

PENGEMBANGAN MODUL MATEMATIKA MATERI POLA BILANGAN BERBASIS PENDEKATAN SAINTIFIK UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS

Susda Heleni¹, Nadia^{2*}, Sehatta Saragih³

^{1,2*,3} Pendidikan Matematika, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

*Corresponding author. Pekanbaru, Indonesia

E-mail: susda.heleni@lecturer.unri.ac.id¹⁾
nadia2298@student.unri.ac.id^{2*)}
sehatta.saragih@lecturer.unri.ac.id³⁾

Received 02 January 2024; Received in revised form 17 May 2024; Accepted 11 June 2024

Abstrak

Pentingnya kemampuan penalaran matematis (KPM) tidak sejalan dengan prestasi KPM peserta didik yang tergolong rendah. KPM berkaitan dengan penciptaan solusi logis setelah melakukan analisis hubungan suatu masalah dengan gagasan-gagasan baru. Hal ini menunjukkan KPM dibutuhkan dimasa depan. Upaya yang dapat dilakukan untuk memfasilitasi KPM peserta didik adalah dengan mengembangkan modul matematika berbasis pendekatan saintifik. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan menghasilkan modul matematika pada materi pola bilangan berbasis pendekatan saintifik untuk memfasilitasi KPM yang valid dan praktis. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D yang terdiri dari *define*, *design*, dan *develop*. Subjek uji coba penelitian ini adalah peserta didik kelas 8 SMP/MTs. Jenis data yang diperoleh adalah kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari saran validator dan peserta didik, sedangkan data kuantitatif berasal dari penilaian validator dan peserta didik. Instrumen yang digunakan adalah lembar validasi dan angket praktikalitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul matematika telah valid dengan rata-rata persentase 94,55%. Implementasi modul matematika pada uji coba *small group* dan *field test* menunjukkan kepraktisan modul matematika dalam kategori sangat praktis dengan rata-rata persentase masing-masing adalah 92,06% dan 90,60%. Modul matematika materi pola bilangan berbasis pendekatan saintifik untuk memfasilitasi KPM telah terpenuhi syarat valid dan praktisnya.

Kata kunci: Modul matematika, penalaran matematis, pendekatan saintifik

Abstract

The importance of mathematical reasoning ability is not sync with student's mathematical reasoning ability achievements which are still relatively low. Mathematical reasoning ability is related to the process of creating logical solutions after analyzing the relationship between a problem and new ideas. This shows that mathematical reasoning ability are needed in the future. This research aims to produce a valid and practical mathematics module on number pattern material using a scientific approach to facilitate mathematical reasoning abilities. This research uses 4D development model which includes define, design, and develop. The subject in this research were junior high school 8th grade students. Types of data in this research are qualitative and quantitative. Qualitative data was obtained from validator's and student's suggestions, while quantitative data is obtained from validator's assessments and student's assessments of the mathematics modules. The instruments used are validation and practicality questionnaire sheets. The result of this research show that the mathematics module is valid with an average percentage 94,55%. The implementation of mathematics module in small group trial and field test shows that practicality of the mathematics module being in a very practical categories with the average percentage are 92,06% and 90,60%. Therefore, the mathematics module on the number pattern material based on scientific approach to facilitate mathematical reasoning abilities accordant with the valid and practical requirements.

Keywords: *Mathematical module; mathematics reasoning; scientific approach*



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

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i1.9418>

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 menuntut kemampuan penalaran matematis menjadi bagian dalam rangkaian kompetensi yang dibutuhkan (Sidenvall, Lithner, and Jäder, 2014). Kemampuan penalaran matematis adalah keterampilan yang dibutuhkan karena berkaitan dengan kemampuan untuk menghubungkan masalah ke dalam sebuah gagasan dan menciptakan solusi logis (Salmina & Nisa, 2018; Nurhayati & Subekti, 2017). Kemampuan penalaran matematis atau disingkat KPM didefinisikan sebagai dasar untuk membangun pengetahuan matematis (Rizqi & Surya, 2017). KPM adalah kecakapan menganalisis hubungan antara masalah dan gagasan baru untuk mencipta penyelesaian logis.

KPM dan materi matematika tidak dapat dipisahkan (Shadiq dalam Hendriana et al., 2017). KPM adalah keterampilan sangat berguna dimasa yang akan datang (Suanto et al., 2022; Absorin & Sugiman, 2018; Sholihah & Retnawati, 2019). Oleh karena itu, KPM adalah salah satu keterampilan yang penting dalam matematika.

Sejumlah penelitian sebelumnya, pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis pendekatan saintifik untuk meningkatkan KPM siswa pada materi peluang di SMA kelas XII (Zulaicha et al., 2021), modul pembelajaran berbasis masalah pada materi fungsi, persamaan fungsi linier, dan fungsi kuadrat (Akbarita & Narendra, 2019) dan modul matematika berbasis pendekatan saintifik pada materi bangun datar kelas IV (Mellinia et al., 2022), namun belum terdapat focus pengembangan modul matematika pada materi pola bilangan berbasis pendekatan saintifik untuk memfasilitasi KPM peserta didik.

Nilai pentingnya KPM ternyata tidak sinkron dengan prestasi KPM di Indonesia. KPM peserta didik masih tergolong rendah (Aziz & Hidayati, 2019; Asdarina & Ridha, 2020). Rendahnya KPM peserta didik dikonfirmasi dengan memberikan soal KPM materi pola bilangan berpedoman pada Hendriana et al (2017). Tes diberikan kepada 56 peserta didik MTs Darul Hikmah dan SMPN 23 Pekanbaru. Hasil analisis KPM dilihat pada Tabel 1:

Tabel 1. Persentase peserta didik yang memenuhi indikator KPM

Indikator	MTs Darul Hikmah		SMPN 23 Pekanbaru	
	Jumlah	%	Jumlah	%
1	8	40%	22	61,2%
2	2	10%	14	38,9%
3	2	10%	10	27%
4	1	5%	7	19,5%

Sumber: Olah Data Peneliti

Keterangan Indikator:

1. Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis
2. Memperkirakan jawaban dan proses solusi
3. Menyusun dan menguji konjektur
4. Menarik kesimpulan logis

Hasil observasi serta wawancara terhadap peserta didik dan guru matematika di MTs Darul Hikmah Pekanbaru menunjukkan bahwa guru masih bergantung pada sumber belajar yang disediakan sekolah berupa buku paket pada kegiatan pembelajaran. Sumber belajar yang secara khusus memfasilitasi KPM pada materi pola bilangan juga belum digunakan. Selain itu, peserta didik dan guru menginginkan adanya modul matematika yang memfasilitasi KPM pada materi pola bilangan dan memicu partisipasi peserta didik.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i1.9418>

Menurut Ariati & Juandi (2022) terdapat beberapa faktor umum yang menjadi pemicu rendahnya kemampuan penalaran matematis peserta didik.

1. Tidak digunakannya metode dan pendekatan yang sesuai dengan kebutuhan penalaran matematis peserta didik
2. Kurangnya motivasi belajar peserta didik
3. Lingkungan yang kurang kondusif untuk aktif dalam pembelajaran

Pendekatan saintifik dapat memfasilitasi KPM peserta didik kearah yang lebih baik (Mendrofa & Mendrofa, 2022; Khoeriyah & Ahmad, 2020). Pendekatan saintifik didefinisikan sebagai cara berpikir pendidik bagaimana peserta didik berinteraksi dengan materi (Asmaranti et al., 2018; Khoeriyah & Ahmad, 2020). Kesimpulannya, pendekatan saintifik dapat memfasilitasi KPM karena memicu keaktifan saat pembelajaran.

Upaya lain yang dilakukan dalam memfasilitasi KPM peserta didik adalah dengan menggunakan bahan ajar berupa modul matematika (Pamungkas & Yuhana, 2016; Nurmeidina et al., 2020). Hal ini sejalan dengan pendapat Azka et al (2019) bahwa modul matematika dapat membantu peserta didik bernalar. Berdasarkan uraian diatas, disimpulkan bahwa modul matematika dapat memfasilitasi KPM peserta didik.

Oleh sebab itu, penelitian ini terfokus pada pengembangan modul matematika pada materi pola bilangan dengan pendekatan saintifik yang bertujuan untuk memfasilitasi KPM peserta didik kelas VIII SMP/MTs.

METODE PENELITIAN

Penelitian pengembangan adalah proses untuk mengembangkan produk

dengan tujuan menghasilkan produk baru ataupun melakukan penyempurnaan pada produk yang sudah ada sebelumnya melalui proses perencanaan, serta melakukan uji validitas produk (Sugiyono, 2021). Model pengembangan pada penelitian ini adalah model 4D oleh Thiagarajan et al (1974) yang telah digunakan dalam berbagai penelitian dan pengembangan dalam pendidikan dengan tahapan 4 tahapan meliputi *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Penelitian yang dilakukan akan menghasilkan modul matematika yang memenuhi syarat valid dan praktis, oleh sebab itu, langkah penelitian hanya akan sampai pada tahap *develop*.

Pada tahap *define* dilakukan analisis masalah dan pengambilan data dari studi literatur (Sugiyono 2021). Kegiatan yang dilakukan adalah analisis awal-akhir, analisis karakteristik peserta didik, analisis konsep, analisis tugas, dan spesifikasi tujuan pembelajaran. Keseluruhan kegiatan yang dilakukan pada tahap *define* dilakukan dengan tujuan yang berbeda. *Output* dari tahapan *define* adalah sekumpulan data atau bahan yang digunakan sebagai dasar untuk menyusun kerangka awal produk atau modul matematika. Sekumpulan data tersebut termasuk didalamnya hasil analisis mengenai hubungan antar-setiap variabel dalam penelitian ini, pendapat peserta didik terhadap sumber belajar yang digunakan, hasil analisis Kompetensi Dasar atau KD materi pola bilangan, rumusan Indikator Pencapaian Kompetensi atau IPK, serta rumusan tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada materi pola bilangan.

Tahap *design* merupakan langkah perancangan produk berdasarkan hasil analisis yang dilakukan pada tahap *define*. Pada tahap ini hasil analisis atau

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i1.9418>

bahan yang telah dikumpulkan sebelumnya disusun sistematikanya untuk menjadi kerangka modul matematika yang utuh. *Output* dari tahapan *design* adalah *layout* rancangan modul matematika

Layout rancangan modul matematika yang telah disusun kemudian direalisasi pada tahap *develop*. Modul matematika yang telah direalisasikan kemudian dinilai oleh validator untuk menilai kevalidan modul matematika. Jika hasil validasi dalam kriteria minimal valid, maka modul matematika akan masuk pada fase *development testing* atau uji coba produk. Hal ini dilakukan untuk menilai kepraktisan penggunaan modul matematika. Adapun subjek pada uji coba modul matematika ini adalah peserta didik kelas VIII SMP/MTs.

Analisis penelitian ini dilakukan pada data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berasal dari masukan validator dan peserta didik. Data kuantitatif berasal dari penilaian validator untuk kevalidan dan penilaian peserta didik terhadap kepraktisan modul matematika melalui angket.

Ada dua jenis angket yang digunakan yakni angket validasi dan angket respon peserta didik. Angket validasi akan diisi oleh pakar atau ahli yang dalam penelitian ini adalah

1 orang dosen Pendidikan Matematika Universitas Riau, 1 orang dosen Pendidikan Matematika Universitas PGRI Jombang dan 1 orang guru SMP Negeri 4 Pekanbaru. Ketiga penilaian validator akan digunakan untuk mengevaluasi produk yang dikembangkan. Angket praktikalitas diisi oleh peserta didik untuk memberikan umpan balik tentang kemudahan pemakaian produk. Kedua angket tersebut akan menggunakan skala Likert dengan empat skala yaitu 1 (tidak sesuai), 2 (kurang sesuai), 3 (sesuai), dan 4 (sangat sesuai). Hasil dari penilaian validator dan peserta didik kemudian dianalisis untuk menemukan rata-rata kevalidan dan kepraktisan untuk kemudian dilakukan penggolongan kriteria kevalidan dan kepraktisan modul matematika.

Adapun analisis data dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$V_{a,p} = \frac{TSe}{TSh} \times 100\% \quad \dots(1)$$

Keterangan:

$V_{a,p}$: Persentase skor validitas, praktikalitas

TSe : Total skor diperoleh

TSh : Total skor maksimal

Kriteria penilaian modul matematika berpedoman pada Tabel 2.

Tabel 2. Pedoman kriteria kevalidan dan kepraktisan modul matematika

Interval	Kategori Validitas	Kategori Praktikalitas
$85,00\% < V_{a,p} \leq 100,00\%$	Sangat Valid atau dapat digunakan tanpa revisi	Sangat Praktis
$70,00\% < V_{a,p} \leq 85,00\%$	Valid atau dapat digunakan namun dengan revisi kecil	Praktis
$50,00\% < V_{a,p} \leq 70,00\%$	Kurang Valid atau disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar	Kurang Praktis
$V_{a,p} \leq 50,00\%$	Tidak Valid atau tidak boleh digunakan	Tidak Praktis

Sumber: (Akbar, 2017)

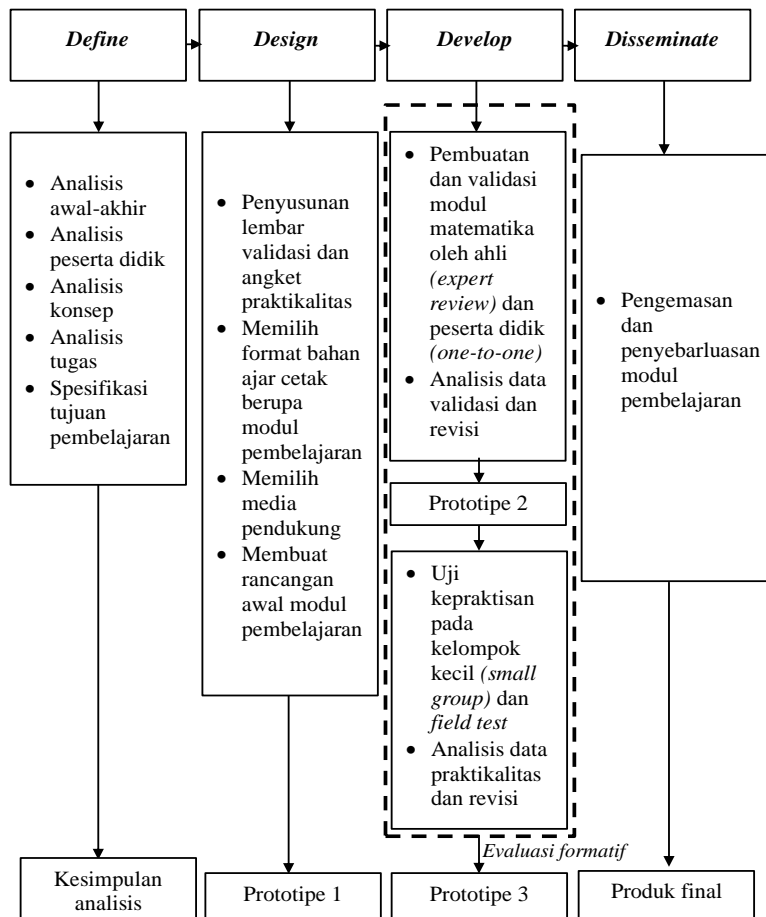
Modul matematika dinyatakan valid dan praktis jika masing-masing persentase kevalidan dan kepraktisan

berada di atas 70%. Jika persentase kevalidan dan kepraktisan berada di

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i1.9418>

bawah 70% maka modul matematika direvisi dan dilakukan uji validitas dan praktikalitas kembali.

Alur pelaksanaan penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Bagan penelitian pengembangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Define

Pada tahap ini terdapat sejumlah 5 kegiatan. Adapun hasil tahap ini dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini. Berdasarkan hasil tahap *define* yang

dilakukan, akan dikembangkan sumber belajar atau bahan ajar berupa modul matematika yang disesuaikan dengan indikator KPM pada materi pola bilangan dengan berbasis pendekatan saintifik.

Tabel 3. Uraian tahap *define*

No.	Kegiatan	Keterangan
1.	Analisis awal-akhir	<ul style="list-style-type: none"> Dilakukan pendalaman teori dengan melakukan kajian literatur mengenai variabel penelitian, beberapa diantaranya meliputi: <ol style="list-style-type: none"> Kemampuan penalaran matematis (KPM) dan indikatornya Kaitan antara materi pola bilangan dengan KPM

No.	Kegiatan	Keterangan
		c. Kaitan antara pendekatan saintifik dengan KPM
		d. Sistematis modul matematika yang dapat memfasilitasi KPM
2.	Analisis karakteristik peserta didik	<ul style="list-style-type: none"> Analisis sumber belajar dan dilakukannya tes awal untuk menilai KPM peserta didik Analisis hasil tes awal KPM peserta didik pada materi pola bilangan diperoleh simpulan bahwa KPM peserta didik tergolong rendah Peserta didik berpendapat bahwa sumber belajar yang mereka gunakan kurang mengintegrasikan materi kedalam sebuah permasalahan sehingga belum mengalami pembelajaran yang bermakna
3.	Analisis konsep	<ul style="list-style-type: none"> Penjabaran materi pola bilangan mengacu kepada permendikbud Nomor 37 Tahun 2008
4.	Analisis tugas	<ul style="list-style-type: none"> Analisis Kompetensi Dasar (KD) materi pola bilangan sehingga diperoleh 11 rumusan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
5.	Spesifikasi tujuan pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> Berdasarkan analisis konsep dan analisis tugas yang telah dilakukan, dirumuskan pula tujuan pembelajaran.

Sumber: Data Peneliti

Design

Tahap ini terdiri dari 4 kegiatan. Kegiatan yang dilakukan diantaranya adalah penyusunan tes kriteria, pemilihan format, pemilihan media, dan rancangan awal produk. Tes kriteria yang dimaksud adalah dalam bentuk angket penilaian validator atau disebut lembar validasi dan angket penilaian kepraktisan atau disebut angket respon peserta didik. Lembar validasi akan menilai valid atau tidaknya modul matematika berdasarkan 3 aspek penilaian yakni *content validity*, *construct validity*, dan *face validity*. Adapun 3 validator yang akan menilai kevalidan modul matematika yang dikembangkan berasal dari dosen FKIP Pendidikan Matematika Universitas Riau (UNRI), dosen Pendidikan Matematika Universitas PGRI Jombang, dan guru SMP Negeri 4 Pekanbaru.

Pada tahap *design* juga dilakukan pertimbangan format dan media modul matematika yang dikembangkan.

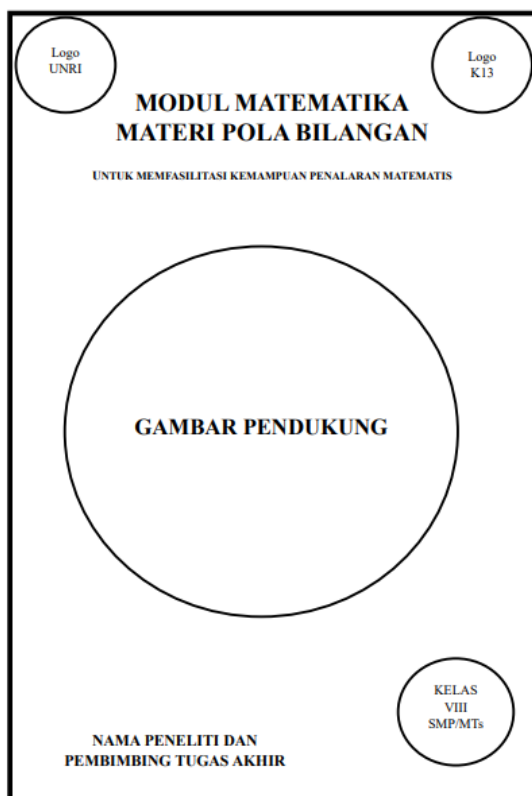
Format modul matematika akan berpedoman kepada syarat minimum draf modul matematika menurut Ditjen PMPTK (2008) dan Permendikbud Nomor 8 Tahun 2016 tentang Buku yang Digunakan Oleh Satuan Pendidikan. Media yang dipilih adalah berbentuk cetak seperti buku, alasannya adalah media cetak lebih mudah diakses oleh peserta didik dan guru saat pembelajaran dan diluar pembelajaran.

Tahap *design* juga menghasilkan *layout* atau rancangan awal produk atau modul matematika. *Layout* modul matematika disusun berdasarkan kegiatan yang dilakukan sebelumnya. *Output* dari tahapan *define* dinamakan sebagai prototipe 1. Salah satu *layout* yang disusun pada tahap *design* ini adalah *layout* kegiatan pembelajaran.

Layout atau rancangan sampul modul matematika juga di susun pada tahap ini. Sampul modul matematika akan memuat identitas modul matematika seperti judul modul, logo

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i1.9418>

universitas, logo Kurikulum 2013, gambar pendukung yang merupakan cerminan dari penggunaan materi pola bilangan yang paling umum digunakan dalam kehidupan, nama penulis, dan kelas. *Layout* dari *cover* modul matematika terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Layout* Sampul Modul Matematika

Develop

Tahapan ini terdiri dari 3 kegiatan, yaitu merealisasikan produk, *expert appraisal*, dan *development testing*. Setiap kegiatan memiliki maksud dan tujuan tertentu. Seluruh kegiatan pada tahap *develop* ini merupakan proses pembentukan modul matematika hingga menghasilkan prototipe 3 berupa modul matematika yang valid dan praktis. Adapun instrumen yang digunakan pada kegiatan *development testing* ini adalah angket respon peserta didik.

Merealisasikan produk

Kegiatan ini memiliki tujuan untuk menciptakan modul matematika sesuai dengan *layout* atau rancangan yang disusun pada tahap *design*. Penyusunan modul matematika juga memperhatikan hasil analisis pada tahap *define*. Modul matematika disusun dengan mempertimbangkan hasil analisis awal akhir, bagaimana hasil analisis karakteristik peserta didik, peta konsep materi yang telah disusun secara terstruktur pada peta konsep sebagai hasil analisis konsep, dan tidak lupa hasil rumusan Indikator Pencapaian Kompetensi dan tujuan pembelajaran yang dilakukan dengan menjadi Kompetensi Dasar materi pola bilangan kelas VIII SMP/MTs.

Modul matematika yang telah disusun melalui fase realisasi kemudian disempurnakan berdasarkan saran dan masukan dari dosen pembimbing. Jika modul matematika dinyatakan siap untuk divalidasi, maka dilakukan penilaian oleh validator terhadap modul matematika. Penilaian dari validator ini dilakukan dengan tujuan untuk melihat kevalidan modul matematika. Nilai dari kevalidan modul matematika digunakan sebagai satuan penentuan baik tidaknya modul matematika yang dikembangkan.

Expert Apraisal

Kegiatan ini terdiri dari 2 fase yakni penilaian ahli (*expert review*) dan *one to one evaluation*. *Expert review* pada kegiatan ini dilakukan oleh 3 orang validator atau ahli yang terdiri dari 1 orang dosen Pendidikan Matematika Universitas Riau, 1 orang dosen Pendidikan Matematika Universitas PGRI Jombang, dan 1 orang guru SMP Negeri 4 Pekanbaru. *Expert review* bertujuan untuk menghitung rata-rata dan melihat kategori tingkat kevalidan sehingga dapat dikategorikan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i1.9418>

baik atau tidaknya modul matematika yang dikembangkan. Hasil penilaian validator pada angket validasi kemudian dianalisis. Hasil analisis angket validasi tersebut kemudian diambil rata-ratanya untuk kemudian dilakukan

penggolongan kriteria kevalidan yang berpedoman kepada Akbar, (2017). Hasil perhitungan angket validasi pada *expert review* disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil validasi modul matematika pada kegiatan *expert review*

Aspek Penilaian	Rata-Rata Penilaian Validasi Modul Matematika			Rata-Rata	Kategori Validasi
	V1	V2	V3		
	<i>Content Validity</i>	97,22%	100%		
<i>Construct Validity</i>	100%	90,63%	87,5%	92,70%	Sangat Valid
<i>Face Validity</i>	100%	94,44%	91,67%	95,37%	Sangat Valid
Rata-Rata Validitas				94,55%	Sangat Valid

Sumber: Olah Data Peneliti

Berdasarkan Tabel 4 pada aspek *content validity*, validator 1 mengisi penilaian angket dengan nilai 97,22%. Validator 2 dan 3 masing-masing memberi nilai 100% dan 88,89% pada aspek yang sama sehingga diperoleh rata-rata penilaian untuk aspek *content validity* adalah 95,37%. Merujuk pada Tabel 2, aspek *content validity* berada pada kategori sangat valid.

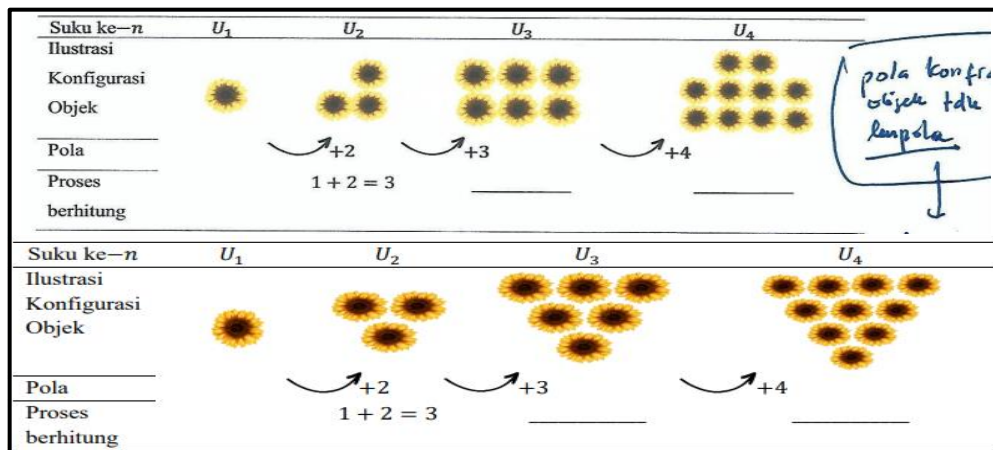
Penilaian validator 1, 2, dan 3 masing-masing pada aspek *construct validity* adalah 100%, 90,63%, dan 87,5%. Nilai rata-rata penilaian ketiga validator pada aspek *construct validity* adalah 92,70%. Merujuk pada Tabel 2, aspek *construct validity* berada pada kategori sangat valid.

Pada aspek *face validity*, validator 1, 2, dan 3 masing-masing memberi nilai sebesar 100%, 94,44%, dan 91,67%. Nilai rata-rata penilaian ketiga validator tersebut pada aspek *face validity* adalah sebesar 95,37%. Merujuk pada Tabel 2, aspek *face validity* berada pada kategori sangat valid.

Rata-rata keseluruhan aspek validitas modul matematika yang didapat dari 3 validator adalah 94,55% atau berada pada kategori sangat valid pada interval $85,00\% < V_{a,p} \leq 100\%$ dengan merujuk pada kriteria kevalidan pada Tabel 2. Berdasarkan uraian yang telah dijabarkan, disimpulkan bahwa modul matematika yang dikembangkan telah valid berdasarkan penilaian yang didapat dari 3 validator pada penilaian validitas menggunakan angket validitas.

Beberapa bagian yang mengalami perubahan berdasarkan saran dari validator adalah rumusan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) terukur, tampilan pada penulisan urutan penyusunan suku pada barisan bilangan, tampilan susunan gambar konfigurasi objek, instruksi pengerjaan tugas pada kegiatan belajar 1, dan tampilan instruksi petunjuk penilaian. Adapun tampilan perbaikan yang disarankan oleh validator dan hasil perbaikan yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.

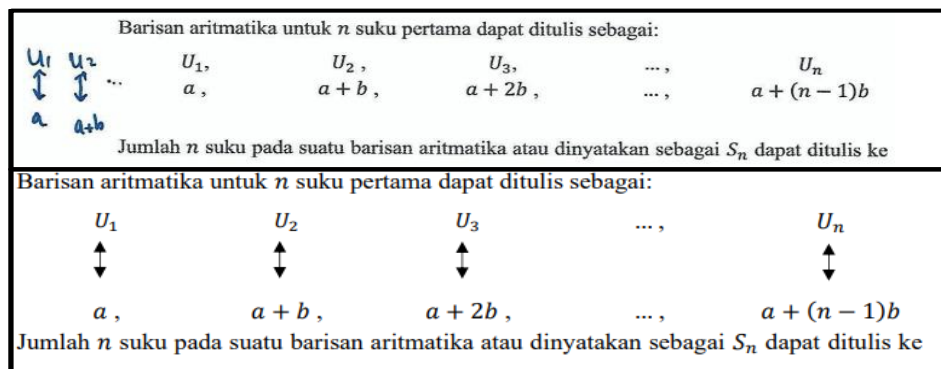
DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i1.9418>



Gambar 3. Susunan objek sebelum revisi (atas) dan sesudah revisi (bawah)

Salah satu perbaikan yang dilakukan adalah sebagaimana terlihat pada Gambar 3. Validator menyarankan agar penyajian gambar pada modul matematika tidak sekedar hanya aspek penghias. Penyajian gambar pada modul matematika juga berperan sebagai representasi objek matematika yang mencerminkan materi pola bilangan. Poin ini termasuk faktor penting dalam

menyusun sumber belajar pada materi pola bilangan. Hal ini dikarenakan gambar pada modul matematika digunakan sebagai sarana dan harus membantu pengguna dalam konteks penggunaan baik dalam menghitung setiap suku pada barisan bilangan maupun menentukan pola yang berlaku pada barisan bilangan berdasarkan konfigurasi objek yang disajikan.



Gambar 4. Penulisan barisan bilangan sebelum revisi (atas) dan setelah revisi (bawah)

Perbaikan lain yang disarankan oleh validator adalah terkait format penulisan materi barisan bilangan. Menurut validator, penulisan barisan bilangan harus tertata dan jelas tujuannya. Penulisan keterangan urutan tiap suku sebagai dasar pemahaman materi pola bilangan harus mempertimbangkan tingkat berpikir

peserta didik. Jika peserta didik melihat bentuk yang jelas maksud dan tujuannya, maka peserta didik dapat membangun pengetahuannya dan menggunakan pengetahuan tersebut sebagai dasar menciptakan solusi logis dari permasalahan terkait materi yang disajikan.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i1.9418>

Setelah modul matematika direvisi sesuai saran dan masukan dari validator, kemudian dilakukan evaluasi *one to one*. Evaluasi ini dilakukan untuk melihat keterbacaan modul matematika yang dikembangkan. Evaluasi satu-satu juga dilakukan dengan tujuan untuk melihat reaksi peserta didik saat menggunakan modul matematika. Hasil dari evaluasi *one to one* adalah berupa komentar dan saran peserta didik saat menggunakan modul matematika. Evaluasi satu-satu dilakukan kepada 3 orang peserta didik MTs Darul Hikmah pada tanggal 2 – 3 November 2023 yang memiliki kemampuan heterogen berdasarkan rekomendasi guru matematika.

One to one evaluation dilakukan dengan cara menjelaskan tujuan evaluasi yang dilakukan, kemudian peserta didik diberikan modul matematika yang telah dikembangkan. Peserta didik diminta untuk mempelajari, mengikuti Langkah-langkah pembelajaran yang disajikan dalam modul matematika sesuai waktu yang diberikan serta mengerjakan Latihan yang terdapat pada bagian akhir tiap sub materi pada modul matematika. Peserta didik dibebaskan untuk berdiskusi jika ada bagian yang kurang dipahami. Pada saat pengerjaan, peserta didik diminta untuk memperhatikan tata letak dan kesalahan pada modul matematika. Peserta didik dapat memberi masukan dan saran terhadap cara pandang mereka terhadap modul matematika yang dikembangkan serta tinjauan reaksi mereka mengenai bagaimana pendapat mereka mengenai penggunaan modul matematika pada materi pola bilangan.

Adapun komentar peserta didik tercantum pada Tabel 5.

Tabel 5. Komentar evaluasi satu-satu

Peserta Didik	Komentar
1	Modulnya bagus, gambarnya jelas, dan warnanya bagus. Soal yang ada di dalam modul juga mudah dipahami.
2	Gambarnya bagus dan lebih mudah dipahami. Tapi terdapat beberapa salah ketik.
3	Tidak ada, modul matematikanya jelas, menarik, dan baik.

Sumber: Olah Data Peneliti

Output dari evaluasi coba satu-satu ini digunakan dalam perbaikan modul matematika. Adapun pendapat peserta didik terhadap modul matematika mencakup pujian terhadap bentuk sajian modul matematika yang menarik serta beberapa saran perbaikan terhadap kesalahan penyetikan pada modul matematika. Keseluruhan hasil dari kegiatan *expert appraisal* ini kemudian dianalisis. Hasil kegiatan merealisasikan produk dan analisis *expert appraisal* ini dikategorikan sebagai prototipe 2. Prototipe 2 atau terlihat sebagai modul matematika yang sudah valid dan teruji keterbacaan kemudian dilakukan *development testing* untuk mengukur kemudahan menggunakan modul matematika.

Development Testing

Kegiatan ini terdiri dari 2 fase yakni evaluasi *small group* dan uji lapangan (*field test*). Evaluasi *small group* dilakukan pada 6 peserta didik berkemampuan heterogen berdasarkan rekomendasi guru matematika MTs Darul Hikmah Pekanbaru. *Small group* dilaksanakan pada tanggal 9, 10, 13, dan 16 November 2023. Hasil perhitungan kriteria angket respon peserta didik pada evaluasi *small group* tercantum pada Tabel 6.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i1.9418>

Tabel 6. Hasil analisis angket respon peserta didik pada evaluasi kelompok kecil

Aspek	Penilaian Responden Pengguna Modul Matematika (%)						Rata-Rata (%)
	1	2	3	4	5	6	
Aspek Kemudahan Penggunaan	100	93,75	93,75	87,5	87,5	93,75	92,71
Aspek Penyajian	100	91,67	83,33	91,67	79,16	87,5	88,88
Aspek Keterbacaan	90	100	75	100	85	95	90,83
Aspek Waktu	87,5	100	100	100	100	87,5	95,83
Total							368,25
Rata-rata Keseluruhan Komponen Penilaian Modul Matematika							92,06

Sumber: Olah Data Peneliti

Berdasarkan Tabel 6 tersebut, hasil angket praktikalitas yang diisi oleh peserta didik pada evaluasi *small group* terhadap modul matematika pada aspek kemudahan penggunaan berada pada rata-rata 92,71%. Merujuk pada kriteria kepraktisan pada Tabel 2, nilai tersebut berada pada kategori sangat praktis pada interval $85,00\% < V_{a,p} \leq 100\%$. Nilai kepraktisan modul matematika pada aspek penyajian adalah 88,88%, jika merujuk kepada kriteria kepraktisan pada Tabel 2, nilai tersebut berada pada interval $85,00 < V_{a,p} \leq 100\%$ dengan kriteria sangat praktis. Untuk aspek keterbacaan, nilai rata-rata praktikalitas yang diperoleh pada evaluasi *small group* adalah 90,83% yang juga beradap pada interval $85,00\% < V_{a,p} \leq 100\%$ jika merujuk pada Tabel 2 dengan kriteria sangat praktis. Terakhir, aspek waktu penilaian praktikalitas pada evaluasi *small group* mendapat nilai 95,83% yang mendapat kategori sangat praktis jika merujuk kriteria kepraktisan pada Tabel 2.

Nilai rata-rata praktikalitas dilihat dari keseluruhan aspek yang dijabarkan diatas adalah sebesar 92,06%. Jika merujuk pada kriteria kepraktisan pada Tabel 2, kriteria kepraktisan dari modul matematika yang dikembangkan berada pada kriteria sangat praktis dengan

interval nilai $85,00 < V_{a,p} \leq 100,00\%$. Berdasarkan uraian tersebut maka modul matematika dinyatakan sangat praktis pada evaluasi kelompok kecil atau *small group evaluation*.

Kegiatan *development testing* kemudian berlanjut pada uji lapangan (*field test*). *Field test* dilaksanakan di SMP Negeri 42 Pekanbaru dengan subjek penelitian sebanyak 36 peserta didik kelas VIII₂. Uji lapangan dilaksanakan dengan sebaran 4 pertemuan pada tanggal 18,20,27 November 2023 dan pada 1 Desember 2023. *Field test* dilaksanakan dengan tujuan untuk menilai kepraktisan modul matematika pada kelompok besar. Peserta didik dikelompokkan menjadi 9 kolompok pada uji lapangan ini. Masing-masing kelompok akan terdiri dari 4 peserta didik. Apabila peserta didik sudah duduk berdasarkan kelompok yang dibagi maka selanjutnya dilakukan penjelasan mengenai tujuan pelaksanaan evaluasi atau penilaian yang dilakukan. Peserta didik kemudian mendapat modul matematika untuk dikerjakan.

Peserta didik kemudian diminta untuk mengikuti langkah pembelajaran yang disajikan dalam modul matematika termasuk soal latihannya sesuai waktu yang ditentukan. Selama pengerjaan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i1.9418>

modul matematika, peserta didik berdiskusi dengan teman atau pendidik tentang hal-hal yang kurang dipahami. Pada akhir masing-masing pertemuan, mereka mempresentasikan hasil diskusi dan pengerjaannya terhadap materi yang disajikan pada masing-masing pertemuan dan mengerjakan tes formatif secara individu dan melakukan refleksi bersama-sama. Peserta didik juga diinstruksikan untuk mengukur sendiri tingkat KPM mereka setelah pengerjaan tes formatif secara mandiri. Petunjuk evaluasi untuk penilaian tingkat KPM peserta didik dapat dilihat pada bagian akhir masing-masing bagian pada modul matematika.

Kegiatan uji lapangan atau *field test* ini berlangsung berulang selama 4 pertemuan. Pada akhir pertemuan ke-4,

peserta didik mengisi angket respon untuk mengukur tingkat kemudahan penggunaan modul matematika. Peserta didik juga mengulas modul matematika dengan memberi saran dan masukan terhadap modul matematika. Ulasan dari peserta didik tercantum pada bagian akhir angket respon peserta didik yang diberikan. Apabila terdapat saran yang berkaitan dengan perbaikan modul matematika yang dikaji dari sisi peserta didik sebagai pengguna, maka dilakukan *self evaluation* pada modul matematika untuk kemudian modul matematika dapat dikategorikan telah memenuhi syarat valid dan praktis.

Hasil perhitungan uji lapangan melalui angket penilaian praktikalitas yang disii oleh peserta didik kemudian dianalisis dan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil angket respon peserta didik pada uji lapangan (*field test*)

Aspek Penilaian	Nilai Rata-Rata Responden (%)	Kategori
Aspek kemudahan penggunaan	90,79	Sangat Praktis
Aspek penyajian	89,23	Sangat Praktis
Aspek keterbacaan	91,39	Sangat Praktis
Aspek waktu	90,97	Sangat Praktis
Total	362,28	
Rata-rata nilai kepraktisan modul matematika	90,60	Sangat Praktis

Sumber: Olah Data Peneliti

Pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa nilai kepraktisan suatu modul matematika dikaji melalui 4 aspek, yakni kemudahan penggunaan, penyajian, keterbacaan, dan waktu. Berdasarkan Tabel 7 pula, dapat dilihat nilai praktikalitas modul matematika pada aspek kemudahan penggunaan uji lapangan adalah 90,79%. Merujuk kepada kriteria kepraktisan pada Tabel 2, nilai tersebut berada pada interval $85,00 < V_{a,p} \leq 100,00\%$ atau berada pada kategori sangat praktis. Nilai praktikalitas modul matematika pada aspek penyajian adalah 89,23%, jika merujuk pada Tabel 2 kriteria

kepraktisan aspek penyajian modul matematika berada pada interval $85,00 < V_{a,p} \leq 100,00\%$ atau pada kategori sangat praktis.

Nilai praktikalitas modul matematika uji lapangan pada aspek keterbacaan adalah 91,39%, jika merujuk pada kriteria kepraktisan pada Tabel 2 berada pada kategori sangat praktis pada interval $85,00 < V_{a,p} \leq 100,00\%$. Untuk aspek waktu, nilai praktikalitas modul matematika pada uji lapangan adalah 90,97%. Jika merujuk pada Tabel 2 tentang kriteria kepraktisan modul matematika nilai kepraktisan aspek waktu tersebut berada

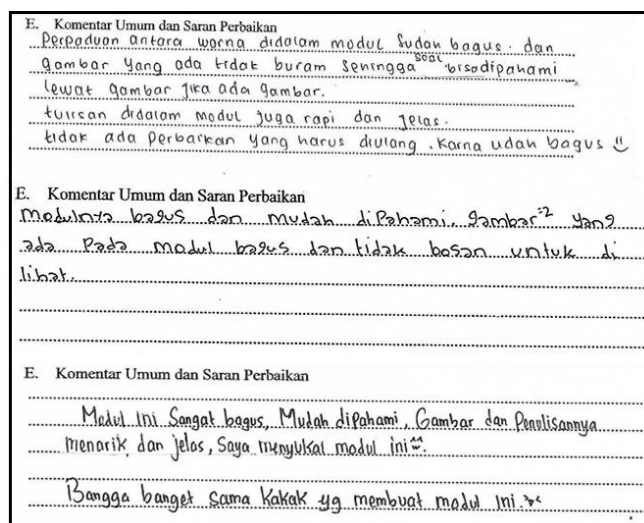
DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i1.9418>

pada interval $85,00 < V_{a,p} \leq 100,00\%$ dengan kategori sangat praktis.

Keseluruhan hasil angket respon peserta didik yang diisi oleh peserta didik pada uji lapangan (*field test*) terhadap modul matematika memiliki jumlah persentase sebesar 362,38. Jika dilakukan perhitungan rata-rata, nilai praktikalitas modul matematika yang dikembangkan adalah sebesar 90,6%. Merujuk pada kriteria praktikalitas pada Tabel 2, maka persentase tersebut berada pada interval $85,00 < V_{a,p} \leq 100,00\%$ pada kriteria sangat praktis. Berdasarkan uraian tersebut maka modul matematika dinyatakan sangat praktis pada uji lapangan (*field test*).

Peserta didik mengisi angket berdasarkan pengalaman penggunaan

modul matematika pada materi pola bilangan. Pada angket respon peserta didik terdapat komentar peserta didik terkait modul matematika yang dikembangkan. Beberapa komentar peserta didik diantaranya berisi uraian bahwa modul matematika membantu mereka dalam memahami materi pola bilangan. Peserta didik juga mengemukakan bahwa pemilihan warna pada modul matematika menarik dan meningkatkan motivasi mereka untuk mempelajari materi pola bilangan, kemudian peserta didik berpendapat bahwa gambar dan tulisan yang disajikan pada modul matematika jelas dan mudah dipahami. Komentar peserta didik pada uji lapangan (*field test*) terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Komentar Peserta Didik Terhadap Modul Matematika

Kesimpulan dari tahap *develop* adalah bahwa modul matematika materi pola bilangan berbasis pendekatan saintifik untuk memfasilitasi KPM telah memenuhi syarat valid dengan rata-rata kevalidan sebesar 94,55%. Penilaian dari validator tersebut berada pada interval $85,00 < V_{a,p} \leq 100,00\%$ atau dikategorikan sangat valid. Modul matematika juga disimpulkan telah memenuhi syarat praktis dengan rata-

rata kepraktisan untuk keseluruhan aspek yang dinilai oleh peserta didik pada *small group evaluation* dan *field test* masing masing sebesar 92,06% dan 90,60%. Berdasarkan nilai kepraktisan yang diperoleh, berpedoman pada kriteria kepraktisan pada Tabel 2 berada pada interval $85,00 < V_{a,p} \leq 100,00\%$ yang mana modul matematika telah dalam kategori sangat praktis.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i1.9418>

Secara keseluruhan penelitian yang dilakukan sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Khoeriyah & Ahmad, 2020; Ishak et al., 2023; Panjaitan et al. 2022; Basir & Aminudin, 2020; dan Syafitri et al., 2022. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul matematika dengan pendekatan saintifik memiliki peran dalam memfasilitasi kemampuan penalaran peserta didik kearah yang lebih baik. Sehingga hasil penelitian ini memperkuat fakta empiris bahwa pembelajaran mengadopsi pendekatan saintifik dan/atau pengembangan bahan ajar sebagai salah satu sumber belajar seperti modul matematika dapat memfasilitasi kemampuan penalaran matematis atau disingkat KPM peserta didik. Selain itu, hasil ini juga memberikan kontribusi kearah yang lebih baik dalam usaha penyediaan alternatif sumber belajar berupa modul matematika berbasis pendekatan saintifik pada materi pola bilangan untuk memfasilitasi KPM peserta didik kelas VIII SMP/MTs. Namun sebagai bahan pertimbangan dalam penggunaan hasil penelitian ini, terdapat beberapa hal yang perlu dipertimbangkan yaitu:

1. Produk hasil penelitian ini belum memenuhi syarat efektifitas karena pada pelaksanaannya terkendala pada pelaksanaan ujian semester ganjil; dan
2. Penelitian hanya didasarkan pada tingkat kemampuan penalaran matematis peserta didik di dua sekolah yakni MTs Darul Hikmah Pekanbaru dan SMP Negeri 40 Pekanbaru.

KESIMPULAN DAN SARAN

Modul matematika materi pola bilangan berbasis pendekatan saintifik untuk memfasilitasi kemampuan penalaran matematis atau disingkat

KPM peserta didik terbukti valid dan praktis. Hasil penelitian mendeskripsikan modul matematika telah terpenuhi syarat validnya dengan kategori valid berdasarkan tiga aspek yang dinilai oleh validator yakni *content validity*, *construct validity*, dan *face validity*. Implementasi modul matematika saat evaluasi kelompok kecil atau evaluasi *small group* dan pada saat uji lapangan *field test* menggambarkan kemudahan atau kepraktisan modul matematika pada kriteria sangat praktis. Modul matematika sudah memenuhi syarat valid dan praktis serta dapat digunakan oleh peserta didik.

Saran dari peneliti adalah agar dapat dilakukan uji coba efektivitas untuk melihat potensi peningkatan kemampuan penalaran matematis peserta didik saat menggunakan modul matematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Absorin, & Sugiman. (2018). Eksplorasi Kemampuan Penalaran dan Representasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika* 13(2), 189–202.
- Aini, I. N., & Hidayati, N. (2017). Tahap Perkembangan Kognitif Matematika Siswa Smp Kelas VII Berdasarkan Teori Piaget Ditinjau Dari Perbedaan Jenis Kelamin. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika* 10(2), 2–7.
- Akbar, S. (2017). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Akbarita, R., & Narendra, R. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Membantu Meningkatkan Kemampuan Penalaran Siswa

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i1.9418>

- SMK Pada Materi Fungsi, Persamaan Fungsi Linier Dan Fungsi Kuadrat. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual* 4(1), 3–6.
- Ariati, Chelsi, & Juandi, D. (2022). Kemampuan Penalaran Matematis: Systematic Literature Review. *Jurnal Lemma* 8(2), 61–75.
- Asdarina, O., & Ridha, M. (2020). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Setara PISA Konten Geometri. *Numeracy* 7(2), 192–206.
- Asmaranti, W., Pratama, G. S., & Wisniarti. (2018). Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Matematika Dengan Pendekatan Saintifik Berbasis Pendidikan Karakter. *Prosiding Seminar Nasional Etnomatnesia* (pp. 639–646).
- Aziz, H. E., & Hidayati, N. (2019). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Pada Materi Aritmatika Sosial. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Sesiomadika 2019* (pp. 824–828). Karawang: Universitas Singaperbangsa Karawang.
- Azka, H. H. A., Setyawati, R.D., & Albab, I.U. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika* 1(5), 224–236.
- Basir, M. A., & Aminudin, M. (2020). Pengembangan Buku Teks Matematika Berbasis Investigasi Untuk Meningkatkan Penalaran Aljabar. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang* 4(1), 53–62.
- Hendriana, H., Roharti, E.E., & Sumarmo, U. (2017). *Hard Skills Dan Soft Skills Matematik Siswa*. I. edited by N. F. Atif. Refika Aditama. Bandung.
- Ishak, S., Assaibin, M., and Nensi, W. (2023). Penerapan Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Kelas VII SMPN 2 Campalagian. *Journal Peqqueuang: Convergence Series* 5(2), 706–712.
- Kemendikbud. (2016). *Permendikbud RI Nomor 8 Tahun 2016 Tentang Buku Yang Digunakan Oleh Satuan Pendidikan*. Jakarta: Kemendikbud.
- Khoeriyah, D. A. N., & Ahmad. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Dengan Pendekatan Saintifik Pada Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII B SMP Negeri 1 Padamara. *Jurnal Nasional UMP* 6(1), 62–67.
- Mellinia, S., Ramadhani, E., & Kuswidyanarko, A. (2022). Pengembangan Modul Matematika Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Bangun Datar Kelas IV. *PRIMARY: Jurnal Guru Sekolah Dasar* 11(4), 980–994.
- Mendrofa, N. K., & Mendrofa, R. N. (2022). Pengaruh Model Discovery Learning Dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP. *Jurnal Education & Development* 10(2), 535–537.
- Nurhayati, E., & Subekti, F. E. (2017). Deskripsi Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar Dan Gender. *AlphaMath: Journal of Mathematics Education* 3(1), 66–78.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v14i1.9418>

- Nurmeidina, R., Lazwardi, A., & Ariyanti, I. (2020). Pengembangan Modul Teori Peluang Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Disposisi Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 9(2), 440–450.
- Pamungkas, A. S., & Yuhana, Y. (2016). Pengembangan Bahan Ajar Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika. *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar* 9(2), 177–182.
- Panjaitan, S. M., Sitepu, C., Manurung, R. J. B., Panjaitan, P., Sibagariang, D. I., & Maysarah, S. (2022). Penerapan Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik Pada Materi Teorema Pythagoras Di Kelas VIII UPT SMP Negeri 7 Medan. *SEPREN: Journal of Mathematics Education and Applied (NICoMSE)*, 118–125.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penilaian (Panduan Peneliti, Mahasiswa, Dan Psikometrian)*. Parama Publishing. Yogyakarta.
- Rizqi, N. R. & Surya, E. (2017). An Analysis of Students' Mathematical Reasoning Ability in VIII Grade of Sabilina Tembung Junior High School. *IJARIE (International Journal of Advance Research and Innovative Ideas in Education)* 3(2), 3527–3533.
- Sholihah, N., & Retnawati, H. (2019). Perangkat Pembelajaran Problem-Based Learning Dalam Learning Cycle 5E Berorientasi Pada Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika* 14(2), 211–223.
- Sidenvall, J., Lithner, J., & Jäder, J. (2014). Students' Reasoning in Mathematics Textbook Task-Solving. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology* 46(4):533–552.
- Suanto, E., Armis, & Siregar, S. N. (2022). Pengembangan E-Modul Matakuliah Masalah Nilai Awal Syarat Batas Berbasis Experiential Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* 6(1), 164–180.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Syafitri, N., Maimunah, & Suanto, E. (2022). Pengembangan Lkpd Materi Garis dan Sudut Berbasis SQ3R Untuk Memfasilitasi Kemampuan Penalaran Matematis. *Pi: Mathematics Education Journal* 5(2), 59–71.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S dan Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Minneapolis, Minnesota: Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota.
- Zulaicha, Riza, Y., Muksar, M., & Rahman, A. (2021). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Penalaran Siswa Pada Materi Peluang di SMA Kelas XII. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika* 5(1), 1-7.