

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MODEL PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENUMBUHKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

(Development of Project-Based Learning Instructional Tools to Foster Critical Thinking Skills)

Rofi' Hidayati Husna¹, Ade Cyntia Pritasari²

Universitas Trunojoyo Madura, Indonesia^{1,2}

 rofihidayatihusna@gmail.com

Article information

Submitted : 6 Februari 2024

Accepted : 30 March 2024

Published : 31 March 2024

Keywords:

Project-Based Learning (PjBL), Critical Thinking Skills, Volume of Solid Geometry

Kata kunci:

Pembelajaran Berbasis Proyek, Keterampilan Berpikir Kritis, Volume Geometri Padat

Abstract

This study aims to develop project-based learning instructional tools and evaluate their validity and practicality. The development model employed is the 4D model, which includes the stages of defining, designing, developing, and disseminating. The validation process involved assessments by various experts, including instructional design experts, subject matter experts, test instrument experts, and instructional material design experts. The validation results indicated a high level of validity, with percentages ranging from 76.78% to 97.49%. The practicality of the instructional tools was assessed through observations of classroom implementation by teachers and students, as well as their responses. It was found that the instructional tools were highly implementable in practice, with implementation percentages reaching 98% or higher. These findings indicate that the developed instructional tools are not only valid but also practical for use in learning environments. The implications of this study highlight the importance of adopting project-based learning models to address challenges in teaching solid geometry, and they support the need for innovations in instructional approaches. Furthermore, the findings on the validity and practicality of the instructional tools provide a foundation for developing a more adaptive and effective curriculum, as well as reinforcing innovative teaching practices in solid geometry instruction.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis proyek dan mengevaluasi validitas serta kepraktisannya. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4D, mencakup tahap pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Proses validasi melibatkan penilaian oleh para ahli, yaitu ahli desain pembelajaran, ahli materi, ahli instrumen tes, dan ahli bahan ajar. Hasil validasi menunjukkan tingkat validitas tinggi, dengan persentase berkisar antara 76,78% hingga 97,49%. Kepraktisan perangkat diamati melalui observasi pelaksanaan pembelajaran oleh guru dan siswa, serta respons dari keduanya. Ditemukan bahwa perangkat ini sangat terlaksana dalam praktik, dengan persentase mencapai 98% atau lebih. Temuan ini menunjukkan bahwa perangkat tidak hanya valid, tetapi juga praktis dalam konteks pembelajaran. Implikasi penelitian ini menyoroti pentingnya adopsi model pembelajaran berbasis proyek untuk mengatasi tantangan pembelajaran geometri padat, sekaligus mendorong pembaruan pendekatan pengajaran. Selain itu, temuan tentang validitas dan kepraktisan perangkat ini dapat menjadi dasar pengembangan kurikulum yang lebih adaptif dan mendukung praktik pengajaran inovatif dalam mata pelajaran geometri padat.

(*) Corresponding Author: Rofi' Hidayati Husna, rofihidayatihusna@gmail.com, 085755538521.

How to Cite : Rofi' Hidayat Husna & Ade Cyntia Pritasari. (2024). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Project Based Learning Untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis. Jurnal of Mathematics Learning Innovation, v3(n1), 45-59. <https://doi.org/10.35905/jmlipare.v3i1.8978>

PENDAHULUAN

Era globalisasi mengantarkan umat manusia kepada berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi. Perkembangan dan perubahan setiap segi kehidupan tidak dapat dihindari, salah satunya pada bidang pendidikan. Pendidikan merupakan bagian integral pembangunan nasional yakni mencerdaskan kehidupan bangsa sesuai dengan salah satu cita-cita bangsa Indonesia (Kemendikbud, 2013).

Pembelajaran yang ideal yaitu pembelajaran yang berorientasi kepada peserta didik (*student centered learning*) dan mengamanatkan agar peserta didik untuk dapat menyesuaikan diri terhadap perkembangan zaman, yakni peserta didik dapat memiliki kecakapan abad 21. Salah satu kecakapan abad 21 adalah kemampuan berpikir kritis (*Critical Thinking*) (Septikasari & Frasandy, 2018). Trilling & Fadel (2009) menyatakan bahwa dasar baru untuk belajar di abad ke-21 adalah kemampuan berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu aspek dan dievaluasi oleh Trends in International Mathematics and Science study (TIMMS) yang berfokus pada penguasaan konsep berpikir kritis matematika. Data penilaian TIMMS dan PISA tahun 2022 menunjukkan bahwa indikator literasi numerasi Indonesia masih tertinggal daripada negara lain, bahkan masih di bawah Negara Malaysia dan Singapura. Fakta tersebut dapat menjadi landasan untuk proses evaluasi dan tugas untuk dapat meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia terutama pada aspek numerasi (Zahid, 2020).

Berdasarkan hasil wawancara, angket kebutuhan, dan observasi pada salah satu SD di Kabupaten Nganjuk ditemukan bahwa materi yang sulit dipelajari peserta didik adalah materi volume bangun ruang pada kelas V sehingga hasil belajar peserta didik belum optimal. Materi volume bangun ruang dianggap materi yang sulit dipahami karena karakteristik materi yang membutuhkan kemampuan visual dan kemampuan menganalisis yang tinggi untuk memahami objek yang tidak nyata, sedangkan siswa sekolah dasar berada pada tahap operasional konkret yang harus menggunakan benda-benda konkret untuk memahami sesuatu (Fajari, 2020). Hal tersebut sesuai dengan fenomena yang sering terjadi pada pembelajaran matematika yaitu guru langsung mengajarkan rumus-rumus kepada peserta didik tanpa mengajak peserta didik untuk mencari bagaimana rumus tersebut dapat menjadi dasar untuk menghitung (Heruman, 2013). Peserta didik cenderung menghafalkan rumus sehingga memungkinkan terjadinya miskonsepsi yang disebabkan oleh cara siswa dalam memahami materi yaitu dengan menghafal tanpa memperhatikan konsep (Kiswanto et al., 2015). Pembelajaran matematika memerlukan pengulangan, latihan, dan pembiasaan agar peserta didik dapat dengan cakap menyelesaikan soal terutama soal berbasis masalah pada kehidupan sehari-hari (Heruman, 2013).

Perangkat pembelajaran disusun dengan mengacu pada analisis peserta didik. Namun penyusunan perangkat pembelajaran matematika di sekolah dasar masih belum optimal karena terdapat hal-hal yang kurang sesuai antara lain: 1) Perumusan indikator dan tujuan pembelajaran pada ranah afektif, kognitif, dan psikomotorik masih dalam tingkat yang rendah; 2) Bahan ajar yang disusun cenderung kognitivistik; 3) Media dan sumber pembelajaran yang digunakan kurang optimal; 4) Penerapan model pembelajaran yang kurang tepat menjadikan peserta didik kurang terlibat secara aktif dan kurang memiliki pemahaman yang bermakna; 5) Kurangnya porsi penilaian proses dan asesmen cenderung menekankan pada ranah kognitif sehingga keterampilan peserta didik menjadi kurang terasah (Akbar, 2017). Pemilihan model pembelajaran untuk mengembangkan perangkat pembelajaran menjadi salah satu solusi untuk mengurangi masalah tersebut. Model pembelajaran yang relevan untuk mengurangi dampak masalah tersebut adalah model *project based learning* atau pembelajaran berbasis proyek.

Berdasarkan masalah tersebut, peneliti melaksanakan penelitian pengembangan dengan menerapkan *model project based learning* sebagai model pembelajaran yang diacu pada mata pelajaran matematika materi volume bangun ruang kelas 5 sekolah dasar dan diharapkan mampu meningkatkan pengalaman belajar peserta didik menjadi lebih bermakna dan aktif. Oleh sebab itu peneliti melaksanakan penelitian dan pengembangan yang berjudul “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Project Based Learning untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik”.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D). Model penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah model 4D yang terdiri dari empat tahapan menurut (Thiagarajan, S. Semmel, 1974) yaitu *define*, *design*, *development*, and *dissemination*. Tahap *define* terdiri dari analisis awal-akhir (*front end analysis*), analisis peserta didik (*learner analysis*), analisis tugas (*task analysis*), analisis konsep (*concept analysis*), dan Perumusan tujuan instruksional khusus (*specifying instructional objectives*). Tahap *design* terdiri dari mengkonstruksi tes beracuan kriteria (*constructing criterion referenced test*), memilih media pembelajaran (*media selection*), memilih format produk pengembangan (*format selection*), dan merancang desain awal. Tahap *development* terdiri dari kegiatan menyusun produk pengembangan kemudian melakukan validasi kepada ahli. Tahap *dissemination* dilaksanakan dengan cara menyebarkan perangkat pembelajaran pada sekolah dasar.

Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas V salah satu SD di Kabupaten Nganjuk. Adapun subjek pada uji coba terbatas, peneliti mengambil 8 peserta didik. Sedangkan pada uji coba lapangan (implementasi), peneliti mengambil seluruh peserta didik selain yang diikutsertakan sebagai subjek uji coba terbatas yakni 18 peserta didik. Instrumen validasi produk, observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan angket respons menggunakan skala likert 1 sampai 4.

Penelitian dan pengembangan perangkat pembelajaran ini menggunakan pengujian internal dan pengujian eksternal. Pengujian internal dilakukan dengan memvalidasi perangkat pembelajaran kepada empat validator ahli, yakni ahli desain pembelajaran, ahli materi, ahli instrumen tes, dan ahli desain bahan ajar. Validasi desain pembelajaran bertujuan untuk menilai kevalidan dan mendapatkan masukan terkait desain perangkat pembelajaran. Validasi ahli materi bertujuan untuk menilai kevalidan dan mendapatkan masukan terkait cakupan dan penyajian materi pelajaran. Validasi instrumen tes bertujuan untuk menilai kevalidan dan mendapatkan masukan terkait butir soal kemampuan berpikir kritis dengan jumlah sebanyak 15 butir soal. Validasi desain bahan ajar bertujuan untuk menilai kevalidan dan mendapatkan masukan terkait desain modul. Setelah perangkat pembelajaran dinyatakan valid, maka dilakukan pengujian eksternal berupa uji coba terbatas dan uji coba lapangan utama (implementasi).

Adapun indikator-indikator kemampuan berpikir kritis (Purwati dkk, 2016) yaitu:

Tabel 1.

Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

No.	Indikator	Keterangan
1.	Interpretasi	Mampu memahami masalah yang dipaparkan dengan menulis hal yang diketahui dan ditanyakan dalam permasalahan tersebut dengan benar.
2.	Analisis	Mampu menalar hubungan antar pertanyaan, pernyataan, dan konsep pada soal maupun permasalahan dengan membuat model matematika serta dapat memberikan penjelasan secara logis dan benar.
3.	Evaluasi	Mampu menyelesaikan soal secara lengkap dan benar dengan menggunakan strategi yang tepat dalam melakukan penghitungan.
4.	Inferensi	Mampu memberikan kesimpulan berdasarkan hal yang ditanyakan dengan tepat.

A. Validasi Produk Perangkat Pembelajaran

Rumus untuk menghitung skor validasi oleh ahli (Akbar, 2017) adalah:

$$V_{ah} = \frac{T_{se}}{T_{sh}} \times 100\%$$

Keterangan:

V_{ah} = Validasi ahli

T_{se} = Total skor yang diberikan oleh ahli

T_{sh} = Total skor maksimum

Adapun rumus untuk menghitung nilai rata-rata validasi produk (Akbar, 2017) adalah:

$$X = \frac{\text{Vah1} + \text{Vah2} + \text{Vah3} + \text{Vah4}}{4}$$

Keterangan:

X = Nilai validasi perangkat pembelajaran
 Vah3 = Nilai validasi ahli instrumen tes
 Vah1 = Nilai validasi ahli desain pembelajaran
 Vah4 = Nilai validasi ahli desain bahan ajar
 Vah2 = Nilai validasi ahli materi

Perangkat pembelajaran dinyatakan valid apabila nilai kevalidan minimal dalam kriteria valid (Wondo, 2017). Hasil validasi produk perangkat pembelajaran kemudian diinterpretasikan pada tabel berikut (Akbar, 2017):

Tabel 2.
 Kriteria Validitas Perangkat Pembelajaran

No.	Skor	Kriteria Validitas	Keterangan
1.	$81,25\% \leq X \leq 100,00\%$	Sangat valid	Dapat digunakan
2.	$62,50\% \leq X < 81,25\%$	Valid	Dapat digunakan
3.	$43,75\% \leq X < 62,50\%$	Kurang valid	Disarankan tidak digunakan
4.	$25,00\% \leq X < 43,75\%$	Tidak valid	Tidak boleh dipergunakan

B. Kepraktisan Produk Perangkat Pembelajaran

1. Observasi Keterlaksanaan Kegiatan Pembelajaran

Berikut rumus untuk menghitung keterlaksanaan kegiatan pembelajaran (Akbar, 2017):

$$\text{OKP}_{\text{per pertemuan}} = \frac{\text{Tse}}{\text{Tsh}} \times 100\%$$

Keterangan:

OKP = Observasi keterlaksanaan kegiatan pembelajaran
 Tse = Total skor empiris yang diperoleh
 Tsh = Total skor yang diharapkan

Langkah selanjutnya yaitu menghitung persentase rata-rata observasi keterlaksanaan kegiatan pembelajaran pada masing-masing uji coba dengan menggunakan rumus (Akbar, 2017):

$$\text{OKP}_{\text{rata-rata}} = \frac{\text{OKP 1} + \text{OKP 2} + \text{OKP 3}}{3}$$

Keterangan:

OKP rata-rata = Persentase observasi keterlaksanaan pembelajaran rata-rata
 OKP-n = Persentase observasi keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan ke-n

Observasi keterlaksanaan kegiatan pembelajaran pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan kemudian dirata-rata menggunakan rumus:

$$\text{OKP} = \frac{\text{OKP}_{\text{rata-rata uji coba terbatas}} + \text{OKP}_{\text{rata-rata uji coba lapangan}}}{2}$$

Keterangan:

OKP = Observasi keterlaksanaan pembelajaran
 Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran kemudian diinterpretasikan pada tabel berikut:

Tabel 3.

Kriteria Keterlaksanaan Kegiatan Pembelajaran		
No.	Skor	Kriteria Kepraktisan
1.	$81,25\% \leq OKP \leq 100,00\%$	Sangat terlaksana
2.	$62,50\% \leq OKP < 81,25\%$	Terlaksana
3.	$43,75\% \leq OKP < 62,50\%$	Kurang terlaksana
4.	$25,00\% \leq OKP < 43,75\%$	Tidak terlaksana

Sumber: Dimodifikasi dari Rajabi dkk (2015:51) oleh peneliti

2. Angket Respons

Adapun rumus untuk menghitung hasil angket respons adalah (Akbar, 2017) sebagai berikut:

$$Ar_{\text{per pertemuan}} = \frac{Tse}{Tsh} \times 100\%$$

Keterangan:

Ar = Angket respons
 Tse = Total skor yang diberikan
 Tsh = Total skor maksimum

Angket respons pada uji coba terbatas dan uji coba lapangan kemudian dirata-rata menggunakan rumus (Akbar, 2017) sebagai berikut:

$$Ar = \frac{Ar_{\text{uji coba terbatas}} + Ar_{\text{uji coba lapangan}}}{2}$$

Keterangan:

Ar = Angket respons

Perangkat pembelajaran dapat dinyatakan praktis apabila nilai kepraktisan minimal dalam kriteria praktis (Rajabi et al., 2015). Rata-rata angket respons kemudian diinterpretasikan berdasarkan tabel berikut ini:

Tabel 4.

Kriteria Kepraktisan Angket Respons		
No.	Skor	Kriteria Kepraktisan
1.	$81,25\% \leq Ar \leq 100,00\%$	Sangat praktis
2.	$62,50\% \leq Ar < 81,25\%$	Praktis
3.	$43,75\% \leq Ar < 62,50\%$	Kurang praktis
4.	$25,00\% \leq Ar < 43,75\%$	Tidak praktis

Berikut kriteria kemampuan berpikir kritis peserta didik yang dimodifikasi dari (Setyowati & Subali, 2011) :

Tabel 5.

Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis	
Interpretasi	Kategori
$81,25\% \leq S \leq 100\%$	Sangat Kritis
$62,50\% \leq S < 81,25\%$	Kritis
$43,75\% \leq S < 62,50\%$	Kurang Kritis
$0\% \leq S < 43,75\%$	Sangat Kurang Kritis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Validasi Perangkat Pembelajaran

Berikut hasil validasi pada masing-masing komponen perangkat pembelajaran:

a. Validasi Silabus

Tabel 6.

Hasil Validasi Silabus oleh Ahli Desain Pembelajaran

No.	Indikator yang Divalidasi	Skor
1.	Kesesuaian silabus dengan kurikulum yang berlaku	4
2.	Kelengkapan dan kesistematian komponen silabus	4
3.	Materi, indikator, dan tujuan pembelajaran disusun secara sistematis berdasarkan kompetensi dasar	4
4.	Rumusan indikator mengarahkan peserta didik untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis	4
5.	Pemilihan sumber belajar	4
6.	Kesesuaian kegiatan, penilaian, dan alokasi waktu dengan indikator	4
7.	Kesesuaian dan pemilihan alokasi waktu	4
8.	Kaidah bahasa Indonesia	3

b. Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Tabel 7.

Hasil Validasi RPP oleh Ahli Desain Pembelajaran

No.	Indikator yang Divalidasi	Skor
1.	Identitas RPP	4
2.	Rumusan Indikator Pencapaian Kompetensi dan Tujuan Pembelajaran	4
3.	Pemilihan Materi Pembelajaran	4
4.	Pemilihan Metode Pembelajaran	4
5.	Pemilihan Sumber/Media Belajar	4
6.	Kegiatan Belajar	4
7.	Penilaian Hasil Belajar	3,5

Tabel 8.

Hasil Validasi RPP oleh Ahli Materi

No.	Indikator yang Divalidasi	Skor
1.	Identitas RPP	3
2.	Kesesuaian sumber belajar dengan materi	3
3.	Kemutakhiran materi pembelajaran	4
4.	Kesesuaian cakupan materi dengan tujuan pembelajaran	3
5.	Kesesuaian pengorganisasian materi	3
6.	Kesesuaian model pembelajaran dengan materi	3

c. Validasi Modul

Tabel 9.

Hasil Validasi Modul oleh Ahli Materi

No.	Indikator yang Divalidasi	Skor
1.	Materi dan tugas relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai peserta didik	4
2.	contoh penjelasan dan soal relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai peserta didik	2,5
3.	Kesesuaian kedalaman uraian dengan tingkat perkembangan peserta didik	3
4.	Kesesuaian penjabaran materi dengan kurikulum yang berlaku	3
5.	Latihan dan soal	3
6.	Uraian materi	3
7.	Kemampuan modul untuk dipelajari tanpa bantuan bahan ajar lain	3
8.	Kesesuaian materi dengan kebenaran keilmuan	2

Tabel 10.

Hasil Validasi Modul oleh Ahli Desain Bahan Ajar

No.	Indikator yang Divalidasi	Skor
1.	Aspek Didaktik	3,33

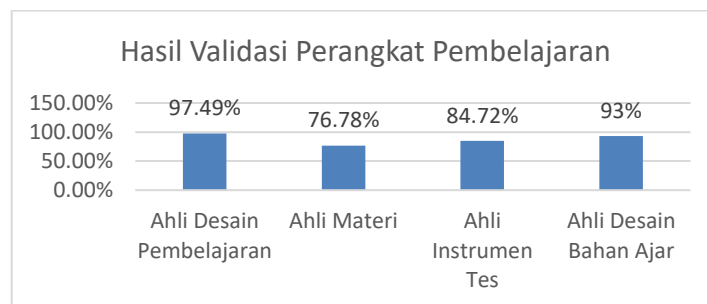
2.	Aspek Konstruksi	3,5
3.	Ukuran Modul	4
4.	Desain cover modul	4
5.	Desain Isi Modul	3,8
6.	Komponen Modul	4

d. Validasi Instrumen Tes Berpikir Kritis

Tabel 11.

Hasil Validasi Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis oleh Ahli Instrumen Tes		
No.	Indikator yang Divalidasi	Skor
1.	Kejelasan	3
2.	Ketepatan isi	3,5
3.	Relevansi	3,33
4.	Kevalidan isi	3,33
5.	Kejelasan bahasa	3
6.	Ketepatan bahasa	3,33
7.	Kesesuaian butir soal dengan kemampuan berpikir kritis	4

Berdasarkan hasil validasi tersebut dianalisis dan memperoleh hasil antara lain (1) ahli desain pembelajaran sebesar 97,49% (sangat valid), (2) ahli materi sebesar 76,78% (valid), (3) ahli instrumen tes sebesar 84,72% (sangat valid), dan (4) ahli desain bahan ajar sebesar 93% (sangat valid). Hasil tersebut kemudian dirata-rata dan memperoleh persentase perangkat pembelajaran yaitu sebesar 88% (sangat valid). Adapun persentase validasi perangkat pembelajaran dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 1.

Persentase Validasi Perangkat Pembelajaran

2. Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

a. Hasil Observasi Keterlaksanaan Kegiatan Pembelajaran Guru

Tabel 12.

Rekapitulasi Hasil Observasi Keterlaksanaan Kegiatan Pembelajaran Guru			
No.	Pertemuan	Uji Coba Terbatas	Uji Coba Lapangan
1.	Pertama	OKP _{guru} = 97,22%	OKP _{guru} = 98,14%
2.	Kedua	OKP _{guru} = 97,22%	OKP _{guru} = 98,14%
3.	Ketiga	OKP _{guru} = 98,21%	OKP _{guru} = 99,1%

b. Hasil Observasi Keterlaksanaan Kegiatan Pembelajaran Peserta Didik

Tabel 13.

Rekapitulasi Hasil Observasi Keterlaksanaan Kegiatan Pembelajaran Peserta Didik			
No.	Pertemuan	Uji Coba Terbatas	Uji Coba Lapangan
1.	Pertama	OKP _{peserta didik} = 97,22%	OKP _{peserta didik} = 98,14%

2.	Kedua	OKP _{peserta didik} = 98,21%	OKP _{peserta didik} = 99,1%
3.	Ketiga	OKP _{peserta didik} = 98,21%	OKP _{peserta didik} = 99,1%

c. Hasil Angket Respons Guru

Tabel 14.

Hasil Respons Guru

No.	Aspek	Indikator	Uji Coba Terbatas	Uji Coba Lapangan
1.	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Komponen RPP	4	4
		Kaidah bahasa Indonesia	3,66	3,66
		Alokasi waktu	3	3
		Kejelasan tiap tahapan pembelajaran	4	4
2.	Modul Matematika	Kesesuaian modul dengan kompetensi dasar dan kebutuhan bahan ajar	4	4
		Modul memungkinkan peserta didik untuk aktif dan dapat bekerjasama	3,5	4
		Bahasa yang digunakan mudah dipahami	4	4
		Penyajian materi	4	4
		Desain modul	4	4
		Tes kemampuan berpikir kritis	4	4

d. Hasil Angket Respons Peserta Didik

Tabel 15.

Hasil Respons Peserta Didik

No.	Aspek	Indikator	Uji Coba Terbatas	Uji Coba Lapangan
1.	Kegiatan Pembelajaran	Kegiatan pembelajaran mendorong peserta didik untuk aktif dan belajar dengan menyenangkan	87,5%	90,28%
		Ketertarikan terhadap media yang digunakan	84,37%	86,8%
		Kegiatan berbasis proyek diminati dan dapat menumbuhkan motivasi serta kemampuan berpikir kritis peserta didik	84,38%	97,22%
		Alokasi waktu	81,25%	81,94%
		Kemampuan peserta didik dalam melaksanakan proyek	81,25%	79,16%
2.	Pemanfaatan Modul	Kemampuan dan pemahaman peserta didik setelah menggunakan modul	90,62%	89,59%
		Modul dapat menarik perhatian peserta didik	90,62%	85,42%
		Kemampuan peserta didik dalam menggunakan kode scan	78,13%	81,94%
		Relevansi permasalahan pada modul dengan lingkungan sekitar peserta didik	81,25%	80,55%
		Struktur kalimat mudah dipahami dan tidak mempunyai penafsiran ganda	84,38%	80,55%

Tabel 16.

Hasil Penghitungan Nilai N-Gain pada Uji Coba Lapangan

Nama Peserta didik	Pretest	Post-test	N-Gain
Peserta didik 1	5,625	31,25	0,272
Peserta didik 2	5	35	0,316
Peserta didik 3	9,375	66,25	0,628
Peserta didik 4	12,5	70	0,657
Peserta didik 5	13,125	72,5	0,683
Peserta didik 6	21,875	88,125	0,848
Peserta didik 7	30	91,25	0,875

Peserta didik 8	14,375	71,875	0,672
Peserta didik 9	8,125	75	0,728
Peserta didik 10	13,125	65,625	0,604
Peserta didik 11	18,75	80	0,754
Peserta didik 12	12,5	72,5	0,686
Peserta didik 13	12,5	72,5	0,686
Peserta didik 14	20	87,5	0,844
Peserta didik 15	8,75	67,5	0,644
Peserta didik 16	10,625	71,25	0,678
Peserta didik 17	25	82,5	0,767
Peserta didik 18	21,875	83,125	0,784
Rata-Rata	14,618	71,319	0,674

Pembahasan

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan terdiri dari silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), modul, dengan menerapkan model *project based learning*. Silabus terdiri dari komponen-komponen antara lain a) identitas mata pelajaran b) Kompetensi Inti (KI), c) Kompetensi Dasar (KD), d) indikator, e) tujuan pembelajaran, f) materi pelajaran, g) penilaian, h) alokasi waktu, serta i) bahan ajar, dan sumber belajar. Komponen tersebut sesuai dengan komponen silabus menurut (Akbar, 2017).

RPP memuat unsur-unsur yang terdiri dari a) Identitas RPP, b) Kompetensi Inti (KI), c) Kompetensi Dasar (KD) dan indikator, d) tujuan pembelajaran, e) media pembelajaran, f) sumber belajar, g) pendekatan, model, dan metode pembelajaran, h) kegiatan pembelajaran, dan i) penilaian proses hasil belajar. Komponen tersebut sesuai dengan komponen RPP menurut (Akbar, 2017). Modul didesain menggunakan aplikasi Microsoft Powerpoint 2013 dengan komponen modul antara lain a) Sampul Modul (Cover), b) Kata Pengantar, c) Daftar Isi, d) Petunjuk Penggunaan Modul, e) Pendahuluan, Peta Konsep, Kompetensi Inti (KI), dan Kompetensi Dasar (KD), f) Judul Sub Bab Modul, g) Informasi Pendukung, h) Lembar Kerja, i) Soal Evaluasi, j) Daftar Pustaka, dan k) Profil Penyusun. Komponen tersebut sesuai dengan (Depdiknas, 2008).

Penilaian perangkat pembelajaran model *Project Based Learning* (PjBL) dibagi menjadi tiga, yaitu penilaian pada silabus, RPP, dan modul. Sebelum dinilai oleh ahli desain pembelajaran, peneliti melakukan revisi sesuai dengan saran yang diberikan validator. Berdasarkan hasil penilaian tersebut dapat dilihat bahwa terdapat satu indikator yang mendapatkan skor 3, yaitu indikator pada poin 14 terkait teknik penilaian pada aspek afektif yang kurang sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran. Aspek-aspek dalam penyusunan RPP harus saling berkesinambungan dan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan (Rochmad, 2012).

Pengorganisasian materi pada RPP dinilai oleh ahli materi. Terdapat satu indikator yang mendapatkan nilai 4, yaitu pada poin 3. Hal tersebut disebabkan oleh sumber belajar yang dipilih yaitu alat peraga bangun ruang sesuai dengan materi yang disampaikan.

Sedangkan pada poin lainnya mendapatkan skor 3 (setuju). Revisi RPP dari ahli materi adalah pada tujuan pembelajaran pertemuan pertama lebih dispesifikkan terkait data yang akan dikumpulkan, dan tujuan pembelajaran kedua dan keempat disusun kembali sesuai urutan yang benar. Penyusunan RPP memperhatikan aspek karakteristik peserta didik dan sumber daya yang ada dengan mengarahkan siswa untuk belajar memahami konsep melalui pembelajaran berbasis proyek.

Aspek-aspek desain bahan ajar sudah memenuhi kriteria modul. Ukuran judul dibuat lebih besar dengan warna yang kontras untuk menarik perhatian pembaca serta untuk membedakannya dengan elemen teks yang lain (Rustan, 2017). Huruf yang digunakan pada modul yaitu Maiandra GD. Legibility antar karakternya cukup tinggi dan memiliki kontras huruf yang sedang sehingga tidak melelahkan mata peserta didik dan menghindari penggunaan huruf berkaki atau serif karena terlalu berat untuk anak SD (Kurniawan & Patria, 2019). Selain itu, modul memuat gambar tunggal dan mirip dengan benda asli. Hal ini didukung oleh (Patria & Kristiana, 2017) bahwa ilustrasi sebaiknya tunggal tetapi digambarkan serinci dan semirip mungkin sesuai konsep berpikir anak

Skor yang diberikan oleh ahli materi memperoleh 4 poin pada indikator 1 dan 2, memperoleh 3 poin pada indikator 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, dan 12, serta memperoleh 2 poin pada indikator 3 dan 13. Indikator 3 mendapatkan poin 2 karena contoh yang diberikan memicu terjadinya miskonsepsi peserta didik sekolah dasar. Indikator 13 mendapatkan poin 2 karena penyajian materi terkait perbedaan bangun datar dan bangun ruang tidak berdasarkan kebenaran keilmuan dan dapat memicu terjadinya miskonsepsi peserta didik. Hal tersebut disebabkan karena kesalahan dalam penyampaian konsep bangun datar dan bangun ruang, peneliti memilih tisu sebagai contoh dari bangun datar. Konsep tersebut tidak benar, kesalahan tersebut terjadi karena peneliti belum mengkaji kebenaran konsep dalam mencontohkan perbedaan bangun datar dan bangun ruang. Berdasarkan penilaian dan saran yang diberikan, peneliti melakukan revisi untuk mencegah risiko peserta didik mengalami miskonsepsi. Hal ini sesuai dengan penelitian (Dzulfikar & Vitantri, 2017) menunjukkan bahwa terdapat miskonsepsi matematika pada siswa sekolah dasar terutama terkait perbedaan konsep bangun datar dan bangun ruang. Konsepsi siswa dominan bergantung pada keluasaan informasi yang dihadirkan guru (Kusaeri, 2017).

Poin-poin yang dibenahi dalam tahap revisi instrumen tes adalah aspek gagasan soal, bahasa yang digunakan, kebenaran jawaban, kejelasan bentuk dan butir soal, dan kesesuaian butir soal dengan konteks permasalahan sehari-hari dan tingkat pemahaman peserta didik. Hal-hal yang perlu direvisi terkait penyusunan instrumen tes tersebut disebabkan oleh penyusunan tes yang kurang teliti sehingga perlu diperbaiki untuk menghasilkan instrumen tes yang valid. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian

(Setiana, 2018) bahwa instrumen tes berpikir kritis harus memuat indikator dan langkah penyelesaian dengan benar sehingga dapat dijadikan pedoman oleh pendidik untuk merumuskan suatu tindakan berkaitan dengan proses pembelajaran.

Berdasarkan klasifikasi validasi tersebut, perangkat pembelajaran model PjBL yang terdiri dari silabus, RPP, dan modul dapat dinyatakan valid serta memenuhi aspek kevalidan. Interpretasi tersebut didukung oleh pernyataan (Rajabi et al., 2015) bahwa perangkat pembelajaran dapat dinyatakan valid apabila skor minimal mencapai kategori valid.

Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

a. Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran pada perangkat pembelajaran model project based learning dapat dikatakan praktis karena telah memenuhi kriteria kepraktisan observasi keterlaksanaan pembelajaran. Kepraktisan perangkat pembelajaran disusun dengan memperhatikan aspek kemudahan untuk dipahami dan digunakan (Rajabi et al., 2015).

b) Angket Respons

Angket respons guru pada perangkat pembelajaran model *project based learning* dapat dikatakan praktis karena telah memenuhi kriteria kepraktisan angket respons. Angket respons guru memuat respons terkait keterlaksanaan pembelajaran. Angket respons guru yang berkaitan dengan keterlaksanaan pembelajaran antara lain pada aspek nomor 2 terkait kemudahan implementasi RPP, aspek nomor 6 terkait kecukupan alokasi waktu, aspek nomor 10 terkait keterlibatan peserta didik, dan aspek nomor 11 terkait pemfasilitasan peserta didik untuk belajar. Guru berperan sebagai observer sehingga dapat memberikan respons dan penilaian terkait kemungkinan serta kemudahan langkah-langkah yang telah disusun pada RPP untuk dilaksanakan pada proses pembelajaran. Guru memberikan respons setuju terhadap perangkat pembelajaran karena dinilai sudah sesuai dengan karakteristik peserta didik.

Hasil angket respons peserta didik dikatakan praktis karena telah memenuhi kriteria kepraktisan angket respons. Hal ini didukung oleh (Wondo, 2017) bahwa perangkat pembelajaran dapat dinyatakan praktis apabila persentase observasi keterlaksanaan pembelajaran memenuhi kategori terlaksana dan angket respons memenuhi kategori praktis. Aspek-aspek respons peserta didik pada nomor 11, 14, dan 15 kurang mendukung validitas modul, hal ini disebabkan oleh faktor sumber daya yang ada. Hal tersebut sesuai dengan teori (Slameto, 2018) bahwa faktor sumber daya merupakan salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi proses dan hasil belajar peserta didik. Aspek nomor 11 pada uji coba terbatas tidak setuju sebesar 25% dan pada

uji coba lapangan sangat tidak setuju sebesar 11,1%, hal tersebut didukung oleh angket kebutuhan peserta didik yaitu tidak semua peserta didik memiliki dan menggunakan smartphone untuk belajar. Aspek nomor 14 dan 15 terkait kalimat yang tidak dipahami pada modul, pada uji coba terbatas sebanyak 62,5% peserta didik setuju dan sebanyak 12,5% peserta didik sangat setuju. Hal tersebut sejalan dengan respons peserta didik pada uji coba lapangan yang menunjukkan bahwa sebanyak 39,9% peserta didik setuju dan sebanyak 22,2% peserta didik sangat setuju. Selain itu, pernyataan pada aspek nomor 14 didesain dengan bentuk negasi sehingga ada kemungkinan peserta didik terkecoh jika tidak jeli dalam membaca.

Respons peserta didik terhadap keterlaksanaan kegiatan pembelajaran termuat pada aspek nomor 1 terkait keaktifan dalam pembelajaran, aspek nomor 5 terkait kesesuaian alokasi waktu, dan aspek nomor 7 terkait kemampuan peserta didik dalam melaksanakan kegiatan proyek. Berdasarkan hasil respons peserta didik aspek nomor 5 mendapatkan tidak setuju sebesar 12,5% pada uji coba terbatas dan sebesar 16,7% pada uji coba lapangan. Hasil respons tersebut disebabkan karena kurang optimalnya waktu yang digunakan. Analisis tersebut didukung oleh (Sani, 2019) yang menyatakan bahwa model pembelajaran PjBL membutuhkan waktu yang lebih lama untuk memecahkan masalah dan mengerjakan proyek.

Berdasarkan hasil peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui skor n-gain yang telah dipaparkan dapat ditarik kesimpulan bahwa rata-rata peningkatan berada dalam kategori sedang, sehingga dengan penerapan perangkat pembelajaran model PjBL untuk kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat ditumbuhkan dengan adanya peningkatan yang dibuktikan dengan skor n gain dalam kategori sedang.

Searah dengan penelitian oleh Trimawati dkk yang bertajuk “Pengembangan Instrumen Penilaian IPA Terpadu dalam Pembelajaran Model Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa SMP” Instrumen penilaian dalam pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dan siswa dilatih untuk dapat berkolaborasi dan berkomunikasi sebagai bekal untuk menghadapi tantangan Abad 21 (Trimawati et al., 2020).

Searah penelitian sesuai penelitian yang dilakukan oleh Tseng Hakiki dan Pambudi yang bertajuk “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis” yaitu melalui STEM-PjBL, siswa menjadi termotivasi untuk belajar memiliki kesempatan untuk memecahkan masalah dunia nyata, sehingga perangkat pembelajaran

model STEM-PjBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Hakiki dan Pambudi, 2022).

KESIMPULAN

Pengembangan perangkat pembelajaran matematika model PjBL menggunakan model 4D yang terdiri dari tahap *define, design, development, and dissemination*. Perangkat pembelajaran matematika ini telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Validasi silabus yaitu sebesar 96,66% (sangat valid), RPP sebesar 88,45% (sangat valid), modul sebesar 84% (sangat valid), dan instrumen tes berpikir kritis sebesar 84,72% (sangat valid). Observasi keterlaksanaan kegiatan pembelajaran guru sebesar 98% (sangat terlaksana), observasi keterlaksanaan kegiatan pembelajaran peserta didik sebesar 98,33% (sangat terlaksana), angket respons guru sebesar 96,32% (sangat terlaksana), dan angket respons peserta didik sebesar 86% (sangat praktis). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika ini memiliki beberapa keterbatasan, sehingga agar perangkat pembelajaran yang dapat digunakan dengan optimal dan bagi pembaca yang tertarik untuk mengembangkan perangkat ini agar menjadi lebih baik, penulis memberikan saran yaitu : 1) Perangkat pembelajaran ini sebaiknya diterapkan pada kelas dengan peserta didik yang memiliki minat belajar yang tinggi sehingga proyek dapat dilaksanakan secara optimal, 2) Penelitian ini dapat dengan menerapkan model project based learning pada materi lain dan dapat mengembangkan perangkat pembelajaran dengan kolaborasi teknologi.

CONFLICT OF INTEREST

Penulis menyatakan bebas dari konflik kepentingan mengenai penerbitan naskah ini. Selain itu, hal yang berkaitan dengan pelanggaran penciplakan, pemalsuan data dan/atau, penggandaan publikasi, serta hal-hal yang berkenaan dengan masalah etika publikasi telah sepenuhnya diselesaikan dan dipertanggung jawabkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2017). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. PT. Remaja Rosda Karya.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Departemen Pendidikan Nasional.
- Dzulfikar, A., & Vitantri, C. A. (2017). Miskonsepsi Matematika Pada Guru Sekolah Dasar. *Suska Journal of Mathematics Education*, 3(1), 41.
- Fajari, U. N. (2020). Analisis Miskonsepsi Siswa pada Materi Bangun Datar dan Bangun Ruang. *Jurnal Kiprah*, 8(2), 113–122. <https://doi.org/10.31629/kiprah.v8i2.2071>
- Fiqih Nur Hakiki, Didik Sugeng Pambudi, D. K. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11, 2579–2592.
- Heruman. (2013). *Model Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar*. PT. Remaja Rosda Karya.
- Kemendikbud. (2013). UU SISDIKNAS Nomor 20 Tahun 2003. *KEMENDIKBUD*.
- Kiswanto, Rahman, U., & Sulasteri, S. (2015). Deskripsi Pemahaman Konsep Materi

- Geometri Ditinjau dari Kepribadian Sensing dan Intuition pada Siswa Kelas IX SMP N 33 Makassar. *MaPan: Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, 3(1), 42–58.
- Kurniawan, I. W., & Patria, A. S. (2019). Analisis Layout Buku Tematik Kelas 5 Sekolah Dasar Tema 8. *Jurnal Seni Rupa*, 4(7), 1–10.
- Kusaeri, K. (2017). Terbentuknya Konsepsi Matematika Pada Diri Anak Dari Perspektif Teori Reifikasi Dan Apos. *JPM : Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 101.
- Patria, A. S., & Kristiana, N. (2017). Anatomi Tataletak Majalah Liberty Analisis Komposisi dan Sistem Grid. *Seminar Nasional Seni Dan Desain: "Membangun Tradisi Inovasi Melalui Riset Berbasis Praktik Seni Dan Desain"*, 551–555.
- Purwati, Hobri, A. F. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Persamaan Kuadrat Pada Pembelajaran Model Creative Problem Solving. *Kadikma: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 7, 84–93.
- Rajabi, M., Ekohariadi, & Buditjahjanto, I. G. P. A. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Instalasi Sistem Operasi dengan Model Pembelajaran Berbasis Proyek. *Jurnal Pendidikan Vokasi: Teori Dan Praktek*, 3(1), 48–54.
- Rochmad. (2012). Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika. *Jurnal Kreano*, 3(1), 59–72.
- Rustan, S. (2017). *Font & Tipografi*. Gramedia Pustaka Utama.
- Sani, R. A. (2019). *Strategi Belajar Mengajar*. Rajawali Pers.
- Septikasari, R., & Frasandy, R. (2018). Keterampilan 4C Abad 21 Dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar. *Jurnal Tarbiyah Al Awlad*, VIII, 107–117.
- Setiana, D. S. (2018). Pengembangan Instrumen Tes Matematika Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi (JPSE)*, 4(2), 35–48.
- Setyowati, A., & Subali, B. (2011). Implementasi Pendekatan Konflik Kognitif Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Smp Kelas Viii. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7(2), 89–96.
- Slameto. (2018). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Rineka Cipta.
- Thiagarajan, S. Semmel, S. (1974). *Intruactional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Cana University.
- Trilling, B., & Fadel, C. (n.d.). *21St C Skills*.
- Trimawati, K., Kirana, T., & Raharjo, R. (2020). Pengembangan Instrumen Penilaian Ipa Terpadu Dalam Pembelajaran Model Project Based Learning (PjBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Siswa SMP. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 11(1), 36.
- Wondo, M. T. S. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika SMP kelas VIII semester genap dengan model problem-based learning. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 76.
- Zahid, M. Z. (2020). Telaah Kerangka Kerja PISA 2021 : Era Integrasi Computational Thinking dalam Bidang Matematik. *Prisma: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 3(706–713).