dan perlunya penyajian rancangan pembelajaran yang menuntut keaktifan serta aktivitas berpikir peserta didik, maka dalam hal ini peneliti perlu mengembangkan kemampuan penalaran matematisnya melalui proses pembelajaran yang menerapkan pembelajaran menuntut peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual dengan menalar dan menarik kesimpulan valid berdasarkan capaian pembelajaran Fase E pada materi Barisan dan Deret untuk menemukan konsep sendiri. Hasil analisis ditahap *define* dilanjutkan untuk mulai merancang produk penelitian pada tahap *design*.

Pada tahap *design* peneliti membuat rancangan awal produk yang dikembangkan. Rancangan awal produk di tahap ini dimulai dengan menyusun kriteria produk yang diinginkan hasilnya (Ardiansyah & Jerry, 2024). Dalam penelitian ini produk ditujukan untuk memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.

Hasil pelaksanaan tahap *design* adalah peneliti menyusun lembar validitas, angket respon guru dan soal tes kemampuan penalaran matematis yang digunakan untuk menilai kevalidan, kepraktisan dan keefektifan modul ajar. Hasil lainnya adalah peneliti mendapati rancangan awal berupa modul ajar yang dikembangkan dengan format media cetak yang terdiri dari *cover*, kata pengantar, identitas modul ajar, komponen modul ajar, dan lampiran. Rancangan cover dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Cover Modul Ajar

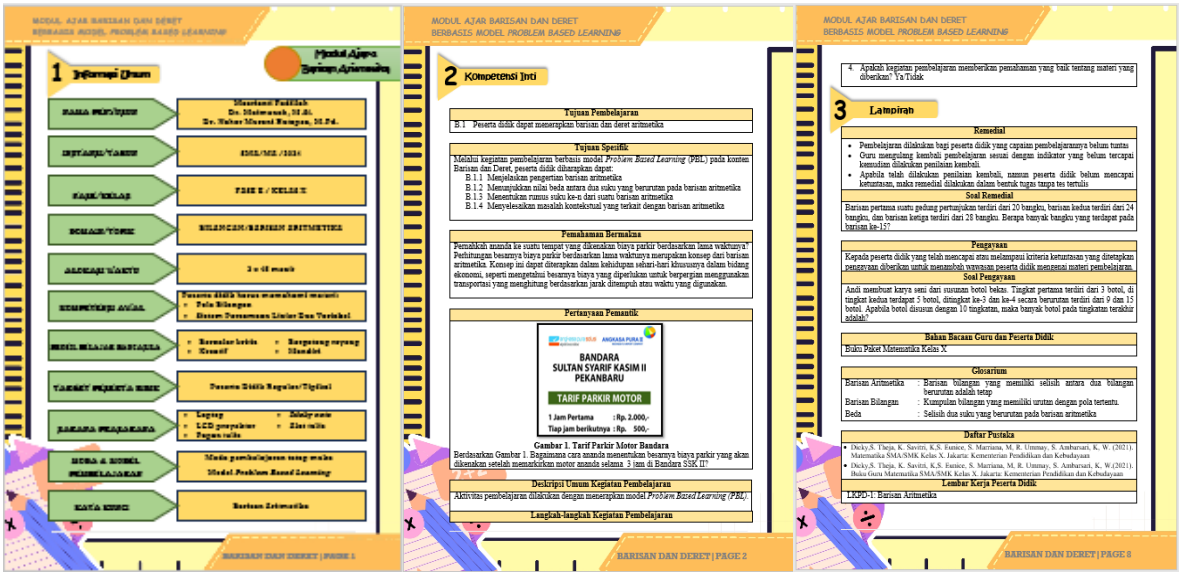
Gambar 1 memperlihatkan *cover* modul ajar dirancang dengan memberikan identitas modul ajar, tujuan penggunaan, dan gambar yang mendukungt konten Barisan dan Deret. Peneliti menggunakan gambar uang tabungan mewakili barisan dan deret aritmetika, dan gambar bakteri mewakili barisan dan deret geometri. Selain itu peneliti juga memberikan petunjuk siapa pengguna modul ajar ini, yaitu peserta didik Fase E kelas X SMA/MA. Sebagaimana dijelaskan oleh (Hasanudin et al., 2024) bahwa *cover* merupakan gambaran yang mewakili isi produk. Selanjutnya, rancangan kata pengantar dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kata Pengantar dan Daftar Isi

Gambar 2 memperlihatkan rancangan tampilan kata pengantar dan daftar isi. Kata pengantar pada rancangan ini digunakan sebagai ruang bagi peneliti mengucapkan rasa syukur, menyampaikan tujuan pengembangan, dan ucapan terima kasih kepada setiap orang yang membimbing dan mendukung pengembangan modul ajar ini. Daftar isi bertujuan mempermudah para pengguna modul ajar untuk menuju ke modul ajar yang akan digunakannya berdasarkan pertemuan pembelajaran. Kata pengantar dan daftar isi menjadi bagian perlu untuk dimuat dalam modul ajar (Refmianti et al., 2023).

Komponen modul ajar pada penelitian ini terdiri dari komponen informasi umum, komponen inti dan Lampiran. *Design* komponen modul ajar dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Komponen Modul Ajar

Gambar 3 merupakan tampilan komponen modul ajar yang dikembangkan dan dirancang berdasarkan panduan pembelajaran dan asesmen pendidikan anak usia dini, pendidikan dasar, dan menengah. Menurut Anggraena et al. (2022) komponen modul ajar terdiri dari informasi umum, komponen inti dan lampiran. Kegiatan inti disusun berdasarkan model PBL yang terintegrasi kemampuan penalaran matematis. Hasil tahap *design* berupa *prototype* 1 kemudian akan dikembangkan pada tahap *develop*.

Tahap *develop* ditujukan untuk memperoleh penilaian terhadap produk yang peneliti kembangkan dalam hal ini berupa kevalidan, kepraktisan dan keefektifan (Astuti, 2021). Hasil penilaian yang didapatkan akan dianalisis validitas, praktikalitas, dan efektivitasnya. Analisis validitas ditujukan untuk mengetahui kevalidan suatu produk (Bahar et al., 2022) dengan kriteria yang ditentukan. Uji validitas modul ajar dalam penelitian ini dinilai oleh tiga orang validator yang merupakan dosen pendidikan matematika di berbagai universitas di Riau. Hasil uji validitas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Validitas Modul Ajar

Produk	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Rata-rata	Kategori
Modul Ajar 1	86,82	88,64	91,36	88,94	Sangat Valid
Modul Ajar 2	87,27	90,91	89,09	89,09	Sangat Valid
Modul Ajar 3	87,73	87,73	90,00	88,48	Sangat Valid
Modul Ajar 4	88,64	90,91	90,45	90,00	Sangat Valid
Modul Ajar 5	93,18	91,82	91,36	92,12	Sangat Valid

Tabel 1 mempelihatkan hasil penilaian validator terhadap modul ajar yag dikembangkan oleh peneliti. Diketahui bahwa rata-rata skor validitas modul ajar secara berturut-turut adalah 88.94, 89.09, 88.48, 90.00, dan 92.12, maka berdasarkan kriteria validitas dapat disimpulkan bahwa modul ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini mendapati kategori sangat valid. Validnya modul ajar dalam penelitian memberikan kesan bahwa modul ajar telah dapat digunakan untuk uji coba selanjutnya yaitu penerapannya pada pembelajaran di kelas.

Analisis praktikalitas merupakan uji praktikalitas suatu produk berdasarkan penilaian kemudahan penggunaanya atau penilaian kepraktisannya pada penggunaannya. Hal ini senada dengan pendapat Arif et al. (2021) menyatakan bahwa analisis praktikalitas perlu dilakukan guna mengetahui kepraktisan penggunaan suatu produk yang dikembangkan. Pada penelitian ini praktikalitas modul ajar dinilai oleh guru sebagai sasaran pengguna modul ajar. Praktikalitas

dilakukan dengan skala Likert 1 sampai 4 dan berdasarkan aspek tampilan modul ajar, isi modul ajar, penggunaan modul ajar, dan bahasa. Hasil uji praktikalitas tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Praktikalitas Modul Ajar

Pertemuan	Tampilan	Isi	Penggunaan	Bahasa	Rata-rata	Kriteria
Modul Ajar 1	100	100	90	91,67	97,50	Sangat Praktis
Modul Ajar 2	100	95,83	85	91,67	94,17	Sangat Praktis
Modul Ajar 3	100	95,83	100	100	97,50	Sangat Praktis
Modul Ajar 4	100	97,22	90	100	96,67	Sangat Praktis
Modul Ajar 5	100	98,61	100	100	99,17	Sangat Praktis

Tabel 2 memperlihatkan hasil penilaian guru pada praktikalitas modul ajar. Diketahui bahwa rata-rata skor praktikalitas modul ajar secara berturut-turut adalah 97.50, 94.17, 97.50, 96.67, dan 99.17, maka berdasarkan kriteria praktikalitas dapat disimpulkan bahwa modul ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini mendapati kategori sangat praktis. Kesimpulan demikian mengartikan bahwa kepraktisan modul ajar oleh penggunanya dapat dirasakan. Namun, pada penggunaanya dengan tujuan dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis, maka modul ajar dalam penelitian ini juga memerlukan penilaian terkait efektivitasnya

Penilaian efektivitas bertujuan untuk mengetahui dampak positif dari suatu produk yang digunakan (Belladina et al., 2019). Pada penelitian ini penilaian efektivitas bertujuan untuk mengetahui dampak positif dari pengaruh penggunaan modul ajar kepada peserta didik Fase E terhadap kemampuan penalaran matematisnya. Penilaian efektivitas dilakukan dengan melihat pembandingan antara dua kelompok dengan perlakuan yang berbeda, yaitu kelompok eksperimen menerapkan pembelajaran menggunakan modul ajar yang dikembangkan pada penelitian ini dan kelompok kontrol melaksanakan pembelajaran seperti biasanya tanpa adanya produk yang dikembangkan. Kedua kelompok diberikan *pretest* di awal pembelajaran dan *posttest* di akhir pembelajaran. Uji efektivitas dilakukan dengan membandingkan rata-rata *n-gain* kemampuan penalaran matematis peserta didik. Rata-rata nilai *pretest, posttest* dan *n-gain* kedua kelompok dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik

Kelompok	Kontrol	Eksperimen
Pretest	28,11	27,70
Posttest	48,32	67,65
n-gain	0,28	0,58

Selanjutnya, uji kesamaan rata-rata kemampuan penalaran matematis dilakukan dengan uji-t dengan syarat rat-rata berdistribusi normal dengan variansi homogeny. Hasil analisis rata-rata kemampuan penalaran matematis dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik

Jenis	Uji statistik	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol	Keterangan
Pretest	Uji Normalitas	0,079	0,092	Normal
	Homegenitas	0,764		Homogen
	Uji Kesamaan Rata-rata	1,000		Tidak Terdapat perbedaan
Postest	Uji Normalitas	0,078	0,509	Normal
	Homegenitas	0,779		Homogen
	Uji Kesamaan Rata-rata	0,001		Terdapat perbedaan

Uji normalitas menggunakan uji Shapiro Wilk menunjukkan bahwa rata-rata *pretest* dan *posttest* dengan sig> 0,05. Hasil tersebut dijelaskan oleh Kamauko et al. (2020) bahwa apabila nilai

probabilitas sig> 0,05 maka rata-rata kemampuan penalaran matematis berdistribusi normal. Selain itu pada Tabel 4, diiketahui pula hasil uji homogenitas *pretest* dan *posttest* dari kedua kelompok adalah 0,764 > 0,05 yang mengartikan bahwa varians kedua kelas homogen (sama). Untuk hasil uji kesamaan rata-rata menurut Kamauko et al. (2020), apabila nilai probabilitas sig (2-*tailed*) > 0,05 maka dinyatakan kedua kelompok tidak terdapat perbedaan. Artinya, kemampuan penalaran matematis dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol adalah sama sebelum perlakuan diberikan.

Hasil uji kesamaan rata-rata *posttest* didapati sig (2-*tailed*)>0,05. Artinya, disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kemampuan penalaran matematis peserta didik setelah diberikan perlakuan, yaitu kelompok eksperimen dengan pembelajaran dengan penggunaan modul ajar yang berbeda dan kelompok kontrol dengan pembelajaran seperti biasanya, maka salah satu perlakukan memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan penalaran matematis peserta didik. Pada hasil uji kesamaan rata-rata diketahui bahwa kedua kelas juga mendapatkan kenaikan nilai rata-rata kemampuan penalaran matematisnya, namun untuk mengetahui perlakuan yang mana yang memberikan dampak positif pada kemampuan penalaran matematis peserta didik diperlukan uji lanjutan pada analisis keefektivannya.

Pada penelitian ini untuk mengetahui keefektivan dianalisis dari uji *n-gain*. Skor *n-gain* yang telah didapati demikian, kemudian ditentukan kriterianya berdasarkan penilaian efektivitas yaitu: keefektifan berkategori rendah apabila $g < 0{,}3$, berkategori sedang apabila $0{,}3 \leq g \leq 0{,}7$ dan berkategori tinggi apabila $g > 0{,}7$. Skor *n-gain* pada kelompok eksperimen yaitu 0,58 dengan kategori sedang, sedangkan pada kelompok kontrol memiliki skor 0,28 dengan kategori rendah dalam peningkatan kemampuan penalaran matematis.

Berdasarkan hasil tersebut disimpulkan bahwa penggunaan modul ajar berbasis model PBL memberikan dampak positif dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Partasiwi et al. (2017) bahwa produk dikatakan efektif apabila efektivitasnya memiliki kategori minimal sedang. Dengan demikian dapat disimpulkan berdasarkan skor *n-gain* yang didapatkan, maka modul ajar berbasis PBL yang dikembangkan dalam penelitian ini memenuhi kriteria efektif dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik.

Meningkatnya kemampuan penalaran matematis tentunya didasarkan atas pelaksanaan pembelajaran yang diterapkan dengan dikembangkannya aktivitas berpikir peserta didik serta keaktifan peserta didik dalam belajar menggunakan model PBL. Penerapan model PBL dengan lima tahapan pembelajaran akan menjadikan peserta didik terasah kemampuan bernalarnya untuk menemukan konsep sendiri dan memecahkan masalah matematika dengan olahan analisa mereka sendiri. Hal ini senada dengan yang disampaikan Harapit et al. (2021) dan Putri et al. (2024) bahwa model PBL memiliki tahapan pembelajaran yang mengintegrasikan dan dapat menfasilitasi kemampuan penalaran matematis peserta didik dengan peserta didik telatih memecahkan masalah. Sebagaimana hasil penelitian yang ditujukan oleh (Royana et al., 2023) bahwa model PBL memiliki pengaruh positif dalam pembelajaran. Penggunaan modul ajar yang teruji valid, praktis, dan efektif juga menjadi penunjang dalam memfasilitasi kemampuan penalaran matematis peserta didik (Andayani & Pratama, 2022; Arif et al., 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan serta analisis yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis peserta didik dapat ditingkatkan dengan penggunaan modul ajar berbasis PBL yang telah memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. Oleh karena itu, pelaksanaan pembelajaran matematika perlu dimaksimalkan dengan kreativitas guru untuk mengembangkan modul ajar yang valid, praktis dan efektif sesuai kebutuhan peserta didik agar kemampuan matematis peserta didik dapat ditingkatkan. Pada penelitian ini konten yang diangkat adalah Barisan dan Deret, ada banyak konten matematika lainnya yang dapat dikembangkan oleh peneliti lainnya agar memaksimalkan pembelajaran matematika untuk

meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik menggunakan modul ajar berbasis model PBL.

REFERENSI

Aldo, N., Revita, R., & Nurdin, E. (2021). Pengembangan Modul Berbasis Problem Based Learning pada Materi Statistika SMP Kelas VIII. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, *6*(2), 115–129. https://doi.org/10.15642/jrpm.2021.6.2.115-129

Alifa, V. N., Arfinanti, N., & Hibatallah, M. I. (2023). Pengembangan Modul Ajar Matematika Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Peluang Siswa Kelas X MAN 4 Bantul. *Polynom : Journal in Mathematics Education*, *3*(3), 104–109. https://doi.org/10.14421/polynom.2023.33.104-109

Andayani, S., & Pratama, Y. (2022). Pengembangan Modul Matematika Dasar Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *11*(1), 121. https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i1.4806

Anggraena, Y., McTighe, J., Wiggins, G., Warso, A. W. D. D., Zahroh, S. H., Parno, & Mufti, N. (2022). Panduan Pembelajaran dan Asesmen Pendidikan Anak Usia Dini, Pendidikan Dasar, dan Menengah. In *Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia*. Kemendikbudristek.

Ardiansyah, M., & Jerry. (2024). Pengembangan Media Video Pembelajaran dengan Model Pengembangan 4D pada Mata Pelajaran Fotografi. *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, *7*(4), 2621–3249. https://doi.org/10.23887/mi.v24i2.21262

Arif, L., Yuanita, P., & Hutapea, N. M. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Problem Based Learning Untuk Memfasilitasi Kemampuan Penalaran Matematis. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, *5*(1), 423–436. https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.360

Asmar, S. E., Armiati, A., Arnawa, I. M., & Yarman, Y. (2024). Pengembangan Modul Ajar Matematika Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas Vii Smp. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *13*(1), 304–314. https://doi.org/10.24127/ajpm.v13i1.8368

Astuti. (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Kelas VII SMP/MTs Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, *05*(02), 1011–1024.

Azzahra, H., Yuanita, P., & Armis. (2024). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Problem Solving untuk Memfasilitasi Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik Fase E. *Math Didactic*, *10*(1), 102–113. https://doi.org/10.33654/math.v10i1.2637

Bahar, E. E., Usman, M. R., & Pratiwi, I. A. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Melalui Model Discovery Learning. *URNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)*, *5*(2), 152–162. https://doi.org/10.37081/mathedu.v5i2.3679

Balad, M., Maimunah, M., & Siregar, S. N. (2021). Upaya Peningkatan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas XI IPS 1 SMA Negeri Tebing Tinggi dengan Menerapkan Model Problem Based Learning. *Edu Math (Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika)*, *11*(13), 1–4. https://doi.org/10.32682/edumath.v11i1.1874

Belladina, N., Handayanto, A., & Shodiqin, A. (2019). Efektifitas Model Pembelajaran Problem Based Learning dan Quantum Berbantuan Geogebra terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Trigonometri Kelas X. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, *1*(6), 323–331. https://doi.org/10.26877/imajiner.v1i6.4861

Bustari, M., & Putri, M. R. N. (2023). Peluang dan Tantangan Implementasi Kurikulum Merdeka di Sekolah Alam Bukittinggi. *Experimental Student Experiences*, *1*(6), 536–544. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21341.69604

Desryanto, M. E. (2023). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Pada Materi Trigonometri Berbasis Tpack (Technology, Pedagogy, and Content Knowledge) Untuk Mengoptimalkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik. *Journal on Education*, *6*(1), 4978–4987. https://doi.org/10.31004/joe.v6i1.3659

Dwi Ikasari, & Firmansyah, F. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa di MTs. Lab Ikip Al-Washliyah Medan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al Qalasadi*, *7*(1), 55–65. https://doi.org/10.32505/qalasadi.v7i1.5882

Fadillah, M., Maimunah, M., & Hutapea, N. M. (2023). Analysis of Mathematical Reasoning Ability in Term of Mathematical Self Efficacy of MAN 2 Pekanbaru Students. *Mathline : Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, *8*(2), 641–660. https://doi.org/10.31943/mathline.v8i3.465

Fadillah, M., Maimunah, M., & Hutapea, N. M. (2024). Analisis Kesalahan Siswa Kelas XI MA Ihsan Pekanbaru dalam Menyelesaikan Soal Penalaran Barisan dan Deret Berdasarkan Teori Newman. *Edumatnesia: Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 175–189. https://doi.org/10.62947/jkpi.v1i1.6

Fitri, M., Yuanita, P., & Maimunah. (2020). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika terintegrasi keterampilan abad 21 melalui penerapan odel problem based learning (PBL). *Jurnal Gantang*, *5*(1), 77–85. https://doi.org/10.31629/jg.v5i1.1609

Harapit, S., Maimunah, M., & Hutapea, N. M. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Problem Based Learning Untuk Memfasilitasi Kemampuan Penalaran Matematis. *Jurnal Absis: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, *5*(1), 423–436. https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.360

Harapit, S., Maimunnah, & Hutapea, N. M. (2021). Validitas perangkat pembelajaran matematika berbasis problem based learning (PBL) dalam upaya memfasilitasi kemampuan penalaran matematika siswa MA kelas X. *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika (6th Senatik) Program Studi Pendidikan Matematika FPMIPATI-Universitas PGRI Semarang*, 311–318.

Hariani, E., Maimunah, M., & Yuanita, P. (2023). Perangkat Pembelajran Materi Barisan dan Deret Berbasis Problem Based Learning Guna Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas XI SMA/MA. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, *7*(3), 2881–2894. https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.1998

Hasanudin, N., Faradiba, F., Masta, N., Sianturi, M., Handayani, I. S., & Olla, Y. M. (2024). Pengembangan Modul Praktikum Virtual Berbasis Multirepresentasi untuk Meningkatkan Minat Siswa. *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, *7*(1), 37–44. https://doi.org/10.24246/juses.v7i1p37-44

Hayati, R., Pratiwi, U. M., Hasan, H., & Pujiastuti, H. (2024). Pengembangan Modul Ajar Statistika Berbasis Problem Based Learning Untuk Memfasilitasi Kemampuan Literasi Numerasi Siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, *8*(2), 1763–1775. https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3344

Husniah, A., & Azka, R. (2022). Modul Matematika dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Memfasilitasi Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, *11*(2), 327–338. https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i2.1329

Indrasari, T., Astuti, E. P., & Kurniawan, H. (2023). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *JLEB:*

Journal of Law, Education and Business, *1*(2), 802–812. https://doi.org/10.57235/jleb.v1i2.1156

Ismah, Z., Astuti, E. P., & Yuzianah, D. (2024). Pengembangan Modul Ajar Matematika Berbasis Kearifan Lokal Untuk Meningkatkan Pemecahan Masalah Siswa Smp. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *10*(1), 2407–8840.

Kamauko, N. M., Garak, S. S., & Samo, D. D. (2020). Efektivitas Problem Based Learning (Pbl) Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Trigonometri. *Transformasi : Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, *4*(1), 163–178. https://doi.org/10.36526/tr.v4i1.881

Kemendikbudristek BSKAP. (2022). Salinan Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 008/H/KR/2022 Tentang Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini Jenjang Pendidikan Dasar dan Jenjang Pendid. In *Kemendikbudristek* (Issue 021).

M. Fauzi, S. P. L. (2024). Pengembangan Modul Ajar Matematika Berbasis Kurikulum Merdeka Pada Materi Aljabar. *Range: Jurnal Pendidikan Matematika*, *5*(2), 73–84.

Maimunah, M., Purwanto, P., Sa'dijah, C., & Sisworo, S. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Matematika Melalui Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Penalaran Matematis Siswa Kelas X-A SMA Al-Muslimun. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, *1*(1), 17–30. https://doi.org/10.15642/jrpm.2016.1.1.17-30

Maulida, U. (2022). Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka. *Tarbawi: Jurnal Pemikiran Dan Pendidikan Islam*, *5*(2), 130–138.

Mutia, R., Nur Siregar, S., & Maimunah, M. (2022). Perangkat Pembelajaran Matematika untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VIII SMP/MTs Berbasis Model Problem Based Learningpada Materi SPLDV. *JPIn: Jurnal Pendidik Indonesia*, *5*(2), 192–204.

Nesri, F. D. P., & Kristanto, Y. D. (2020). Pengembangan Modul Ajar Berbantuan Teknologi untuk Mengembangkan Kecakapan Abad 21 Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *9*(3), 480. https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.2925

Oktaviana, D., Maimunah, M., & Roza, Y. (2022). Analisis Kemampuan Penalaran Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Jenis Gaya Belajar. *Jurnal Paedagogy*, *9*(3), 521. https://doi.org/10.33394/jp.v9i3.5286

Partasiwi, N., Hasyim, A., & ... (2017). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Trigonometri Dengan Model Problem Based Learning. *Jurnal Teknologi Informasi …*, 1–15.

Pattimura, Maimunah, M., & Hutapea, N. M. (2020). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika menggunakan pembelajaran berbasis masalah untuk memfasilitasi pemahaman matematis peserta didik. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, *04*(02), 800–812.

Purba, E. P. U., Karnasih, I., & Ariswoyo, S. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematika dan Kemandirian Belajar Siswa di SMA Inti Nusantara Tebing Tinggi. *Jurnal MathEducation Nusantara*, *3*(2), 88–96. https://doi.org/10.54314/jmn.v3i2.211

Putri, A. D., & Yuliani, A. (2015). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa MA di Kabupaten Bandung Barat pada Materi Barisan dan Deret. *Journal On Education*, *01*(02), 400–409. https://doi.org/10.31004/joe.v1i2.80

Putri, D. D., Maimunah, M., & Heleni, S. (2023). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Problem Based Learning pada Materi SPLDV untuk Memfasilitasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Pi: Mathematics Education Journal*, *6*(1), 33–45.

Putri, D. J., Armis, & Sakur. (2024). Pengembangan Instrumen Asesmen Kemampuan Penalaran Matematis Konten Perbandingan Untuk Siswa Fase D. *Jurnal Absis: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, *6*(2), 944–962. https://doi.org/10.30606/absis.v6i2.2327

Putri, H. R., Solfitri, T., & Maimunah. (2024). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Pi: Mathematics Education Journal*, *7*(1), 30–39. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.61291/jpi.v6i2.167

Rachmi, C. N., & Hidayat, M. (2024). Validitas Modul Ajar dan LKPD Berbasis Pembelajaran Matematika Realistik dengan Konteks Islami pada Materi Statistika. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, *7*(3), 221–228. https://doi.org/10.24014/juring.v7i3.25626

Rahman, L., Fitraini, D., & Fitri, I. (2019). Pengaruh Penerapan Model Discovery Learning terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Pengetahuan Awal Siswa SMP Negeri 3 Tambang Kabupaten Kampar. *JURING (Journal for Research in Mathematics Learning)*, *2*(1), 001. https://doi.org/10.24014/juring.v2i1.7467

Rambe, A. Y. F., & Afri, L. D. (2020). nalisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Barisan Dan Deret. *AXIOM : Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, *9*(2), 175–187. https://doi.org/10.30821/axiom.v9i2.8069

Refmianti, W., Syamsurizal, Arsih, F., & Rahmatika, H. (2023). Validasi Pengembangan Modul Ajar Pola-pola Hereditas Berbasis Problem Based Learning. *Journal On Teacher Education*, *4*(4), 19–28. https://doi.org/10.31004/jote.v4i4.13670

Risqia, R., Sanjayawati, E., & Kadarisma, G. (2022). Analisis pengaruh self regulated learning terhadap kemampuan penalaran matematis siswa pada materi SPLDV. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, *5*(3), 741–750. https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i3.741-750

Royana, Y., Hanifah, H., Zamzaili, Z., & Haji, S. (2023). Pengaruh Model Prablem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif dan Self-Efficacy pada Materi Trigonometri SMA. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, *4*(2), 681–693. https://doi.org/10.46306/lb.v4i2.316

Sagita, N. K. D. L., Nurhanurawati, N., & Noer, S. H. (2024). Efektivitas Bahan Ajar Berbasis Local Instruction Theory dengan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis. *MATHEdunesa*, *13*(2), 335–349. https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v13n2.p335-349

Salsabilla, I. I., Jannah, E., & Juanda, J. (2023). Analisis Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka. *Jurnal Literasi Dan Pembelajaran Indonesia*, *3*(1), 33–41. https://jurnalfkip.samawa-university.ac.id/JLPI/article/view/384%0A

Santika, I. G. N., Suarni, N. K., & Lasmawan, I. W. (2022). Analisis Perubahan Kurikulum Ditinjau Dari Kurikulum Sebagai Suatu Ide. *Jurnal Education and Development*, *10*(3), 694–700. https://doi.org/10.37081/ed.v10i3.3690

Saryani, R., Fitriyana, N., & Yanto, Y. (2023). Systematic Literature Review : Modul Menggunakan Problem Based Learning Pada Pembelajaran Matematika. *Jariah Education*, *1*(2), 93–107.

Siahaya, J. A., Ayal, C. S., & Ngilawajan, D. A. (2021). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Persamaan Kuadrat. *Science Map Journal*, *3*(1), 1–18. https://doi.org/10.30598/jmsvol3issue1pp1-18

Sonia, D. R., Purwanto, B. E., & Munadi. (2024). Pengembangan Modul Ajar Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantu Geogebra Materi Persamaan Garis Lurus pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Bumijawa. *Journal of Education Research*, *5*(1), 417–425. https://doi.org/10.37985/jer.v5i1.839

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. https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.6923

Ulva, E., Maimunah, M., & Murni, A. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII SMPN Se-Kabupaten Kuantan Singingi Pada Materi Aritmetika Sosial. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, *4*(2), 1230–1238. https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.356

Wahyudiono, A. (2023). Perkembangan Kurikulum Merdeka Belajar Dalam Tantangan Era Society 5.0. *Education Journal : Journal Educational Research and Development*, *7*(2), 124–131. https://doi.org/10.31537/ej.v7i2.1234

Wahyuni, Z., Roza, Y., & Maimunah, M. (2019). Analisis Kemampuan Penalaran Matematika Siswa Kelas X Pada Materi Dimensi Tiga. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Al Qalasadi*, *3*(1), 81–92. https://doi.org/10.32505/qalasadi.v3i1.920

Wau, H. A., Harefa, D., & Sarumaha, R. (2022). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Pada Materi Barisan Dan Deret Siswa Kelas Xi Smk Negeri 1 Toma Tahun Pembelajaran 2020/2021. *AFORE : Jurnal Pendidikan Matematika*, *1*(1), 41–49. https://doi.org/10.57094/afore.v1i1.435

Wirdaningsih, S., Irma, A., Revita, R., & Fitri, I. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Meaningful Instructional Design Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Minat Belajar Siswa. *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, *7*(2), 185–192. https://doi.org/10.24014/juring.v7i2.28319

Yadrika, G., Roza, Y., & Murni, A. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Model Discovery Learning Berorientasi Pada Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, *15*(2), 183. https://doi.org/10.30870/jppm.v15i2.15636