Jurnal e-DuMath, Volume 12 Number 2 (2026) Hlm. 386-399
ISSN Print : 2356-2102
ISSN Online : 2356-2099
DOI: https://doi.org/10.26638/

Modul Ajar Berbasis Problem Based Learning Topik Perbandingan Memfasilitasi Kemampuan Literasi Matematis

Nur Halimah[1], Nahor Murani Hutapea[2*], Maimunah[3]
[1,2,3] Pendidikan Matematika, Universitas Riau
***Corresponding author, e-mail:** nahorm.hutapea@lecturer.unri.ac.id

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul ajar berbasis *Problem Based Learning* yang valid dan praktis pada topik perbandingan untuk memfasilitasi kemampuan literasi matematis murid fase D. Metode penelitian adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D, meliputi empat tahap yakni: *define, design, develop,* dan *disseminate.* Instrumen pengambilan data terdiri dari validitas dan praktikalitas yang dilakukan kepada para ahli, murid, dan pendidik. Hasil validasi para ahli terhadap dua para ahli dan satu praktisi pada modul ajar diperoleh rata-rata 90,72% dengan kategori sangat valid, hasil validasi terhadap lembar kerja murid diperoleh rata-rata 88,38% dengan kategori sangat valid, dan hasil validasi asesmen diperoleh rata-rata 90,56% dengan kategori sangat valid. Hasil uji praktikalitas terhadap kelompok kecil dengan enam murid SMP diperoleh rata-rata 91,24% dengan kategori sangat praktis, hasil uji lapangan dengan 40 murid SMP diperoleh rata 90,47% dengan kategori sangat praktis, dan hasil angket respon pendidik diperoleh rata rata 94,03% dengan kategori sangat praktis. Dengan demikian pengembangan modul ajar berbasis *problem based learning* topik perbandingan dinyatakan valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran matematika untuk memfasilitasi kemampuan literasi matematis murid fase D.

Keywords: *Modul Ajar, Problem Based Learning, Kemampuan Literasi Matematis, Model Pengembangan 4D.*

PENDAHULUAN

Tujuan pembelajaran matematika dalam kurikulum merdeka dinyatakan bahwa murid dapat memahami materi pembelajaran matematika berupa fakta, konsep, prinsip, operasi, dan relasi matematis (BSKAP Kemendikdasmen, 2025). Hal tersebut mengisyaratkan bahwa murid mampu untuk meningkatkan pemahaman konsep dan prinsip matematika serta menerapkan masalah matematis yang berhubungan dengan konteks nyata. Kemampuan literasi matematis bertujuan untuk membentuk murid yang mampu memecahkan masalah matematis, berpikir kritis dalam situasi sehari-hari, mengembangkan ilmu serta potensi diri dalam situasi sehari-hari (Sahrul Ramadhan, 2023).

Kemampuan literasi matematis merupakan kemampuan seseorang untuk membuat serta mengaplikasikan ide matematika pada konteks kehidupan sehari-hari dan juga dapat mengidentifikasi solusi permasalahan yang berkaitan dengan matematika (Fitriani et al., 2023). Murid dikatakan memiliki kemampuan literasi matematis yang baik apabila murid dapat merumuskan masalah secara sistematis, menerapkan ide matematis dalam memecahkan masalah, serta menginterpretasikan kembali hasil perhitungan yang telah

dilakukan (Kusumawati et al., 2024). Oleh karena itu kemampuan literasi matematis sangat penting bagi murid karena membantu dalam menguasai konsep dan materi matematika serta meningkatkan kapasitas murid untuk bernalar, memahami fakta, dan mengatasi tantangan matematis dalam konteks dunia nyata (Hwang & Ham, 2021).

Akan tetapi, beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematis murid masih tergolong rendah. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Noviana & Murtiyasa, 2020) bahwa kemampuan literasi matematis murid dalam memecahkan masalah berorientasi PISA konten quantity kelas VIII SMP Negeri di Banyudono diperoleh pada indikator kemampuan literasi matematis dalam menalar memiliki rata-rata persentase sebesar 53,33% yang tergolong sedang dan pada indikator kemampuan literasi matematis dalam memecahkan masalah memiliki rata-rata persentase sebesar 7,13% yang tergolong sangat rendah karena murid merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal PISA. Selain itu, (Wasilah et al., 2023) menunjukkan bahwa hasil penelitiannya dalam menjawab soal tes kemampuan literasi matematis pada soal tes yang diujikan kelas XI MIPA 1 SMA N 1 Kecamatan Kapur, berada pada kategori rendah dengan nilai rata-rata keseluruhan 39,41. Nilai rata-rata persentase untuk indikator merumuskan situasi matematika (formulate) yaitu 64,4% dengan kategori rendah, indikator menerapkan konsep, fakta serta prosedur matematika (employ) yaitu 57,7% dengan kategori rendah dan indikator menafsirkan hasil matematika berupa kesimpulan (interprete) yaitu 54,4% dengan kategori rendah, secara keseluruhan kemampuan literasi matematis murid kelas XI MIPA 1 berada pada kategori rendah.

Rendahnya kemampuan literasi matematis murid juga terlihat pada saat murid mempelajari materi perbandingan yang berhubungan langsung dengan kehidupan sehari-hari. Namun, dalam pembelajaran matematika materi perbandingan ini masih dianggap sulit oleh murid. Seperti dikatakan oleh (Saryanto, 2019) bahwa banyak ditemukan murid yang kesulitan dalam memahami soal yang berkaitan dengan konsep perbandingan dan beberapa murid masih kesulitan dalam menjawab soal yang berkaitan dengan prosedur untuk menyelesaikan permasalahan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rahmawati, 2020) bahwa murid masih kesulitan dalam memahami konsep atau menerapkan prinsip, tidak hanya murid yang memiliki kemampuan rendah yang mengalami kesulitan tetapi murid yang memiliki kemampuan tinggi juga mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal uraian matematika materi perbandingan.

Berkaitan dengan kondisi tersebut, dilakukan observasi dan wawancara dengan pendidik matematika pada tiga SMP di Kota Pekanbaru. Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematis berada di kategori rendah jika diterapkan pada murid, hal ini disampaikan oleh pendidik matematika ketika memberikan soal kepada murid dengan petunjuk pengerjaan kemampuan literasi matematis pada indikator merumuskan masalah secara matematis banyak murid yang tidak menuliskan ulang informasi diketahui dan ditanya pada soal yang diberikan pendidik serta kesulitan dalam mengubah permasalahan dalam memodelkan ke bentuk matematika. Rata-rata murid langsung masuk ke tahap menerapkan konsep serta prosedur yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan serta tidak membuat

kesimpulan untuk mempertegas jawaban yang telah diperoleh. Selain itu, penggunaan modul ajar dalam pembelajaran di sekolah belum sesuai komponen minimum dari penyusunan modul ajar kurikulum merdeka serta ketetapan pada Badan Standar Kurikulum Asesmen Pendidikan 2025 dan modul ajar yang digunakan belum mengaitkan indikator kemampuan literasi matematis. Lembar kerja murid yang digunakan hanya berisikan soal-soal rutin dan tidak memuat permasalahan.

Kegiatan pembelajaran di kelas harus difokuskan melalui upaya dan perhatian terhadap murid untuk dapat meningkatkan KLM murid menggunakan model pembelajaran yang sesuai untuk murid. Salah satu model pembelajaran yang sesuai pada permasalahan matematis adalah model Problem Based Learning (PBL) (Pattimura et al., 2020). Model problem based learning menekankan pembelajaran yang berpusat pada murid sehingga mendorong murid untuk terlibat aktif dalam kelompok pada saat pembelajaran dan mengembangkan kemampuan memecahkan masalah melalui

pemahaman yang mereka bangun sendiri. Sejalan oleh pendapat (Murtalib & Mikrayanti, 2023) bahwa pembelajaran dengan model problem based learning tidak hanya menyenangkan, tetapi juga bermanfaat bagi murid karena membuat murid terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

Model Problem Based Learning (PBL) dapat mendukung proses pembelajaran yang menyenangkan dan berpusat pada murid sehingga perlunya rancangan pembelajaran yang dikemas dalam bentuk modul ajar berbasis problem based learning. Menurut (Cahyadi W, 2021) mengatakan bahwa modul ajar dirancang secara sistematis berdasarkan kurikulum tertentu dan dikemas dalam bentuk satuan pembelajaran terkecil dan memungkinkan dipelajari secara mandiri dalam satuan waktu tertentu agar murid menguasai kompetensi yang diajarkan. Modul ajar disesuaikan dengan materi pembelajaran, perkembangan murid, tujuan pembelajaran, dan lingkungan belajar murid (Sumarsih et al., 2022). Berdasarkan penjelasan tersebut bahwa yang menjadi dasar pentingnya pengembangan modul ajar karena modul ajar merupakan salah satu penentu keberhasilan proses pembelajaran.

Pemaparan di atas menunjukkan kurangnya KLM yang dimiliki murid serta peran penting modul ajar matematika berbasis problem based learning dalam memfasilitasi KLM. Murid masih mengalami kendala saat menyelesaikan masalah di topik perbandingan karena hanya terbiasa dengan menyelesaikan soal rutin. Pengembangan modul ajar yang mengintegrasikan fase Problem Based Learning dengan aktivitas pembelajaran yang dirancang untuk memfasilitasi indikator kemampuan literasi matematis pada topik perbandingan. Modul ajar tidak hanya berorientasi pada penguasaan konsep perbandingan, tetapi juga mendorong murid untuk mengidentifikasi masalah kontekstual, menganalisis informasi, memilih strategi penyelesaian, serta mengomunikasikan hasil pemecahan masalah berdasarkan situasi nyata yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, modul ajar yang dikembangkan disusun sesuai karakteristik Kurikulum Merdeka dengan menempatkan murid sebagai pusat pembelajaran melalui kegiatan investigasi dan berbasis masalah. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini yakni menghasilkan modul ajar matematika berbasis Problem Based Learning (PBL) topik perbandingan untuk memfasilitasi kemampuan literasi matematis murid fase D.

METODE

Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan (Sugiyono, 2019) melalui empat tahap yaitu: define (pendefenisian), design (perancangan), development (pengembangan), dan disseminate (penyebaran). Tahap define mencakup analisis awal akhir, analisis karakteristik murid, analisis konsep, analisis tugas, dan perumusan tujuan pembelajaran. Tahap analisis awal akhir diperoleh masalah yang dihadapi adalah rendahnya KLM murid dan modul ajar yang digunakan guru belum sesuai komponen minimal dari kurikulum merdeka. Tahap analisis karakteristik murid diperoleh bahwa kemampuan murid secara umum heterogen. Tahap analisis konsep untuk mengidentifikasi dan menyusun secara sistematis konsep-konsep terkait topik perbandingan. Tahap analisis tugas untuk merencanakan kegiatan pembelajaran dalam empat pertemuan dengan alokasi waktu disesuaikan dengan SMP Negeri 17 Pekanbaru. Pada tahap perumusan tujuan pembelajaran yaitu merumuskan tujuan pembelajaran berdasarkan capaian pembelajaran topik perbandingan.

Tahap design mencakup penyusunan lembar validitas berdasarkan aspek yang akan dinilai pada modul ajar kepada para ahli dan praktikalitas lembar kerja murid berupa angket respon murid serta pendidik, pemilihan media, pemilihan format serta rancangan awal modul ajar. Tahap ini menghasilkan prototype 1 yang berbasis problem based learning dengan topik perbandingan untuk memfasilitasi kemampuan literasi matematis murid fase D. Tahap develop dilakukan melalui uji validasi dan revisi produk pengembangan modul ajar serta uji praktikalitas. Kegiatan yang dilakukan pada empat tahapan evaluasi formatif menurut Tessmer (dalam Putri Widiyanti, 2023) yaitu penilaian ahli (expert review) dengan melibatkan dua ahli dan satu praktii, evaluasi satu-satu (one-to-one evaluation) melibatkan tiga murid SMP Negeri 17 Pekanbaru, uji kelompok kecil (small group) melibatkan enam murid SMP Negeri 17 Pekanbaru, dan uji kelompok besar (field test) melibatkan 40 murid SMP Negeri 17 Pekanbaru dengan kemampuan rendah, sedang, dan tinggi. Tahapan ini dilakukan untuk menghasilkan modul ajar yang sudah direvisi dan diuji cobakan dengan kategori valid dan praktis. Tahap disseminate adalah tahap pengemasan dan penyebarluasan produk dalam skala yang lebih luas. Produk final yang telah valid dan praktis diserahkan kepada pihak sekolah yaitu SMP Negeri 17 Pekanbaru.

Jenis data pada penelitian ini yaitu data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif yaitu skor yang didapatkan dari lembar validasi, angket respon pendidik dan angket respon murid. Instrumen penelitian berupa lembar validasi modul ajar, angket respon pendidik dan angket respon murid yang digunakan untuk mengukur tingkat kevalidan modul ajar serta mengukur tingkat praktikalitas modul ajar berdasarkan angket respon pendidik dan murid. Modul ajar dikatakan layak untuk digunakan apabila mencapai kategori valid dan praktis. Analisis data validitas menggunakan rumus (Akbar,2017) sebagai berikut

$$V_a = \frac{TS_a}{TS_h} \times 100\%$$

Keterangan:

V_a = validasi ahli terhadap produk ditinjau dari setiap aspek

TS_a = total skor yang diperoleh dari validator

TS_h = total skor maksimal yang mungkin diperoleh

Analisis data praktikalitas menggunakan rumus (Akbar,2017) sebagai berikut.

$$V_p = \frac{TS_p}{TS_h} \times 100\%$$

Keterangan:

V_p = persentase skor dari angket respon murid

TS_p = total skor yang diperoleh dari murid

TS_h = total skor maksimal yang mungkin diperoleh

Kategori yang digunakan untuk mengukur validitas modul ajar yang dikembangkan yaitu disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Nilai Validitas

Interval	Kategori
$\mathbf{85,00\% < V_a \leq 100,00\%}$	Sangat Valid
$\mathbf{70,00\% < V_a \leq 85,00\%}$	Valid
$\mathbf{50,00\% < V_a \leq 70,00\%}$	Kurang Valid
$\mathbf{01,00\% < V_a \leq 50,00\%}$	Tidak Valid

Sumber: Akbar (2017)

Modul ajar dikatakan layak dan dapat diuji coba apabila memenuhi kategori valid dan sangat valid, yaitu berada di rentang nilai validitas lebih dari 70%. Modul ajar dengan kategori valid dan sangat valid dianggap telah memenuhi syarat validitas dan dapat digunakan untuk tahap selanjutnya. Selanjutnya, total skor yang diperoleh oleh pendidik dan murid dibandingkan dengan total skor yang maksimal yang mungkin diperoleh dan dikalikan 100% untuk memenuhi uji praktikalitas. Kategori yang digunakan untuk menilai praktikalitas modul ajar yang dikembangkan yaitu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Nilai Praktikalitas

Interval	Kategori
$\mathbf{85,00\% < V_p \leq 100,00\%}$	Sangat Praktis
$\mathbf{70,00\% < V_p \leq 85,00\%}$	Praktis
$\mathbf{50,00\% < V_p \leq 70,00\%}$	Kurang Praktis
$\mathbf{01,00\% < V_p \leq 50,00\%}$	Tidak Praktis

Sumber: Akbar (2017)

Modul ajar dikatakan praktis apabila memenuhi kategori praktis dan sangat praktis, yaitu berada pada rentang nilai praktikalitas lebih dari 70%. Modul ajar dengan kategori praktis dan sangat praktis dianggap telah memenuhi syarat praktikalitas sehingga mudah digunakan pada proses pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap *define* bertujuan untuk mengidentifikasi informasi terkait modul ajar yang dikembangkan peneliti dalam rangka mengatasi masalah rendahnya

kemampuan literasi matematis murid yang dihadapi terhadap pelaksanaan kurikulum merdeka di Indonesia khususnya di tingkat SMP/MTs di Pekanbaru sehingga modul ajar perlu dikembangkan. Tahap *define* pada kegiatan analisis awal akhir ditemukan masalah yang dihadapi adalah rendahnya KLM murid fase D. Murid mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi dan menuliskan informasi terkait permasalahan soal yang ada di dalam soal kontekstual karena tidak terbiasa menyelesaikan soal kontekstual. Kemampuan literasi matematis murid tergolong rendah, terlihat ketika pendidik memberikan soal kepada murid dengan petunjuk pengerjaan KLM pada indikator merumuskan masalah secara sistematis banyak murid yang tidak menuliskan ulang informasi diketahui dan ditanya pada soal yang diberikan pendidik serta kesulitan dalam mengubah permasalahan dalam memodelkan ke bentuk matematika. Rata-rata murid langsung masuk ke tahap menerapkan konsep serta prosedur yang akan digunakan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan serta tidak membuat kesimpulan untuk mempertegas jawaban yang telah didapatkan. Selanjutnya, modul ajar yang digunakan pendidik belum sesuai dengan komponen minimum penyusunan modul ajar pada ketetapan BSKAP 2025 kurikulum nasional dengan pendekatan *deep learning* dan modul ajar yang digunakan belum mengaitkan dengan indikator kemampuan literasi matematis. Namun, pada Lembar Kerja Murid (LKM) hanya berisikan soal-soal rutin dan tidak memuat permasalahan.

Hasil analisis awal akhir memberikan gambaran bahwa diperlukannya suatu modul ajar yang menggunakan model pembelajaran berbasis masalah untuk memfasilitasi kemampuan literasi matematis murid. Sejalan dengan pendapat (Abidin et al., 2020) yang menyatakan bahwa dalam menjembatani kompetensi yang harus dikuasai murid, pendidik dituntut untuk menggunakan model pembelajaran yang dapat memfasilitasi murid untuk berpikir kritis, kreatif, dan inovatif. Sehingga, dibutuhkan solusi untuk mengatasi permasalahan berupa tersedianya modul ajar untuk memfasilitasi kemampuan literasi matematis berbasis PBL pada topik perbandingan murid fase D.

Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) dalam modul ajar yang dikembangkan menunjukkan keterkaitan yang kuat dengan indikator kemampuan literasi matematis. Kemampuan literasi matematis yang difasilitasi dalam penelitian ini meliputi kemampuan merumuskan masalah secara matematis, menerapkan konsep serta prosedur matematika, dan menafsirkan hasil matematika berupa kesimpulan. Pada sintaks orientasi murid pada masalah, murid dihadapkan pada permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan topik perbandingan. Melalui kegiatan tersebut, murid dilatih untuk mengidentifikasi informasi yang diketahui dan yang ditanyakan, kemudian mengubah permasalahan dalam konteks nyata ke dalam bentuk representasi matematika. Kegiatan ini sejalan dengan indikator literasi matematis yaitu merumuskan masalah secara matematis. Murid tidak hanya memahami situasi yang diberikan, tetapi juga mampu menentukan hubungan matematis yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah.

Pada sintaks mengorganisasikan murid untuk belajar dan membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, murid berdiskusi untuk menentukan strategi penyelesaian masalah, mengumpulkan informasi yang relevan, serta melakukan perhitungan berdasarkan konsep yang telah dipelajari. Pada tahap

ini, murid menggunakan konsep serta prosedur matematika yang sesuai untuk memperoleh solusi. Dalam topik perbandingan, murid menerapkan konsep perbandingan untuk menentukan nilai yang belum diketahui dan menyelesaikan berbagai permasalahan yang disajikan dalam konteks kehidupan sehari-hari. Sintaks mengembangkan dan menyajikan hasil karya, murid mengkomunikasikan hasil penyelesaian masalah yang telah diperoleh. Selanjutnya, pada sintaks menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, murid melakukan refleksi terhadap jawaban yang diperoleh serta menilai kesesuaiannya dengan konteks permasalahan. Kegiatan tersebut memfasilitasi indikator literasi matematis berupa kemampuan menafsirkan hasil matematika berupa kesimpulan. Murid tidak hanya memperoleh jawaban akhir, tetapi juga mampu menjelaskan makna dari hasil yang diperoleh dan menarik kesimpulan yang sesuai dengan permasalahan yang diberikan.

Dengan demikian, setiap sintaks dalam model *Problem Based Learning* memberikan kontribusi terhadap pengembangan kemampuan literasi matematis murid. Penyajian masalah kontekstual membantu murid dalam merumuskan masalah secara matematis, kegiatan investigasi dan diskusi memfasilitasi penerapan konsep serta prosedur matematika, sedangkan kegiatan presentasi dan refleksi membantu murid untuk menafsirkan hasil matematika berupa kesimpulan. Hal ini menunjukkan bahwa model *Problem Based Learning* dapat menjadi alternatif pembelajaran yang efektif untuk memfasilitasi kemampuan literasi matematis murid pada topikperbandingan.

Kebutuhan dalam mengidentifikasi hasil analisis awal akhir juga perlu didukung dengan sebuah perangkat ajar yang terstruktur serta sesuai dengan kurikulum dan kebutuhan murid. Analisis konsep serta analisis tugas dilakukan untuk memetakan topik perbandingan dalam Tujuan Pembelajaran yang sesuai dengan capaian pembelajaran kurikulum merdeka. Hasil analisis konsep yaitu mengidentifikasi, merinci dan menyusun secara sistematis konsep-konsep pada topik perbandingan. Pengidentifikasian kompetensi yang akan dicapai pada topik perbandingan sesuai dengan capaian pembelajaran kemudian dirumuskan menjadi tujuan pembelajaran yang merupakan langkah dalam analisis tugas serta perumusan tujuan pembelajaran.

Tahap *design* (perancangan) mencakup penyusunan lembar validitas dan praktikalitas, pemilihan media/format, serta rancangan awal modul ajar (*prototype 1*). Rancangan awal modul ajar dibuat dengan media cetak dan menggunakan format sesuai dengan panduan BSKAP Kemendikdasmen tahun 2025 tentang panduan pembelajaran dan asesmen pendidikan serta mengacu pada kebutuhan yang ditemukan pada tahap sebelumnya. Rancangan awal dilakukan dengan merancang keseluruhan modul ajar yang disiapkan sebelum tahap *develop*. Kegiatan ini memberikan hasil berupa modul ajar berbasis *problem based learning* pada topik perbandingan untuk memfasilitasi kemampuan literasi matematis murid fase D.

Tahap *develop* (pengembangan) dilaksanakan pada empat tahapan evaluasi formatif menurut Tessmer (dalam Putri Widiyanti, 2023) yaitu penilaian ahli (*expert review*), evaluasi satu-satu (*one-to-one evaluation*), uji kelompok kecil (*small group*), uji kelompok besar (*field test*). Tujuan dilaksanakan penilaian para ahli untuk mendapatkan tanggapan at au saran sebagai referensi dalam perbaikan modul ajar. Kegiatan validasi dilakukan

untuk mengukur validitas isi serta validitas konstruk modul ajar, validasi dilaksanakan oleh dua validator ahli serta satu validator praktisi. Validitas isi dilakukan dengan membandingkan isi instrumen terhadap konten pelajaran yang telah diajarkan dan validitas konstruk untuk menilai kesesuaian instrumen berdasarkan aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan pada teori tertentu serta pengujian validitas konstruk dapat dilakukan menggunakan pendapat para ahli (Sugiyono, 2019). Hasil validasi modul ajar, lembar kerja murid, dan asesmen disajikan pada Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5.

Tabel 3. Hasil Validasi Modul Ajar

Aspek	Penilaian ketiga validator pada modul ajar ke-				Rata-rata	Kategori
	1	2	3	4		
Isi	95,00%	93,89%	92,59%	91,48%	93,24%	Sangat Valid
Konstruk	91,67%	87,03%	87,04%	87,04%	88,20%	Sangat Valid
Rata-rata					**90,72%**	**Sangat Valid**

Tabel 3 memaparkan hasil validasi pada modul ajar diperoleh 90,72% dengan kategori sangat valid. Pada aspek isi, modul ajar memperoleh rata-rata 93,24% artinya sudah sangat valid dan sudah sesuai aspek isi modul ajar dari segi kesesuaian identitas modul ajar, dan kesesuaian identifikasi, desain pembelajaran, pengalaman belajar serta komponen lampiran pada modul ajar. Pada aspek konstruk, modul ajar memperoleh rata-rata 88,20% dengan kategori sangat valid yang menandakan bahwa modul ajar sudah sesuai dengan kategori aspek konstruk yakni memuat model pembelajaran yang mendukung tercapainya tujuan pembelajaran, kesesuaian pengalaman belajar yang memfasilitasi kemampuan literasi matematis dan kesesuaian model pembelajaran PBL yang memfasilitasi KLM. Hasil validasi Lembar Kerja Murid (LKM) oleh validator disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi Lembar Kerja Murid

Aspek	Penilaian ketiga validator pada LKM ke-				Rata-rata	Kategori
	1	2	3	4		
Muka	94,05%	91,67%	84,52%	84,52%	88,69%	Sangat Valid
Isi	92,42%	90,91%	87,88%	87,12%	89,58%	Sangat Valid
Konstruk	90,00%	90,00%	83,33%	84,17%	86,88%	Sangat Valid
Rata-rata					**88,38%**	**Sangat Valid**

Tabel 4 memaparkan hasil validasi komponen lembar kerja murid diperoleh 88,38% dengan kategori sangat valid. Pada aspek muka lembar kerja murid memperoleh rata-rata 88,69% menandakan bahwa sudah sangat valid dan sesuai dari segi tulisan, gambar, ilustrasi, maupun dari segi topik pembelajaran. Pada aspek isi memperoleh rata-rata 89,58% dengan kategori sangat valid, artinya lembar kerja murid sudah memenuhi syarat dari segi topik pembelajaran serta permasalahan agar dapat diselesaikan oleh murid. Hasil validasi pada validasi konstruk memperoleh rata-rata 86,88% berada pada kategori sangat valid yang

menandakan bahwa kegiatan LKM sudah sesuai dengan model PBL, dapat memfasilitasi KLM murid. Tingginya tingkat validitas modul ajar menunjukkan bahwa komponen isi dan konstruk telah sesuai dengan karakteristik model *Problem Based Learning* serta indikator kemampuan literasi matematis. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Fitriani et al., 2023) yang menyatakan bahwa integrasi masalah kontekstual dalam pembelajaran berbasis masalah mampu mendukung pengembangan literasi matematis siswa. Hasil validasi asesmen oleh validator disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi Asesmen

Aspek	Penilaian ketiga validator pada Asesmen ke-				Rata-rata	Kategori
	1	2	3	4		
Isi	89,17%	89,17%	87,50%	87,50%	88,34%	Sangat Valid
Konstruk	91,67%	91,67%	91,67%	91,67%	91,67%	Sangat Valid
Bahasa	91,67%	91,67%	91,67%	91,67%	91,67%	Sangat Valid
Rata-rata					**90,56%**	**Sangat Valid**

Tabel 5 memaparkan hasil validasi komponen asesmen adalah adalah 90,56% dengan kategori sangat valid. Pada aspek isi memperoleh rata-rata 88,34% dengan kategori sangat valid menandakan bahwa asesmen sudah sesuai dari segi profil pelajar pancasila, topik pembelajaran serta indikator kemampuan literasi matematis. Pada aspek konstruk memperoleh rata-rata 91,67% dengan kategori sangat valid menandakan bahwa asesmen sudah sesuai dari segi objek soal, petunjuk cara mengerjakan soal dan kalimat tanya atau perintah pada soal uraian. Pada aspek bahasa, asesmen memperoleh rata-rata 91,67%, artinya sudah sangat valid dan sesuai aspek bahasa asesmen yaitu yang komunikatif dengan kalimat yang efektif.

Data kuantitatif pada Tabel 3, 4, dan 5 di atas mengindikasikan bahwa modul ajar secara konsisten berada pada kategori "sangat valid" yang bermakna bahwa secara teoritis modul yang disusun telah memenuhi standar kualitas baik dari segi validitas isi maupun validitas konstruk. Perbaikan juga dilakukan untuk menyempurnakan modul ajar yang didasarkan pada komentar dan masukan yang diberikan oleh validator, berikut adalah perbaikan yang dilakukan: (1) Tujuan pembelajaran terhadap modul ajar, diberikan saran yaitu tujuan pembelajaran sebaiknya menggunakan kata kerja operasional (KKO) yang ada pada capaian pembelajaran topik perbandingan pada elemen bilangan. (2) Asesmen pembelajaran, diberikan saran yaitu pada asesmen pembelajaran sebaiknya menuliskan keterangan mengenai kapan asesmen pembelajaran tersebut akan diberikan kepada murid. (3) Rubrik penskoran asesmen pembelajaran, diberikan saran yaitu pada rubrik penskoran asesmen pembelajaran sebaiknya menambahkan tabel indikator kemampuan literasi matematis. (4) Gambar pada lembar kerja murid, diberikan saran yaitu sebaiknya menambahkan sumber gambar yang dicantumkan di setiap lembar kerja murid. (5) Dimensi profil lulusan pembelajaran, diberikan saran yaitu sebaiknya menambahkan dimensi profil lulusan pembelajaran karena masih sedikit dimensi profil lulusan pembelajaran pada modul ajar. (5) Mitra pembelajaran, diberikan saran pada mitra pembelajaran mengenai kolaborasi

dengan pendidik mata pelajaran lain, jika tidak dilaksanakan tidak perlu dicantumkan ke dalam mitra pembelajaran pada modul ajar.

Evaluasi satu-satu (*one to one evaluation*) dilaksanakan untuk melihat kelemahan dan keterbacaan LKM dalam modul ajar. Evaluasi satu-satu dilakukan pada tiga orang murid kelas VII berkemampuan heterogen. Hasil yang diperoleh dari kegiatan ini yaitu masih ditemukan bahwa pada saat murid mengisi identitas dan mengerjakan LKM yang disediakan, peneliti membantu murid ketika masih ada perintah dalam LKM yang belum dimengerti. Setelah itu, murid memberitahu kepada peneliti bahwa gambar pada LKM-1 kurang jelas dan kolom untuk mengisi jawaban tidak cukup untuk menuliskan jawaban sehingga perlu perbaikan pada gambar LKM-1 dan perlu diperbesar kolom untuk mengisi jawaban pada LKM-1. Sebelum dilaksanakan uji coba kelompok kecil, perbaikan modul ajar dilakukan berdasarkan komentar serta rekomendasi yang disampaikan oleh validator dan murid.

Uji kelompok kecil (*small group*) dilakukan untuk mengukur tampilan LKM, penyajian materi dan kemudahan penggunaan. Angket praktikalitas dibagikan kepada 6 murid kelas VII berkemampuan heterogen. Setelah itu, uji lapangan (*field test*) untuk angket praktikalitas dibagikan kepada 40 murid kelas VII berkemampuan heterogen. Angket respon terkait penggunaan LKM dalam modul ajar diberikan kepada murid dan angket respon terkait penggunaan modul ajar diberikan kepada pendidik. Hasil uji praktikalitas terhadap angket respon murid dan pendidik disajikan pada Tabel 6, Tabel 7, dan Tabel 8.

Tabel 6. Hasil Angket Respon Murid Uji Kelompok Kecil

Aspek	Penilaian Murid Pada LKM ke-				Rata-rata	Kategori
	1	2	3	4		
Tampilan LKM	91,67%	89,58%	88,89%	94,44%	91,15%	Sangat Praktis
Penyajian Materi LKM	91,25%	90,00%	90,42%	88,75%	90,11%	Sangat Praktis
Kemudahan Penggunaan LKM	90,63%	88,54%	94,79%	95,83%	92,45%	Sangat Praktis
Rata-rata					**91,24%**	**Sangat Praktis**

Tabel 6 memaparkan hasil yang diperoleh dari angket respon murid pada LKM dalam uji kelompok kecil telah mencapai syarat praktikalitas. Berdasarkan hasil uji kelompok kecil memperoleh kategori sangat praktis. Pada tampilan LKM memperoleh kategori sangat praktis menunjukkan bahwa tampilan LKM sudah menarik dan bahasa yang digunakan pada LKM mudah dipahami. Pada aspek penyajian materi LKM memperoleh kategori sangat praktis menunjukkan bahwa penyajian materi yang memuat permasalahan LKM yang mudah dipahami dan dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Pada aspek kemudahan penggunaan LKM memperoleh kategori sangat praktis menunjukkan bahwa kemudahan penggunaan LKM yang memuat petunjuk LKM, istilah-istilah yang digunakan dalam LKM, kalimat perintahnya dan bahasa yang mudah dipahami.

Tabel 7. Hasil Angket Respon Murid Uji Lapangan

Aspek	Penilaian Murid Pada LKM ke-				Rata-rata	Kategori
	1	2	3	4		
Tampilan LKM	92,13%	93,05%	91,67%	89,81%	91,67%	Sangat Praktis
Penyajian Materi LKM	89,65%	89,01%	87,99%	88,19%	88,71%	Sangat Praktis
Kemudahan Penggunaan LKM	92,01%	90,15%	90,45%	91,49%	91,02%	Sangat Praktis
Rata-rata					**90,47%**	**Sangat Praktis**

Tabel 7 memaparkan hasil angket respon murid keseluruhan pada uji kelompok besar yaitu memperoleh kategori sangat praktis. Pada tampilan LKM memperoleh kategori sangat praktis yang menunjukkan desain LKM menarik serta bahasa yang digunakan dapat dipahami dan sesuai ejaan. Pada aspek penyajian materi LKM memperoleh kategori sangat praktis yang menunjukkan penyajian materi LKM yang memuat permasalahan LKM yang mudah dipahami dan dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, selain itu murid juga sudah mampu untuk menemukan dan menyelesaikan permasalahan yang terdapat di LKM. Pada aspek kemudahan penggunaan LKM memperoleh kategori sangat praktis yang menunjukkan kemudahan penggunaan LKM yang memuat petunjuk LKM, istilah-istilah yang digunakan dalam LKM, kalimat perintahnya dan bahasa yang mudah dipahami. Dengan demikian, LKM melalui model *Problem Based Learning* topik perbandingan murid fase D dapat digunakan dengan kategori sangat praktis. Hasil angket respon pendidik disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Angket Respon Pendidik Uji Kelompok Besar

Aspek Penilaian	Praktikalitas Pendidik pada Modul Ajar ke-				Rata-rata	Kategori
	1	2	3	4		
Tampilan Modul Ajar	90,00%	90,00%	95,00%	95,00%	92,50%	Sangat Praktis
Penyajian Materi Modul Ajar	95,00%	91,67%	95,00%	95,00%	94,17%	Sangat Praktis
Kemudahan Penggunaan Modul Ajar	83,33%	83,33%	91,67%	83,33%	85,42%	Sangat Praktis
Rata-rata					**94,03%**	**Sangat Praktis**

Pada tabel 8 menyatakan hasil angket respon pendidik keseluruhan pada uji kelompok besar yaitu memperoleh kategori sangat praktis. Pada tampilan modul ajar memperoleh kategori sangat praktis menunjukkan bahwa modul ajar memiliki tampilan yang menarik dan jelas serta bahasa yang dipakai pada modul ajar sesuai ejaan dan mudah dimengerti. Pada aspek penyajian materi modul ajar memperoleh kategori sangat praktis menunjukkan bahwa modul ajar sudah memuat tujuan pembelajaran dan topik yang sesuai dengan capaian

pembelajaran, disajikan secara terstruktur, dan mudah dipahami. Pada aspek kemudahan penggunaan modul ajar memperoleh kategori sangat praktis menunjukkan bahwa modul ajar disusun dengan lengkap dan jelas, aktivitas di modul ajar mudah diikuti dan sudah sesuai dengan model PBL yang digunakan, serta membantu peserta didik memahami topik pembelajaran, sehingga dapat dinyatakan modul ajar yang dikembangkan sudah memenuhi kategori sangat praktis.

Pelaksanaan uji kelompok kecil dan kelompok besar ditemukan beberapa temuan terkait permasalahan murid pada saat mengerjakan LKM tersebut untuk mengukur kepraktisan LKM tersebut. Ditemukan hasil pada uji kelompok kecil bahwa pada LKM-2 hingga LKM-3 murid mengalami kendala terkait memodelkan matematika pada sub-topik perbandingan senilai dan berbalik nilai karena bingung terkait permasalahannya sehingga perlu dibimbing oleh peneliti dalam pengerjaannya. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Simalango et al., 2018) menyatakan bahwa murid mengalami kesulitan dalam memahami soal-soal yang disajikan, mengubah permasalahan nyata ke dalam bentuk matematika, memecahkan permasalahan matematika dan menginterpretasikan solusi matematika dalam istilah situasi nyata.

Hasil uji lapangan ditemukan kendala murid pada LKM-1 yaitu merumuskan masalah matematis dan melakukan pemodelan matematika dari permasalahan tersebut dikarenakan murid belum terbiasa dengan soal non rutin berbasis masalah dan beberapa murid juga bertanya untuk memastikan terkait langkah pengerjaan pada LKM-1. Temuan ini sejalan dengan penelitian (Siswanto et al., 2025) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kepraktisan pembelajaran matematika karena membantu murid menavigasi proses pemecahan masalah secara bertahap. Selanjutnya, dilaksanakan tahap *disseminate* (penyebaran) dilakukan kegiatan berupa pengemasan produl modul ajar yang sudah memenuhi kategori valid dan praktis diserahkan peneliti kepada sekolah untuk digunakan pendidik dalam proses pembelajaran.

SIMPULAN

Modul ajar berbasis *problem based learning* untuk memfasilitasi kemampuan literasi murid fase D topik perbandingan telah memenuhi kategori valid untuk setiap bagian modul ajar dengan rata-rata validitas modul ajar keseluruhan modul ajar adalah 90,72% dengan kategori sangat valid dan layak diujicobakan dengan perbaikan sesuai dengan saran dari validator. Hasil persentase LKM memperoleh rata-rata 88,38% dengan kategori sangat valid dan hasil validasi asesmen memperoleh rata-rata 90,56% dengan kategori sangat valid. Modul ajar berbasis *problem based learning* untuk memfasilitasi kemampuan literasi murid fase D topik perbandingan telah memenuhi kategori praktis dengan memperoleh rata-rata 90,47% untuk angket respon murid dan memperoleh rata-rata 94,03% untuk angket respon pendidik.

Rekomendasi pada penelitian selanjutnya yaitu agar dapat dilakukan pengujian terhadap efektivitas produk yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui dampaknya secara menyeluruh terhadap peningkatan KLM murid dan penelitian ini belum diuji secara eksperimen dan diharapkan penelitian berikutnya dapat mengembangkan variasi masalah kontekstual atau skenario

PBL yang lebih beragam agar keterlibatan dari kemampuan literasi matematis semakin optimal agar murid tidak mengalami kesulitan dalam merumuskan masalah secara matematis kedalam bentuk model matematika pada topik perbandingan.

REFERENSI

Akbar, S. 2017. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. PT. Remaja R osdakarya

Badan, Standar, Kurikulum dan Asesmen Pendidikan. (2025). *Panduan Pembelajaran dan Asesmen.* Jakarta: Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia.

Cahyadi, W. (2021). Pengembangan Modul Matematika Berbasis Metode Matematika Nalaria Realistik Terinternalisasi Nilai-Nilai Keislaman Pada Materi Bilangan (Doctoral dissertation, UIN Fatmawati Sukarno).

Fitriani, N. A. Al, Darta, & Kandaga, T. (2023). Penerapan Model Problem-Based Learning Berbantuan GeoGebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematis Siswa SMA. Symmetry: *Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education,* 8(1), 138–145.

Hwang, J., & Ham, Y. (2021). Relationship between mathematical literacy and opportunity to learn with different types of mathematical tasks. *Journal on Mathematics Education,* 12(2), 199–222.

Kusumawati, W., Purwosetiyono, F. D., & Handayani, S. H. R. (2024). Efektivitas Model Problem Based Learning Berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Literasi Matematis Siswa pada Materi Fungsi Kuadrat. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(1), 156–166.

Noviana, K. Y., & Murtiyasa, B. (2020). Kemampuan Literasi Matematika Berorientasi PISA Konten Quantity Pada Siswa SMP. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika),* 4(2), 195.

Putri Widayanti. (2023). Pengembangan Modul Ajar Konten Sistem Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Berbasis Problem Based Learning Untuk Memfasilitasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Fase-E. Skripsi. Riau: Jurusan Pendidikan Matematika

Rahmawati, D. (2020). Analisis Kesulitan Pemecahan Masalah Pada Materi Perbandingan Berdasarkan Ranah Kognitif Revisi Taksonomi Bloom. *Jurnal Equation: Teori dan Penelitian Pendidikan Matematika*, (3), 13-21

Sahrul Ramadhan, M. P. (2023), Penggunaan Teknologi Untuk Mengembangkan Literasi Matematika Peserta Didik Pada Kurikulum Merdeka. AKSIOMA: *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika,* 3231-3245

Saryanto, T. (2019). Problematika Siswa SMP dalam Mempelajari Perbandingan Dua Besaran dan Alternatif Penyelesaiannya. Journal of Mathematics and Mathematics Education, 9(1),1-14.

Simalango, maria mareta, Darmawijoyo, and Nyimas Aisyah. 2018. "Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Pisa TAHUN 2012 Level 4, 5, Dan 6 DI SMP N 1 Indralaya." *Jurnal Pendidikan Matematika* 12(1): 43–58.

Siswanto, E., Rahayu, W., & Meiliasari, M, (2025). Optimalisasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika melaluiImplementasi Pembelajaran Problem Based Learning (PBL): Systematic Literature Review. *SJME* (*Supremum Journal of Mathematics Education*), 9(1), 181-195.

Sugiyono. (2019). *Metodelogi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta

Sumarsih, I., Marliyani, T., Hadiyansah, Y., Hernawan, A. H., & Prihantini, P. (2022). Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka di Sekolah Penggerak Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu,* 6(5), 8248–8258.

Wasilah, W., Imamuddin, M., Aniswita, A., & Rahmat, T. (2023). Kemampuan Literasi Matematis Siswa Kelas XI SMA N 1 Kecamatan Kapur IX Tahun Pelajaran 2022/2023. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(6), 7833–7845.