

Pengembangan LKPD Berbasis *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa UPTD SMP Negeri 1 Lolofitu Moi

**Antorius Waruwu^{a,*}, Natalia Kristiani Lase^b,
Hardikupatu Gulo^c, Toroziduhu Waruwu^d**

^{a,b,c,d}Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Nias

*email: ^awaruwuantorius@gmail.com, ^bnataliakristianilase@unias.ac.id,

^chardikupatugulo@unias.ac.id, ^dtoroziduhuwaruwu@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pengembangan, validitas, kepraktisan, dan keefektifan LKPD berbasis *Problem Based Learning* dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi Struktur Bumi. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) menggunakan model ADDIE yang meliputi *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi Struktur Bumi yang mengintegrasikan konsep lapisan bumi, litosfer, astenosfer, mantel, inti bumi, konveksi mantel, dan pergerakan lempeng tektonik untuk memfasilitasi pemahaman konsep peserta didik. Subjek penelitian terdiri atas validator ahli materi, bahasa, desain, dan instrumen, guru IPA, peserta didik kelas VIII-A sebagai uji coba instrumen, serta 29 peserta didik kelas VIII-C UPTD SMP Negeri 1 Lolofitu Moi sebagai pengguna produk. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi, angket respons, dan tes pemahaman konsep melalui *pretest* dan *posttest*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengembangan LKPD dilakukan melalui lima tahap ADDIE, yaitu analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan dan validasi, implementasi dalam pembelajaran, serta evaluasi. Hasil validasi LKPD memperoleh persentase 95% dari ahli materi, 85% dari ahli bahasa, dan 95,5% dari ahli desain dengan kategori sangat layak, sedangkan validasi instrumen memperoleh 90% dengan kategori sangat layak. Kepraktisan LKPD memperoleh respons guru sebesar 96%, uji perorangan 91,52%, kelompok kecil 84,55%, dan uji lapangan 85,07%, seluruhnya berkategori sangat praktis. Keefektifan LKPD berdasarkan peningkatan pemahaman konsep ditunjukkan oleh peningkatan rata-rata skor *pretest* dari 12,72 menjadi 24,72 pada *posttest*. Hasil uji *paired samples t-test* menunjukkan $p < 0,001$ dengan *Cohen's dz* sebesar 5,10, hasil *N-Gain* sebesar 0,77 berkategori tinggi. Peningkatan terjadi pada seluruh indikator pemahaman konsep, yaitu menafsirkan, mencontohkan, mengklasifikasikan, merangkum, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan. Dengan demikian, LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan dinyatakan sangat layak dan sangat praktis serta menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep peserta didik setelah penggunaan LKPD. Namun, karena penelitian menggunakan desain *One Group Pretest–Posttest* tanpa kelompok kontrol, peningkatan tersebut tidak digunakan untuk menyimpulkan hubungan sebab-akibat.

Kata Kunci: LKPD, *Problem Based Learning*, Struktur Bumi, pemahaman konsep, ADDIE.

PENDAHULUAN

Pemahaman konsep merupakan salah satu kemampuan fundamental dalam pembelajaran IPA karena menentukan kemampuan peserta didik dalam menjelaskan, menghubungkan, dan menerapkan pengetahuan pada berbagai situasi. Pemahaman konsep tidak sekadar ditunjukkan melalui kemampuan mengingat informasi, tetapi melalui kemampuan menjelaskan kembali materi dengan bahasa sendiri, menghubungkan antarkonsep, serta menggunakan konsep untuk menyelesaikan permasalahan (P. Halawa et al., 2026;

Sengkey et al., 2023; Syafa'atun & Nurlaela, 2022). Kemampuan tersebut menjadi dasar bagi berkembangnya kemampuan berpikir tingkat tinggi dan pemecahan masalah (Wahono et al., 2022). Oleh karena itu, pembelajaran IPA perlu memberikan pengalaman belajar yang memungkinkan peserta didik mengamati fenomena, mengidentifikasi masalah, mengolah informasi, melakukan penyelidikan, dan menarik kesimpulan secara aktif (Parisu et al., 2025; Waruwu et al., 2025). Pendekatan tersebut sejalan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21 yang menempatkan peserta didik sebagai subjek pembelajaran dengan mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif (Halawa et al., 2025; Pitriyana & Arafatun, 2022).

Namun, kondisi pembelajaran IPA di lapangan belum sepenuhnya mencerminkan tuntutan tersebut. Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan pada 30 Oktober sampai 9 November 2025 di kelas VIII-C UPTD SMP Negeri 1 Lolofitu Moi yang berjumlah 29 peserta didik, pembelajaran masih didominasi oleh guru melalui metode ceramah dengan buku teks sebagai sumber belajar utama. Hasil observasi dua kali pertemuan dan wawancara dengan guru IPA menunjukkan bahwa peserta didik masih kurang aktif bertanya, mengemukakan pendapat, berdiskusi, dan menemukan konsep secara mandiri. Peserta didik juga mengalami kesulitan menjelaskan kembali materi dengan bahasa sendiri serta menghubungkan konsep IPA dengan fenomena kehidupan sehari-hari. Kondisi tersebut sejalan dengan Kinter & Sherman (2025) yang menyatakan bahwa pembelajaran yang berpusat pada guru dapat membatasi keterlibatan peserta didik dalam membangun pengetahuan sehingga pemahaman konsep tidak berkembang secara optimal. Rendahnya capaian pembelajaran tersebut terlihat pada data hasil belajar yang disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Nilai Rata-Rata Hasil Belajar Siswa Kelas VIII-C

Kelas	Jumlah Siswa	Nilai Rata-Rata	KKM	Kategori
VIII-C	29	60	65	Rendah

Sumber: Guru mata pelajaran IPA

Berdasarkan Tabel 1, nilai rata-rata hasil belajar IPA peserta didik sebesar 60, sedangkan KKM yang ditetapkan sekolah sebesar 65. Capaian tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik masih berada di bawah standar ketuntasan. Untuk memperoleh gambaran yang lebih spesifik mengenai permasalahan tersebut, peneliti juga melakukan tes diagnostik pemahaman konsep pada materi Struktur Bumi berdasarkan tujuh indikator, yaitu menafsirkan, mencontohkan, mengklasifikasikan, merangkum, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan. Instrumen terdiri atas tujuh soal uraian dengan skor maksimum 28 dan dinilai menggunakan rubrik penskoran 0–4. Hasil tes diagnostik kemampuan pemahaman konsep peserta didik disajikan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Rata-Rata Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa

Kelas	Nilai Rata-Rata Kemampuan Pemahaman Konsep	Persentase	Kategori
VIII-C	15,45	55,18%	Kurang

Sumber: Data hasil tes diagnostik yang diolah peneliti (2025)

Tabel 2 menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep peserta didik memperoleh rata-rata 15,45 dari skor maksimum 28 atau sebesar 55,18% dan termasuk kategori kurang. Kesulitan tersebut terutama terlihat dalam menafsirkan struktur lapisan bumi, menjelaskan hubungan arus konveksi mantel dengan pergerakan lempeng tektonik, serta mengaitkannya dengan fenomena gempa bumi. Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa peserta didik belum memperoleh pengalaman belajar yang memadai untuk membangun hubungan antarkonsep melalui permasalahan yang kontekstual. Kondisi ini semakin relevan pada materi Struktur Bumi yang memiliki karakteristik abstrak dan membutuhkan kemampuan penalaran untuk menghubungkan struktur internal bumi dengan berbagai fenomena geologi.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah *Problem Based Learning*. *Problem Based Learning* menempatkan masalah nyata sebagai konteks pembelajaran sehingga peserta didik terdorong untuk mengidentifikasi masalah, melakukan penyelidikan, menganalisis informasi, mengembangkan solusi, dan mengevaluasi hasil pemecahan masalah (Lase & Lase, 2020; Rambe et al., 2022). Agar tahapan tersebut dapat terlaksana secara terarah, penerapan *Problem Based Learning* perlu didukung oleh perangkat pembelajaran yang memandu aktivitas peserta didik, salah satunya Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD dapat mengorganisasi kegiatan belajar secara sistematis sekaligus mendorong peserta didik untuk belajar aktif dan mandiri (Hasanah & Siregar, 2023; Prawani et al., 2025). Effendi et al. (2021) juga menegaskan bahwa LKPD dapat membantu peserta didik memahami materi secara lebih terarah dan meningkatkan keterlibatan dalam pembelajaran. Dengan demikian, pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning* menjadi relevan untuk mengintegrasikan proses pemecahan masalah dengan pembentukan pemahaman konsep.

Sejumlah penelitian menunjukkan efektivitas *Problem Based Learning* dan LKPD berbasis *Problem Based Learning* dalam pembelajaran. Safira et al. (2026) menunjukkan bahwa *Problem Based Learning* dapat meningkatkan pemahaman konsep melalui pembelajaran berbasis masalah yang kontekstual, sedangkan Zai et al. (2025) menemukan adanya pengaruh *Problem Based Learning* terhadap peningkatan pemahaman konsep IPA peserta didik SMP. Paillin et al. (2024) juga menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Problem Based Learning* memiliki tingkat validitas, kepraktisan, dan efektivitas yang baik dalam mendukung kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah.. Meskipun penelitian Safira et al. (2026), Zai et al. (2025), Paillin et al. (2024), serta Lase dan Lase (2020) menunjukkan bahwa *Problem Based Learning* dan LKPD berbasis *Problem Based Learning* dapat mendukung peningkatan kemampuan peserta didik, penelitian tersebut belum secara khusus mengembangkan LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi Struktur Bumi dengan mengintegrasikan konsep lapisan bumi, litosfer, astenosfer, mantel, dan inti bumi secara kontekstual. Oleh karena itu, kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang mengintegrasikan permasalahan kontekstual tentang Struktur Bumi untuk membantu peserta didik memahami karakteristik dan keterkaitan antarlapisan bumi, termasuk hubungan antara konveksi mantel dan pergerakan lempeng tektonik. Pemahaman konsep peserta didik diukur melalui tujuh indikator, yaitu menafsirkan, mencontohkan, mengklasifikasikan, merangkum, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan. Berdasarkan permasalahan, kebutuhan, dan kesenjangan penelitian tersebut,

pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning* diharapkan dapat menjadi alternatif perangkat pembelajaran yang membantu mengurangi dominasi metode ceramah, meningkatkan keterlibatan peserta didik, serta memfasilitasi proses pembentukan pemahaman konsep secara aktif, kontekstual, dan bermakna. Atas dasar tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul “Pengembangan LKPD Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa UPTD SMP Negeri 1 Lolofitu Moi.”

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development/R&D*) yang bertujuan menghasilkan LKPD berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi Struktur Bumi di UPTD SMP Negeri 1 Lolofitu Moi. Pengembangan menggunakan model ADDIE yang meliputi *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Tahap *Analysis* dilakukan melalui observasi, wawancara, dokumentasi, tes diagnostik, serta analisis kebutuhan, karakteristik siswa, kurikulum, dan materi. Tahap *Design* meliputi penyusunan tujuan, indikator, struktur, tampilan, kegiatan *Problem Based Learning*, dan instrumen penelitian. Tahap *Development* dilakukan dengan mengembangkan dan memvalidasi LKPD oleh ahli materi, bahasa, desain, dan instrumen tes, kemudian merevisi produk berdasarkan masukan validator. Tahap *Implementation* dilakukan melalui uji coba produk, sedangkan *Evaluation* dilakukan untuk menilai hasil pengembangan (Gulo et al., 2025; Jayaningrat et al., 2026). Penelitian dilaksanakan di UPTD SMP Negeri 1 Lolofitu Moi pada semester genap Tahun Ajaran 2025/2026 dengan subjek 30 siswa kelas VIII-A untuk uji coba instrumen dan 29 siswa kelas VIII-C untuk uji coba produk. Uji coba produk meliputi uji perorangan, kelompok kecil, dan lapangan dengan teknik *purposive sampling*. Efektivitas LKPD diuji menggunakan *One Group Pretest-Posttest Design* melalui pemberian *pretest*, pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *Problem Based Learning* dan pemberian *posttest*. Data penelitian berupa data kualitatif dan kuantitatif yang dikumpulkan melalui observasi, wawancara, angket validasi dan respons, tes, serta dokumentasi

Dalam penelitian ini lembar validasi materi digunakan untuk menilai kesesuaian materi LKPD dengan CP dan TP, sistematika penyajian, ketepatan bahasa, kesesuaian isi dengan materi yang dirumuskan, kesesuaian tingkat kemampuan siswa, kejelasan uraian, cakupan materi, serta spesifikasi materi. Instrumen terdiri atas 8 butir penilaian. Kisi-kisi validasi materi disajikan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Materi

No.	Aspek	Indikator	Jumlah Butir
1	Pembelajaran	Relevansi materi dengan CP dan TP	1
		Materi yang disajikan sistematis	1
		Ketepatan struktur kalimat dan bahasa yang mudah dipahami	1
2	Isi materi	Materi sesuai dengan yang dirumuskan	1
		Materi sesuai dengan tingkat kemampuan siswa	1
		Kejelasan uraian materi	1
		Cakupan materi berkaitan dengan subtema yang dibahas	1

No.	Aspek	Indikator	Jumlah Butir
		Materi jelas dan spesifik	1

Sumber: Riska dalam Agustina (2024)

Lembar validasi bahasa digunakan untuk menilai penggunaan bahasa dalam LKPD, meliputi kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia, penggunaan bahasa yang efektif dan efisien, ketepatan teks dengan materi, serta kesesuaian bahasa dengan perkembangan siswa. Kisi-kisi validasi bahasa disajikan pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Bahasa

No.	Aspek	Indikator	Jumlah Butir
1	Kelayakan bahasa	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia	3
		Penggunaan bahasa secara efektif dan efisien	2
		Ketepatan teks dan materi	1
		Kesesuaian bahasa dengan perkembangan siswa	2

Sumber: Zega & Mendrofa (2023)

Lembar validasi desain digunakan untuk menilai tampilan dan kemudahan penggunaan LKPD. Aspek yang dinilai meliputi keterbacaan teks, ukuran dan jenis huruf, kejelasan uraian materi dan petunjuk, cover dan latar belakang, warna dan gambar, kesesuaian gambar dengan materi, kemudahan penggunaan, serta manfaat LKPD dalam membantu guru. Kisi-kisi validasi desain disajikan pada Tabel 5 berikut:

Tabel 5. Kisi-Kisi Instrumen Validasi Desain

No.	Aspek	Indikator	Jumlah Item
1	Desain	Teks dapat terbaca dengan baik	1
		Ukuran teks dan jenis huruf baik	1
		Kejelasan uraian materi	1
		Kejelasan petunjuk	1
		Kejelasan cover dan background LKPD	1
		Kejelasan warna dan gambar	1
2	Aksesibilitas	Gambar yang digunakan sesuai dengan materi	1
		LKPD mudah digunakan oleh siswa	1
		LKPD membantu guru dalam proses pembelajaran	1

Sumber: Riska dalam Agustina (2024)

Lebih lanjut, Kepraktisan LKPD dinilai melalui angket respons guru dan siswa. Angket respons guru mencakup aspek tampilan, sajian, materi, dan penggunaan kaidah bahasa. Angket respons siswa mencakup kemudahan memahami materi, kejelasan bahasa, kemenarikan tampilan LKPD, semangat menggunakan LKPD, serta motivasi dalam memahami materi. Kisi-kisi angket respons guru dan siswa disajikan pada Tabel 6 dan Tabel 7 berikut:

Tabel 6. Kisi-Kisi Instrumen Respons Guru

No.	Aspek	Indikator	Jumlah Item
1	Tampilan	Halaman cover menarik	1
		Kejelasan uraian materi	2
2	Sajian	Soal sesuai dengan materi	3
3	Materi	Relevansi materi dengan capaian pembelajaran	4
		Materi yang disajikan sistematis	5
		Materi berbasis konstruktivisme	6
		Materi sesuai dengan tingkat kemampuan siswa	7
4	Penggunaan kaidah bahasa	Menggunakan bahasa komunikatif	8
		Penulisan sesuai dengan EYD	9
		Kemudahan pemilihan kata dan kalimat	10

Sumber: Kibtiah et al., (2024)

Tabel 7. Kisi-Kisi Instrumen Respons Siswa

No.	Aspek	Indikator	Jumlah Item
1	Materi	Materi mudah dipahami	2
2	Penggunaan bahasa	Bahasa jelas dan mudah dipahami	2
3	LKPD	Kemenarikan tampilan LKPD	4
		Semangat menggunakan LKPD	2
		Memotivasi untuk menguasai dan memahami materi	1

Sumber: Triani (2025)

Sementara itu, tes pemahaman konsep disusun dalam bentuk tujuh soal uraian berdasarkan indikator pemahaman konsep menurut Anderson dan Krathwohl (2001), yaitu menafsirkan, mencontohkan, mengklasifikasikan, merangkum, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan. Setiap indikator diukur melalui satu butir soal dengan skor 0–4 sehingga skor maksimum yang diperoleh adalah 28 dan skor minimum adalah 0. Kisi-kisi instrumen tes pemahaman konsep disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Kisi-Kisi Instrumen Pemahaman Konsep

No.	Indikator	Sub-Indikator	Nomor Soal	Jumlah Soal	Skor
1	Menafsirkan (<i>Interpretation</i>)	Memahami dan menjelaskan makna konsep dengan kata-kata sendiri	1	1	0–4
2	Mencontohkan (<i>Exemplifying</i>)	Memberikan contoh dan noncontoh sesuai konsep	2	1	0–4
3	Mengklasifikasikan (<i>Classification</i>)	Mengelompokkan objek atau informasi berdasarkan karakteristik tertentu	3	1	0–4

No.	Indikator	Sub-Indikator	Nomor Soal	Jumlah Soal	Skor
4	Merangkum (<i>Summarizing</i>)	Menyajikan inti informasi suatu konsep secara ringkas	4	1	0–4
5	Menyimpulkan (<i>Inferring</i>)	Menarik kesimpulan berdasarkan data atau konsep	5	1	0–4
6	Membandingkan (<i>Comparing</i>)	Mengidentifikasi persamaan dan perbedaan antar konsep	6	1	0–4
7	Menjelaskan (<i>Explaining</i>)	Menjelaskan hubungan sebab-akibat atau mekanisme suatu konsep	7	1	0–4
Jumlah skor				7	28

Sumber: Penulis.

Adapun teknik analisis data dilakukan terhadap hasil tes diagnostik, validasi ahli, respons guru dan murid, serta nilai *pretest* dan *posttest*. Data tes diagnostik dianalisis untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep awal murid melalui perbandingan rata-rata skor yang diperoleh dengan skor maksimum, kemudian dinyatakan dalam persentase dan diinterpretasikan berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan. Data validasi ahli serta respons guru dan murid dianalisis menggunakan skala Likert lima tingkat untuk menentukan kelayakan dan kepraktisan LKPD, sedangkan nilai *pretest* dan *posttest* dianalisis secara deskriptif, dilanjutkan dengan uji normalitas *Shapiro-Wilk*, *paired samples t-test*, *effect size Cohen's dz*, dan *Normalized Gain (N-gain)* untuk mengetahui perubahan, besarnya perubahan, serta tingkat peningkatan pemahaman konsep murid setelah penggunaan LKPD berbasis *Problem Based Learning*. Hasil kriteria analisis disajikan pada tabel berikut.

Tabel 9. Kriteria Analisis Data

No.	Analisis	Rentang/Kriteria	Keterangan
1	Pemahaman konsep awal	86–100%	Baik sekali
		76–85%	Baik
		60–75%	Cukup
		55–59%	Kurang
		<55%	Kurang sekali
2	Validitas/kelayakan LKPD	81–100%	Sangat valid/Sangat layak
		61–80%	Valid/Layak
		41–60%	Cukup valid/Cukup layak
		21–40%	Kurang valid/Kurang layak
		0–20%	Sangat kurang valid/Sangat kurang layak
3	Kepraktisan LKPD	81–100%	Sangat praktis
		61–80%	Praktis
		41–60%	Cukup praktis

No.	Analisis	Rentang/Kriteria	Keterangan
		21–40%	Kurang praktis
		0–20%	Sangat kurang praktis
		$r_{hitung} > r_{tabel}$	Valid
		Cronbach's Alpha $\geq 0,70$	reliabel
4	Ujicoba Instrumen	$D \geq 0,40$; $0,30 \leq D < 0,40$; $0,20 \leq D < 0,30$; $D < 0,20$	daya pembeda sangat baik, baik, cukup, jelek
		$0,00 \leq P < 0,30$ $0,30 \leq P \leq 0,70$ $0,70 < P \leq 1,00$	tingkat kesukaran sukar, sedang, mudah
5	Analisis Deskriptif	Nilai minimum, maksimum, mean, dan standar deviasi	Mendeskripsikan karakteristik dan sebaran data
6	Normalitas	Sig. $> 0,05$	Data berdistribusi normal
7	<i>Paired samples t-test</i>	Sig. $< 0,05$	Terdapat perbedaan signifikan
8	<i>Cohen's dz</i>	0,20; 0,50; $\geq 0,80$	Kecil; sedang; besar
9	N-gain	$\geq 0,70$; $0,30 < 0,70$; $< 0,30$	Tinggi; sedang; rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Tahap *Analysis* (Analisis)

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, karakteristik siswa, kurikulum, dan materi sebagai dasar pengembangan LKPD berbasis *Problem Based Learning*. Analisis kebutuhan dilakukan melalui observasi, wawancara guru IPA, dan tes diagnostik terhadap 29 siswa kelas VIII-C UPTD SMP Negeri 1 Lolofitu Moi. Hasil observasi menunjukkan pembelajaran masih didominasi metode ceramah dan penggunaan buku paket, sedangkan LKPD belum digunakan. Kondisi tersebut menyebabkan siswa kurang aktif dalam bertanya, berdiskusi, dan menemukan konsep secara mandiri. Hasil wawancara menunjukkan siswa masih kesulitan menjelaskan materi dengan bahasa sendiri dan menghubungkan konsep dengan fenomena sehari-hari. Hal ini diperkuat oleh hasil tes diagnostik dengan rata-rata skor 15,45 dari skor maksimum 28 atau 55,18%, sehingga diperlukan bahan ajar yang mendorong keterlibatan aktif dan pemahaman konsep siswa.

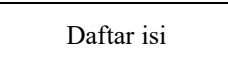
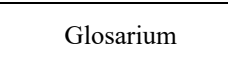
Hasil analisis karakteristik menunjukkan bahwa siswa memiliki kemampuan yang beragam dan lebih tertarik pada kegiatan diskusi, kerja kelompok, serta pemecahan masalah. Analisis kurikulum menunjukkan bahwa sekolah menerapkan Kurikulum Merdeka dengan materi struktur bumi pada Fase D elemen Pemahaman IPA. Tujuan pembelajaran adalah siswa mampu mendeskripsikan lapisan penyusun bumi berdasarkan wujud, kandungan, suhu, dan kedalamannya. Materi struktur bumi dipilih karena sesuai dengan capaian pembelajaran dan karakteristik *Problem Based Learning* serta berkaitan dengan fenomena nyata, seperti gempa

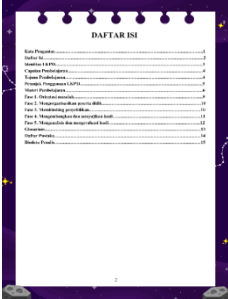
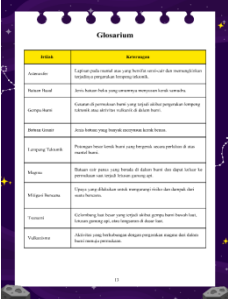
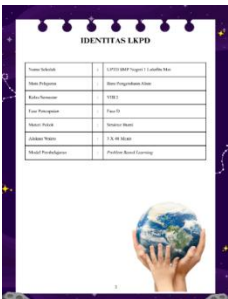
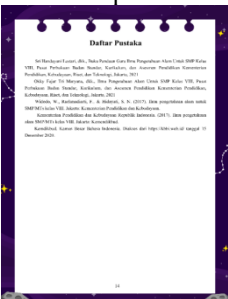
bumi, tsunami, dan letusan gunung berapi. Materi selanjutnya disusun secara sistematis mulai dari pengertian bumi, lapisan bumi, karakteristik setiap lapisan, hingga keterkaitannya dengan fenomena alam sebagai dasar perancangan LKPD.

Tahap Design (Perancangan)

Tahap design dilakukan berdasarkan hasil analisis dengan merancang LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi struktur bumi. Perancangan meliputi penetapan tujuan pembelajaran, indikator pemahaman konsep berdasarkan Anderson dan Krathwohl (2001), serta penyusunan aktivitas sesuai lima sintaks *Problem Based Learning*, yaitu orientasi masalah, pengorganisasian siswa, penyelidikan, penyajian hasil, serta analisis dan evaluasi. LKPD disusun secara sistematis dengan memuat sampul, identitas, capaian dan tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan, materi, kegiatan *Problem Based Learning*, glosarium, daftar pustaka, dan biodata penulis. Tampilan LKPD dikembangkan menggunakan Canva dengan memperhatikan warna, gambar, jenis huruf, ukuran tulisan, dan tata letak serta dilengkapi ilustrasi struktur bumi dan fenomena alam. Prototipe LKPD yang dihasilkan disajikan pada Tabel 10 berikut:

Tabel 10. Prototipe LKPD

Bagian	Deskripsi	Bagian	Deskripsi
	Memuat judul Struktur Bumi, mata pelajaran IPA, model <i>Problem Based Learning</i> , dan ilustrasi pembelajaran aktif.		Memuat pengertian bumi, lapisan bumi, karakteristik setiap lapisan, dan fenomena alam terkait.
	Memuat tujuan, manfaat, dan harapan penggunaan LKPD.		Memuat orientasi masalah, pengorganisasian, penyelidikan, penyajian hasil, serta analisis dan evaluasi.
	Menampilkan susunan isi LKPD secara sistematis.		Memuat istilah penting beserta penjelasannya.

Bagian	Deskripsi	Bagian	Deskripsi
			
	Memuat sekolah, mata pelajaran, kelas/semester, fase, materi, alokasi waktu, dan model pembelajaran.		Memuat sumber referensi yang digunakan.
	Memuat capaian dan tujuan pembelajaran sebagai acuan kegiatan.		Memuat identitas singkat penulis.
	Memuat petunjuk penggunaan LKPD bagi siswa dan guru.		

Rancangan LKPD selanjutnya dilengkapi dengan instrumen penelitian untuk memperoleh data mengenai kelayakan, kepraktisan, dan pemahaman konsep siswa. Instrumen yang disusun meliputi lembar validasi ahli materi, bahasa, desain, dan instrumen; angket respons guru dan siswa; serta soal *pretest* dan *posttest*. Lembar validasi digunakan untuk

menilai aspek isi, bahasa, desain, dan kelayakan instrumen tes, sedangkan angket respons digunakan untuk mengetahui tanggapan guru dan siswa terhadap penggunaan LKPD. Soal *pretest* dan *posttest* disusun berdasarkan indikator pemahaman konsep untuk mengetahui perubahan pemahaman siswa sebelum dan sesudah menggunakan LKPD berbasis *Problem Based Learning*.

Tahap Development (Pengembangan)

Tahap *Development* merupakan tahap merealisasikan rancangan LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi Struktur Bumi menjadi produk pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran IPA kelas VIII-C. Pengembangan LKPD dilakukan berdasarkan rancangan yang telah disusun pada tahap Design dengan mengintegrasikan sintaks *Problem Based Learning* ke dalam penyajian materi, aktivitas pembelajaran, dan tugas yang terdapat dalam LKPD. Produk awal yang telah dikembangkan selanjutnya melalui proses validasi untuk memperoleh penilaian terhadap kelayakan produk sebelum digunakan pada tahap berikutnya. Validasi produk mencakup aspek materi, bahasa, dan desain. Selain validasi produk, instrumen tes pemahaman konsep juga divalidasi untuk memastikan kesesuaian isi, konstruksi, bahasa, dan rubrik penskoran dengan indikator pemahaman konsep yang akan diukur. Hasil penilaian validator digunakan sebagai dasar dalam melakukan revisi dan penyempurnaan terhadap LKPD serta instrumen tes.

1. Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan oleh dua validator untuk menilai kelayakan isi LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi Struktur Bumi. Penilaian mencakup kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran, sistematika penyajian, ketepatan isi, kejelasan materi, serta kesesuaiannya dengan tingkat kemampuan siswa. Validator I melaksanakan validasi pada 16–17 April 2026 melalui dua tahap, sedangkan Validator II melaksanakan validasi pada 11 Mei 2026. Hasil penilaian Validator I pada tahap awal menunjukkan bahwa LKPD masih memerlukan perbaikan. Revisi dilakukan berdasarkan masukan validator, terutama pada penyesuaian tujuan pembelajaran dengan perangkat ajar, kejelasan gambar, penulisan istilah asing menggunakan huruf miring, serta penambahan ilustrasi yang berkaitan dengan fenomena Struktur Bumi, seperti gempa bumi, tsunami, dan letusan gunung berapi. Setelah dilakukan perbaikan, hasil penilaian meningkat dan mencapai kategori sangat valid. Penilaian Validator II juga menunjukkan bahwa LKPD berada pada kategori sangat valid. Seluruh hasil validasi ahli materi disajikan pada Tabel 11 berikut:

Tabel 11. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Validator	Tahap	Skor	Skor Ideal	Persentase	Kualifikasi
1	Validator I	Revisi I	27	40	67,5%	Valid/Layak
2	Validator I	Revisi II	39	40	97,5%	Sangat Valid/Sangat Layak
3	Validator II	Revisi I	37	40	92,5%	Sangat Valid/Sangat Layak
Rata-rata validasi akhir					95%	Sangat Valid/Sangat Layak

Berdasarkan hasil validasi akhir, rata-rata persentase dari kedua validator mencapai 95%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKPD telah memenuhi kriteria kelayakan materi dan

berada pada kategori sangat valid. Dengan demikian, produk dinyatakan layak untuk dilanjutkan pada tahap pengembangan dan uji coba.

2. Validasi Ahli Bahasa

Validasi ahli bahasa dilakukan pada 23–24 April 2026 melalui dua tahap penilaian. Penilaian difokuskan pada penggunaan ejaan, struktur kalimat, tanda baca, kejelasan bahasa, kesesuaian bahasa dengan tingkat perkembangan siswa, serta ketepatan penggunaan istilah.

Tabel 12. Hasil Validasi Ahli Bahasa

Tahap	Skor	Skor Ideal	Persentase	Kualifikasi
Revisi I	22	40	55%	Cukup Valid/Cukup Layak
Revisi II	34	40	85%	Sangat Valid/Sangat Layak

Hasil validasi menunjukkan peningkatan persentase dari 55% pada revisi I menjadi 85% pada revisi II. Perbaikan dilakukan pada susunan kalimat, penggunaan huruf kapital, penataan spasi, tanda baca, dan bagian biodata penulis. Hasil akhir sebesar 85% termasuk kategori sangat valid sehingga aspek kebahasaan LKPD dinyatakan layak digunakan.

3. Validasi Ahli Desain

Validasi ahli desain dilakukan pada 18–21 April 2026 melalui dua tahap penilaian. Penilaian meliputi keterbacaan teks, ukuran dan jenis huruf, kejelasan materi dan petunjuk, desain sampul, background, kombinasi warna, kualitas gambar, keterangan gambar, serta kemudahan penggunaan LKPD.

Tabel 13. Hasil Validasi Ahli Desain

Tahap	Skor	Skor Ideal	Persentase	Kualifikasi
Revisi I	26	45	57,7%	Cukup Valid/Cukup Layak
Revisi II	43	45	95,5%	Sangat Valid/Sangat Layak

Hasil validasi meningkat dari 57,7% menjadi 95,5% setelah dilakukan perbaikan. Revisi meliputi peningkatan kualitas gambar, konsistensi background, kombinasi warna, pemberian keterangan gambar, serta penyempurnaan biodata penulis. Hasil akhir sebesar 95,5% menunjukkan bahwa desain LKPD termasuk kategori sangat valid.

4. Validasi Instrumen Tes Pemahaman Konsep

Validasi instrumen tes dilakukan untuk menilai kesesuaian instrumen dengan indikator pemahaman konsep yang telah ditetapkan. Aspek yang dinilai meliputi kesesuaian isi, konstruksi soal, penggunaan bahasa, dan rubrik penskoran.

Tabel 14 Hasil Validasi Instrumen Tes

Skor	Skor Ideal	Persentase	Kualifikasi
45	50	90%	Sangat Valid/Sangat Layak

Instrumen memperoleh skor 45 dari skor maksimal 50 dengan persentase 90% dan termasuk kategori sangat valid. Validator memberikan masukan terkait penyesuaian tingkat kognitif pada setiap indikator pemahaman konsep serta perbaikan redaksi pada beberapa butir soal. Setelah dilakukan revisi, instrumen tes dinyatakan siap untuk mengikuti uji coba empiris.

Berdasarkan hasil validasi aspek materi, bahasa, desain, dan instrumen tes, LKPD serta instrumen pengukuran telah memenuhi kriteria kelayakan. Produk dan instrumen yang telah direvisi selanjutnya digunakan pada tahap Evaluation untuk memperoleh informasi mengenai kepraktisan produk, kualitas instrumen, dan hasil penggunaannya dalam pembelajaran.

Tahap Implementation (Implementasi)

Tahap *Implementation* merupakan tahap penerapan LKPD yang telah melalui proses pengembangan dan validasi dalam kegiatan pembelajaran. Implementasi dilaksanakan pada siswa kelas VIII-C UPTD SMP Negeri 1 Lolofitu Moi yang berjumlah 29 siswa pada 20–25 Mei 2026. Pelaksanaan implementasi terdiri atas dua pertemuan. Pertemuan pertama dilaksanakan pada 20 Mei 2026 dengan pemberian *pretest* selama 60 menit. *Pretest* diberikan untuk memperoleh gambaran kemampuan awal pemahaman konsep siswa pada materi Struktur Bumi sebelum menggunakan LKPD berbasis *Problem Based Learning*. Pertemuan kedua dilaksanakan pada 25 Mei 2026 dengan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *Problem Based Learning* selama 3×40 menit, kemudian dilanjutkan dengan pemberian *posttest* selama 60 menit. Pembelajaran dilaksanakan berdasarkan sintaks *Problem Based Learning* yang telah diintegrasikan ke dalam LKPD. Siswa dibagi menjadi empat kelompok, terdiri atas tiga kelompok yang masing-masing beranggotakan tujuh siswa dan satu kelompok beranggotakan delapan siswa. Kegiatan pembelajaran diawali dengan penyajian permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan Struktur Bumi, kemudian dilanjutkan dengan identifikasi masalah, penyelidikan kelompok menggunakan LKPD, diskusi, penyusunan solusi, presentasi hasil, serta analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah. Peneliti berperan sebagai fasilitator selama kegiatan pembelajaran, sedangkan guru mata pelajaran IPA mendampingi pelaksanaan pembelajaran. Seluruh kegiatan dilaksanakan dengan mengacu pada langkah pembelajaran yang telah dirancang dalam LKPD.

Tahap Evaluation (Evaluasi)

Tahap *Evaluation* dilakukan untuk menilai hasil penggunaan produk setelah melalui tahap pengembangan dan implementasi. Evaluasi mencakup evaluasi formatif dan evaluasi sumatif. Evaluasi formatif digunakan untuk memperoleh informasi mengenai kepraktisan LKPD dan kualitas instrumen tes, sedangkan evaluasi sumatif digunakan untuk mengetahui perubahan pemahaman konsep siswa setelah penggunaan LKPD berbasis *Problem Based Learning*.

1. Evaluasi Formatif

Evaluasi formatif dilakukan melalui uji coba produk dan uji coba instrumen. Uji coba produk meliputi uji respons guru, uji perorangan, uji kelompok kecil, dan uji lapangan. Uji coba

produk dilakukan secara bertahap di UPTD SMP Negeri 1 Lolofitu Moi untuk memperoleh data kepraktisan LKPD berbasis *Problem Based Learning*. Tahapan uji coba terdiri atas uji respons guru, uji perorangan, uji kelompok kecil, dan uji lapangan. Peserta didik yang terlibat pada setiap tahap dipilih sesuai dengan rancangan uji coba yang telah ditetapkan. Penggunaan subjek yang berbeda pada setiap tahap dimaksudkan untuk mengurangi kemungkinan pengaruh pengalaman sebelumnya terhadap LKPD dalam memberikan respons kepraktisan. Selain melibatkan siswa, guru mata pelajaran IPA memberikan penilaian terhadap LKPD melalui angket respons. Penilaian mencakup aspek tampilan, materi, dan penggunaan bahasa. Data hasil uji coba selanjutnya digunakan untuk menentukan tingkat kepraktisan LKPD sebelum produk digunakan pada tahap implementasi.

a. Uji Respons Guru

Uji respons guru dilakukan untuk memperoleh penilaian mengenai kepraktisan LKPD dari perspektif pengguna dalam kegiatan pembelajaran. Guru mata pelajaran IPA mengisi angket yang mencakup aspek tampilan, materi, dan penggunaan bahasa. Aspek tampilan berkaitan dengan keteraturan dan daya tarik penyajian LKPD, aspek materi berkaitan dengan kesesuaian materi dengan pembelajaran, sedangkan aspek bahasa berkaitan dengan kejelasan dan keterpahaman bahasa yang digunakan.

Tabel 15 Hasil Angket Respons Guru

No.	Nama Responden	Skor	Respon (%)	Kriteria
1	Soriman Halawa, S.Pd	48	96,00%	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 4.20, hasil penilaian guru memperoleh skor 48 dengan persentase 96,00%. Persentase tersebut termasuk kategori sangat praktis. Hasil ini menunjukkan bahwa LKPD dinilai mudah digunakan dan telah memenuhi aspek kepraktisan dari segi tampilan, materi, dan bahasa.

b. Uji Coba Produk Perorangan

Uji coba perorangan dilakukan terhadap tiga siswa kelas VIII-C UPTD SMP Negeri 1 Lolofitu Moi yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Uji coba ini bertujuan memperoleh informasi awal mengenai keterpahaman dan kemudahan penggunaan LKPD berdasarkan pengalaman siswa secara individual.

Tabel 16 Hasil Angket Respons Peserta Didik Uji Perorangan

No.	Nama Responden	Skor	Respon (%)	Kriteria
1	S1	47	85,45	Sangat Praktis
2	S16	55	100,00	Sangat Praktis
3	S21	49	89,09	Sangat Praktis
	Rata-rata	50,33	91,52	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 16, rata-rata respons siswa pada uji perorangan sebesar 91,52% dan termasuk kategori sangat praktis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKPD telah dapat dipahami dan digunakan oleh siswa secara individual.

c. Uji Coba Produk Kelompok Kecil

Uji coba kelompok kecil dilakukan setelah uji perorangan dengan melibatkan enam siswa kelas VIII-C UPTD SMP Negeri 1 Lolofitu Moi. Tahap ini bertujuan memperoleh informasi mengenai kepraktisan LKPD ketika digunakan dalam kelompok dengan jumlah anggota yang lebih besar dibandingkan uji perorangan.

Tabel 17. Hasil Angket Respons Peserta Didik Uji Kelompok Kecil

No.	Nama Responden	Skor	Respon (%)	Kriteria
1	S11	50	90,91	Sangat Praktis
2	S13	51	92,73	Sangat Praktis
3	S6	36	65,45	Praktis
4	S7	42	76,36	Praktis
5	S25	54	98,18	Sangat Praktis
6	S29	46	83,64	Sangat Praktis
	Rata-rata	46,5	84,55	Sangat Praktis

Rata-rata respons siswa pada uji kelompok kecil sebesar 84,55% dan termasuk kategori sangat praktis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKPD dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran kelompok dan memiliki tingkat keterpakaian yang baik.

d. Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan dilakukan setelah LKPD melalui tahap uji perorangan dan uji kelompok kecil. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui kepraktisan LKPD berdasarkan respons siswa dalam penggunaan produk pada kelompok yang lebih luas. Hasil uji coba pada setiap tahap menunjukkan bahwa LKPD memperoleh kriteria sangat praktis, sebagaimana disajikan pada Tabel 4.24.

Tabel 18. Hasil Persentase Uji Coba Produk

No.	Jenis Uji	Persentase	Kriteria
1	Respons Guru	96,00%	Sangat Praktis
2	Uji Coba Perorangan	91,52%	Sangat Praktis
3	Uji Kelompok Kecil	84,55%	Sangat Praktis
4	Uji Coba Lapangan	85,07%	Sangat Praktis

Hasil uji coba lapangan menunjukkan persentase respons siswa sebesar 85,07% dengan kategori sangat praktis. Temuan tersebut menunjukkan bahwa LKPD dapat diterima dengan baik oleh siswa dan praktis digunakan dalam pembelajaran pada kelompok pengguna yang lebih luas. Dengan demikian, LKPD memenuhi aspek kepraktisan berdasarkan respons guru dan siswa serta dapat dilanjutkan pada tahap implementasi untuk memperoleh data penggunaan produk.

2. Evaluasi Sumatif

a. Hasil Uji Coba Instrumen

Instrumen tes pemahaman konsep yang telah divalidasi ahli selanjutnya diuji secara empiris kepada 30 siswa. Pengujian meliputi validitas butir, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda menggunakan IBM SPSS Statistics versi 26. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 19 berikut:

Tabel 19. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen

Aspek yang Diuji	Hasil	Kriteria
Validitas butir	$r_{hitung} = 0,729 - 0,881 > r_{tabel} = 0,361$	7 butir valid
Reliabilitas	Cronbach's Alpha = 0,931	Sangat tinggi/Reliabel
Tingkat kesukaran	0,383–0,717	6 sedang, 1 mudah
Daya pembeda	0,27–0,45	4 cukup, 3 baik

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh butir soal memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas. Tingkat kesukaran didominasi kategori sedang, sedangkan daya pembeda berada pada kategori cukup hingga baik. Dengan demikian, ketujuh butir instrumen dinyatakan layak digunakan pada tahap implementasi.

b. Efektivitas LKPD Berbasis *Problem Based Learning*

Efektivitas LKPD dianalisis berdasarkan perubahan pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *Problem Based Learning*. Data diperoleh melalui pemberian *pretest* sebelum pembelajaran dan *posttest* setelah pembelajaran pada 29 siswa kelas VIII-C. Analisis efektivitas meliputi statistik deskriptif, uji normalitas skor selisih, paired samples t-test, confidence interval, effect size Cohen's dz, dan Normalized Gain (N-gain).

c. Hasil Analisis Deskriptif Skor *Pretest* dan *Posttest*

Analisis deskriptif dilakukan untuk menggambarkan perubahan pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah menggunakan LKPD berbasis *Problem Based Learning*. Analisis mencakup nilai rata-rata, simpangan baku, skor minimum, dan skor maksimum. Hasil analisis deskriptif disajikan pada Tabel 20 berikut:

Tabel 20. Statistik Deskriptif Skor *Pretest* dan *Posttest*

Statistik	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Rata-rata	12,72	24,59
Simpangan Baku	1,94	1,62
Skor Minimum	9	21
Skor Maksimum	16	27

Berdasarkan Tabel 20, rata-rata skor pemahaman konsep meningkat dari 12,72 pada *pretest* menjadi 24,59 pada *posttest*. Peningkatan juga terlihat pada skor minimum dan maksimum, sedangkan simpangan baku menurun dari 1,94 menjadi 1,62. Secara deskriptif, hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan skor pemahaman konsep setelah penggunaan

LKPD berbasis *Problem Based Learning*. Analisis selanjutnya dilakukan untuk mengetahui tingkat peningkatan dan signifikansi perubahan skor tersebut.

Selanjutnya dilakukan analisis Perbandingan Skor *Pretest* dan *Posttest* pada Setiap Indikator Pemahaman Konsep. Analisis dilakukan untuk mengetahui perubahan pemahaman konsep siswa pada tujuh indikator, yaitu menafsirkan, mencontohkan, mengklasifikasikan, merangkum, menyimpulkan, membandingkan, dan menjelaskan. Perbandingan skor dianalisis berdasarkan rata-rata dan simpangan baku pada masing-masing indikator. Hasil analisis disajikan pada Tabel 21 berikut:

Tabel 21. Perbandingan Rata-Rata Skor *Pretest* dan *Posttest* pada Setiap Indikator

No.	Indikator	Mean <i>Pretest</i>	SD <i>Pretest</i>	Mean <i>Posttest</i>	SD <i>Posttest</i>
1	Menafsirkan	2,13	0,59	3,23	0,82
2	Mencontohkan	1,70	0,56	3,77	0,57
3	Mengklasifikasikan	2,40	0,55	3,87	0,35
4	Merangkum	1,80	0,71	3,53	0,68
5	Menyimpulkan	1,80	0,81	3,13	0,94
6	Membandingkan	1,70	0,74	3,90	0,41
7	Menjelaskan	1,63	0,69	3,13	0,71

Berdasarkan Tabel 21, seluruh indikator menunjukkan peningkatan skor rata-rata setelah penggunaan LKPD berbasis *Problem Based Learning*. Peningkatan terbesar terdapat pada indikator membandingkan, sedangkan peningkatan terkecil terdapat pada indikator menafsirkan. Simpangan baku menunjukkan variasi skor siswa yang berbeda pada setiap indikator. Secara keseluruhan, temuan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis *Problem Based Learning* memberikan peningkatan pada seluruh aspek pemahaman konsep yang diukur.

d. Uji Normalitas

Sebelum dilakukan analisis menggunakan paired samples t-test, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas terhadap skor selisih antara *posttest* dan *pretest*. Uji normalitas dilakukan untuk memastikan terpenuhinya asumsi distribusi normal pada data yang akan dianalisis. Karena jumlah siswa sebanyak 29 orang, uji normalitas dilakukan menggunakan Shapiro-Wilk.

Tabel 22. Hasil Uji Normalitas

Variabel	Shapiro-Wilk	Sig.	Keterangan
Selisih (<i>Posttest</i> - <i>Pretest</i>)	0,975	0,711	Berdistribusi normal

Berdasarkan Tabel 4.26, nilai signifikansi Shapiro-Wilk sebesar 0,711. Nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga skor selisih antara *posttest* dan *pretest* berdistribusi normal. Dengan demikian, asumsi normalitas terpenuhi dan analisis dapat dilanjutkan menggunakan

e. Uji Paired Samples t-Test

Uji *paired samples t-test* digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata skor pemahaman konsep antara kondisi sebelum dan sesudah pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *Problem Based Learning*.

Hipotesis yang diuji adalah:

Ho : Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor pemahaman konsep siswa antara *pretest* dan *posttest* setelah penggunaan LKPD berbasis *Problem Based Learning*.

H1 : Terdapat perbedaan rata-rata skor pemahaman konsep siswa antara *pretest* dan *posttest* setelah penggunaan LKPD berbasis *Problem Based Learning*.

Adapun hasil Uji *paired samples t-test* disajikan pada tabel berikut:

Tabel 23. Hasil Uji *Paired Samples t-Test*

Kelas	t	df	Sig. (2-tailed)
<i>Pretest dan Posttest</i>	-27,467	28	$p < 0,001$

Berdasarkan Tabel 23, diperoleh nilai signifikansi sebesar $p < 0,001$, yang lebih kecil daripada taraf signifikansi 0,05. Dengan demikian, Ho ditolak dan H1 diterima. Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara skor *pretest* dan *posttest* setelah pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *Problem Based Learning*. Meskipun demikian, penelitian ini menggunakan desain One Group *Pretest-Posttest* tanpa kelompok kontrol. Oleh karena itu, perbedaan yang signifikan antara *pretest* dan *posttest* menunjukkan adanya perubahan pemahaman konsep setelah pembelajaran, tetapi belum dapat digunakan untuk memastikan bahwa LKPD merupakan satu-satunya faktor yang menyebabkan perubahan tersebut.

f. Interval Kepercayaan (*Confidence Interval*)

Analisis *paired samples t-test* juga menghasilkan interval kepercayaan 95% terhadap rata-rata selisih skor *pretest* dan *posttest*. Analisis ini memberikan estimasi rentang nilai rata-rata perbedaan skor pada tingkat kepercayaan 95%.

Tabel 24. Hasil 95% Confidence Interval

Pasangan Data	Mean Difference	Lower Bound	Upper Bound
<i>Pretest - Posttest</i>	-11,862	-12,747	-10,977

Berdasarkan Tabel 24, interval kepercayaan 95% terhadap rata-rata selisih skor berada pada rentang -12,747 sampai -10,977. Rentang tersebut tidak mencakup nilai nol, sehingga mendukung hasil *paired samples t-test* bahwa terdapat perbedaan rata-rata skor antara *pretest* dan *posttest*.

g. Analisis *Effect Size Cohen's dz*

Analisis *effect size* dilakukan untuk mengetahui besarnya perbedaan skor *pretest* dan *posttest* secara terstandar. Nilai *Cohen's dz* dihitung berdasarkan rata-rata selisih skor dan simpangan baku skor selisih.

Tabel 25. Hasil Analisis *Effect Size* (Cohen's dz)

Statistik	Nilai
Mean Difference	11,862
Simpangan Baku Selisih	2,326
Cohen's dz	5,10
Kategori	Besar

Berdasarkan Tabel 4.29, nilai Cohen's dz sebesar 5,10 dan termasuk kategori besar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbedaan skor antara *pretest* dan *posttest* memiliki besaran efek yang tinggi dalam kelompok yang diteliti. Namun, karena penelitian tidak menggunakan kelompok kontrol, nilai effect size tersebut menggambarkan besarnya perbedaan skor dalam desain penelitian yang digunakan dan tidak dapat diartikan sebagai besarnya pengaruh LKPD secara eksklusif.

h. Uji *Normalized Gain* (N-gain)

Analisis N-gain dilakukan untuk mengetahui tingkat peningkatan pemahaman konsep siswa berdasarkan perbedaan skor *pretest* dan *posttest*. Hasil perhitungan N-gain diringkas berdasarkan nilai minimum, maksimum, rata-rata, dan distribusi kategori. Hasil analisis disajikan pada Tabel 26 berikut:

Tabel 26. Hasil Analisis *Normalized Gain* (N-gain)

Indikator	Hasil	Kategori
Nilai minimum	0,58	Sedang
Nilai maksimum	0,93	Tinggi
Rata-rata N-gain	0,77	Tinggi
Kategori sedang	10 siswa (34,48%)	Sedang
Kategori tinggi	19 siswa (65,52%)	Tinggi

Berdasarkan Tabel 26, nilai N-gain siswa berada pada rentang 0,58–0,93 dengan rata-rata 0,77 yang termasuk kategori tinggi. Sebagian besar siswa berada pada kategori tinggi, sedangkan sisanya berada pada kategori sedang. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis *Problem Based Learning* diikuti peningkatan pemahaman konsep siswa pada kategori tinggi.

Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* pada materi Struktur Bumi untuk siswa kelas VIII-C UPTD SMP Negeri 1 Lolofitu Moi dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Produk yang dikembangkan dinilai berdasarkan validitas, kepraktisan, dan keefektifan dalam mendukung peningkatan pemahaman konsep. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD memenuhi kriteria sangat valid berdasarkan penilaian ahli materi, ahli bahasa, ahli desain, dan ahli instrumen tes. Rata-rata validitas materi mencapai 95%, bahasa 85%, desain 95,5%, dan instrumen tes pemahaman konsep 90%, yang seluruhnya berada pada kategori sangat valid atau sangat layak. Hasil

tersebut menunjukkan bahwa LKPD telah memenuhi tuntutan kelayakan sebagai bahan ajar dari aspek isi, kebahasaan, tampilan, serta kesesuaian instrumen dengan tujuan pengukuran. Tingginya hasil validasi juga merupakan hasil dari proses revisi yang dilakukan berdasarkan masukan para ahli, sehingga produk tidak hanya memenuhi kriteria secara kuantitatif, tetapi juga mengalami penyempurnaan secara substantif pada setiap komponen pengembangan.

Validitas produk tercermin dari penyempurnaan setiap komponen LKPD berdasarkan karakteristik pembelajaran dan kebutuhan siswa. Pada aspek materi, revisi dilakukan melalui penyesuaian tujuan pembelajaran dengan perangkat ajar guru, penambahan fenomena geologi berupa gempa bumi, tsunami, dan letusan gunung berapi, serta perbaikan kualitas gambar agar penyajian materi lebih kontekstual dan mudah dipahami. Materi juga diselaraskan dengan Capaian Pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan karakteristik siswa kelas VIII serta disusun secara runtut mengikuti sintaks *Problem Based Learning*. Pada aspek bahasa, perbaikan mencakup struktur kalimat, penggunaan huruf kapital, tanda baca, ejaan, dan penyederhanaan istilah sehingga petunjuk, materi, dan soal lebih mudah dipahami. Sementara itu, aspek desain disempurnakan melalui perbaikan tata letak, ukuran huruf, kualitas gambar, konsistensi warna, dan tampilan sampul. Instrumen tes juga direvisi dengan memperhatikan kesesuaian antara indikator pemahaman konsep, level kognitif, dan butir soal. Hasil uji empiris selanjutnya menunjukkan bahwa seluruh butir soal valid karena nilai r_{hitung} lebih besar daripada r_{tabel} 0,361, reliabel dengan nilai Cronbach's Alpha 0,931, memiliki tingkat kesukaran yang terdiri atas satu butir mudah dan enam butir sedang, serta memiliki daya pembeda yang berada pada kategori baik dan cukup. Temuan tersebut memperkuat bahwa produk dan instrumen telah melalui proses penyempurnaan yang memadai sebelum digunakan dalam pembelajaran.

Kepraktisan LKPD ditunjukkan melalui respons guru dan siswa pada setiap tahap uji coba. Respons guru memperoleh persentase 96,00% dengan kategori sangat praktis, sedangkan respons siswa memperoleh 91,52% pada uji perorangan, 84,55% pada uji kelompok kecil, dan 85,07% pada uji lapangan, yang seluruhnya berada pada kategori sangat praktis. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKPD dapat digunakan dengan mudah, memiliki petunjuk yang dapat dipahami, sesuai dengan materi Struktur Bumi, serta mendukung pelaksanaan pembelajaran berdasarkan sintaks *Problem Based Learning*. Perbedaan persentase antartahap uji coba menunjukkan bahwa tingkat kepraktisan dapat dipengaruhi oleh kondisi dan pengalaman siswa dalam menggunakan bahan ajar berbasis masalah. Meskipun terdapat sebagian respons pada kategori baik, secara keseluruhan siswa mampu mengikuti aktivitas dalam LKPD tanpa mengalami hambatan yang berarti. Kepraktisan tersebut didukung oleh struktur LKPD yang mengarahkan siswa secara bertahap mulai dari memahami masalah kontekstual, mengidentifikasi permasalahan, mengumpulkan informasi, berdiskusi, menyajikan hasil, hingga melakukan refleksi. Karakteristik tersebut sejalan dengan Hotimah (2020) yang menjelaskan bahwa *Problem Based Learning* menempatkan masalah dunia nyata sebagai titik awal pembelajaran sehingga menciptakan kondisi belajar yang aktif. Dengan demikian, LKPD tidak hanya berfungsi sebagai bahan bacaan, tetapi juga sebagai panduan aktivitas yang membantu guru mengorganisasikan pembelajaran dan mengarahkan siswa mengikuti proses pemecahan masalah secara sistematis.

Keefektifan LKPD terlihat dari peningkatan pemahaman konsep setelah siswa mengikuti pembelajaran. Rata-rata skor *Pretest* meningkat dari 12,72 menjadi 24,59 pada *Posttest*, dengan skor minimum meningkat dari 9 menjadi 21 dan skor maksimum dari 16

menjadi 27. Uji normalitas Shapiro-Wilk terhadap skor selisih menunjukkan nilai signifikansi $0,711 > 0,05$ sehingga data memenuhi asumsi normalitas. Selanjutnya, hasil *Paired Samples t-test* menunjukkan nilai signifikansi $p < 0,001$, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara skor *Pretest* dan *Posttest*. Perbedaan tersebut diperkuat oleh *95% confidence interval* sebesar -12,747 sampai -10,977 dan nilai Cohen's *dz* sebesar 5,10 yang termasuk kategori besar. Peningkatan juga terlihat dari nilai *N-gain* rata-rata sebesar 0,77 yang termasuk kategori tinggi. Jika ditinjau berdasarkan indikator pemahaman konsep, seluruh indikator mengalami peningkatan, yaitu menafsirkan dari 2,13 menjadi 3,23, mencontohkan dari 1,70 menjadi 3,77, mengklasifikasikan dari 2,40 menjadi 3,87, merangkum dari 1,80 menjadi 3,53, menyimpulkan dari 1,80 menjadi 3,13, membandingkan dari 1,70 menjadi 3,90, dan menjelaskan dari 1,63 menjadi 3,13. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan tidak hanya terjadi pada skor total, tetapi mencakup seluruh aspek pemahaman konsep yang diukur.

Peningkatan pemahaman konsep tersebut dapat dikaitkan dengan karakteristik *Problem Based Learning* yang memberikan pengalaman belajar melalui masalah kontekstual, penyelidikan, diskusi, dan pemecahan masalah (Lutpiah et al., 2024; Marasabessy, 2025). Penyajian fenomena Struktur Bumi sebagai permasalahan pembelajaran mendorong siswa menghubungkan pengetahuan awal dengan informasi baru yang diperoleh melalui kegiatan belajar. Proses mengidentifikasi masalah, mencari informasi, mengemukakan pendapat, membandingkan informasi, dan merumuskan kesimpulan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengonstruksi pengetahuan secara aktif. Hal ini sesuai dengan Nurhayanti et al. (2022) yang memandang pemahaman konsep sebagai kemampuan siswa dalam mengemukakan kembali pengetahuan yang diperoleh sehingga dapat dipahami secara tepat. Temuan penelitian ini juga memiliki kesesuaian dengan penelitian Safira et al. (2026) dan Zai et al. (2025) yang menunjukkan bahwa penerapan *Problem Based Learning* dapat mendukung peningkatan pemahaman konsep. Meskipun memiliki kesamaan pada penggunaan pendekatan *Problem Based Learning*, penelitian ini memiliki kekhususan karena menghasilkan produk LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi Struktur Bumi untuk siswa kelas VIII-C melalui model ADDIE. Perbedaan materi, jenjang, karakteristik subjek, produk yang dikembangkan, instrumen, serta rancangan penelitian menyebabkan hasil penelitian terdahulu tidak dapat dibandingkan secara langsung, tetapi temuan tersebut memberikan dukungan terhadap hasil penelitian bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat menjadi pendekatan yang relevan dalam pengembangan pemahaman konsep.

Dengan demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Problem Based Learning* yang dikembangkan memiliki kelayakan yang baik untuk digunakan sebagai bahan ajar pendukung pembelajaran IPA pada materi Struktur Bumi. Validitas yang tinggi menunjukkan bahwa produk telah memenuhi aspek isi, bahasa, desain, dan instrumen, sedangkan tingkat kepraktisan menunjukkan bahwa LKPD dapat diterapkan dan digunakan secara relatif mudah dalam pembelajaran. Peningkatan skor *Pretest* dan *Posttest*, nilai *N-gain* kategori tinggi, serta perbedaan yang signifikan memberikan indikasi bahwa penggunaan LKPD berkaitan dengan peningkatan pemahaman konsep siswa. Produk ini juga berpotensi mendukung pembelajaran yang berpusat pada siswa karena aktivitas di dalamnya mengarahkan siswa untuk belajar melalui masalah yang kontekstual. Namun, hasil tersebut perlu dipahami dengan mempertimbangkan keterbatasan penelitian, yaitu pelaksanaan uji efektivitas hanya pada satu kelas, tidak adanya kelompok kontrol, serta penggunaan subjek yang sama pada uji

kepraktisan dan uji efektivitas. Paparan awal terhadap LKPD pada tahap kepraktisan berpotensi memengaruhi kondisi pada tahap efektivitas, sedangkan desain *One-Group Pretest–Posttest* belum mampu memberikan bukti sebab-akibat secara kuat. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain eksperimen dengan kelompok kontrol dan, apabila memungkinkan, melibatkan subjek yang berbeda pada tahap uji kepraktisan dan uji efektivitas sehingga validitas internal dan daya generalisasi hasil penelitian dapat diperkuat.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan, LKPD berbasis *Problem Based Learning* pada materi Struktur Bumi dikembangkan menggunakan model ADDIE yang meliputi *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Produk yang dikembangkan memperoleh hasil validasi ahli materi sebesar 95%, ahli bahasa 85%, ahli desain 95,5%, dan instrumen 90%, sehingga termasuk kategori sangat valid dan layak digunakan. Kepraktisan LKPD ditunjukkan melalui respons guru sebesar 96,00%, uji perorangan 91,52%, uji kelompok kecil 84,55%, dan uji lapangan 85,07%. Penggunaan LKPD juga menunjukkan peningkatan pemahaman konsep, dengan rata-rata *pretest* 12,72 meningkat menjadi 24,59 pada *posttest*, nilai *paired samples t-test* $p < 0,001$, Cohen's *dz* sebesar 5,10, dan rata-rata *N-gain* sebesar 0,77 berkategori tinggi. Peningkatan terjadi pada seluruh indikator pemahaman konsep, meskipun hasil tersebut belum dapat digunakan untuk menyimpulkan efektivitas secara umum karena penelitian tidak menggunakan kelompok kontrol.

Saran

Sekolah disarankan mendukung pemanfaatan LKPD berbasis *Problem Based Learning* sebagai alternatif bahan ajar dalam pembelajaran IPA. Guru dapat menggunakan LKPD pada materi Struktur Bumi maupun materi lain yang sesuai dengan karakteristik *Problem Based Learning* serta menyesuaikan permasalahan dengan lingkungan sekitar siswa. Siswa diharapkan aktif mengikuti setiap tahapan pembelajaran, berdiskusi, mengemukakan pendapat, dan menggunakan LKPD secara optimal. Peneliti selanjutnya disarankan menggunakan desain eksperimen dengan kelompok kontrol, melibatkan sampel yang lebih luas, mengembangkan LKPD pada materi IPA lainnya, serta menambahkan uji retensi untuk memperoleh bukti yang lebih kuat mengenai keberlanjutan pemahaman konsep siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina. (2024). *engembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis model Problem based learning (PBL) Pada mata pelajaran IPAS kelas IV Sd Muhammadiyah 18 Medan*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Effendi, R., Herpratiwi, H., & Sutiarso, S. (2021). Pengembangan LKPD Matematika Berbasis Problem Based Learning di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(2), 920–929. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i2.846>
- Gulo, M. M. W., Novelina Andriani Zega, Hardikupatu Gulo, & Yaredi Waruwu. (2025). Pengembangan Video Pembelajaran Biologi Berbasis Model Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik di SMK. *Emasains : Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 14(2), 15–38. <https://doi.org/10.59672/emasains.v14i2.5139>

- Halawa, P., Gulo, H., Zega, N. A., & Waruwu, Y. (2026). Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Pada Pemahaman Konsep IPA Siswa di SMP Swasta Masyarakat Damai. *Emasains : Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 15(01), 55–64. <https://doi.org/https://doi.org/10.59672/emasains.v15i1.5705>
- Halawa, S., Waruwu, T., Gulo, H., & Waruwu, Y. (2025). *Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik SMP Swasta Kristen Tomosa I Gido*. 73–87. <https://doi.org/https://doi.org/10.59672/emasains.v14i2.5299>
- Hasanah, U., & Siregar, K. L. N. (2023). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) berbasis keterampilan materi operasi hitung perjumlahan dan pengurangan. *Jurnal EDUCATIO: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 9(2), 692. <https://doi.org/10.29210/1202323008>
- Jayaningrat, I. G. S. A. I., Suharta, I. G. P., & Hartawan, I. G. N. Y. (2026). Pengembangan E-LKPD Berbasis Konsep Pembelajaran Mendalam Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Trigonometri. *Emasains : Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 15(2), 449–460. <https://doi.org/https://doi.org/10.59672/emasains.v15i2.6529>
- Kibtiah, A., Wahyudianto, T., & Yasa, A. D. (2024). Pengembangan Media Quizwhizzer Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Pelajaran IPAS di kelas V SD Negeri 3 Wajak. *Cendikia: Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 2(8), 263–273. <https://jurnal.kolibri.org/index.php/cendikia/article/view/2343>
- Kinter, M., & Sherman, N. E. (2025). The Influence of Problem Based Learning Model on Students' Critical Thinking Skills in Natural and Social Sciences Subject of Class V UPTD SD Negeri 122379 Pematangsiantar. *Jurnal Riset Ilmu Pendidikan*, 5(3), 670–676. <https://doi.org/10.56495/jrip.v5i3.1283>
- Lase, N. K., & Lase, R. K. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Interaksi Makhluk Hidup Dengan Lingkungan Kelas VII SMP. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 3(2), 450–461. <https://doi.org/10.31004/jrpp.v3i2.1693>
- Lutpiah, S., Pratama, D. F., & Wulandari, M. A. (2024). Penggunaan model pembelajaran problem based learning (PBL) untuk meningkatkan pemahaman konsep IPA pada siswa kelas V SD. *COLLASE (Creative of Learning Students Elementary Education)*, 7(6), 1111–1116. <https://doi.org/10.22460/collase.v7i6.19598>
- Marasabessy, A. (2025). Penerapan Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar. *KUANTUM: Jurnal Pembelajaran Dan Sains Fisika*, 6(2), 299–307. <https://doi.org/10.63976/kuantum.v6i2.1199>
- Paillin, B., Prastiti, T. D., & Ramdhani, S. (2024). Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis dan Solusi Masalah Matematika Melalui Problem Based Learning. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 1225–1242. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i2.3199>
- Parisu, C. Z. L., Sisi, L., & Juwairiyah, A. (2025). Pengembangan Literasi Sains pada Siswa Sekolah Dasar melalui Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Multidisiplin*, 1(1), 11–19. <https://doi.org/10.54297/jpmd.v1i1.880>
- Pitriyana, S., & Arafatun, K. S. (2022). Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SD Kelas VI. *Cendekiawan*, 4(2), 141–153. <https://doi.org/10.35438/cendekiawan.v4i2.303>
- Prawani, N. P. S., Surat, I. M., & Sunita, N. W. (2025). Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Minat dan Hasil Belajar Matematika Peserta Didik SMP Negeri 3 Mengwi.

- Emasains : Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 14(2), 156–167.
<https://doi.org/10.59672/emasains.v14i2.5137>
- Rambe, A. H., Sari, A. J., Siregar, H., Ritonga, N. Z., & Novita, N. (2022). Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Siswa Kelas 5 Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling (JPDK)*, 4(4), 423–428. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i4.5251>
- Safira, O., Syarief Hidayatullah, M., Tansilurrahman, M., & Datul Hikmah, R. (2026). Analisis Metode Atau Model Pembelajaran IPA Materi Fotosintesis Kelas IV SDN Kolor 2. *Zaheen : Jurnal Pendidikan, Agama Dan Budaya*, 2(1), 116–126.
<https://jurnalinspirasi.com/index.php/Zaheen/article/view/490>
- Sengkey, D. J., Deniyanti Sampoerno, P., & Aziz, T. A. (2023). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis: Sebuah Kajian Literatur. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 3(1), 67–75. <https://doi.org/10.29303/griya.v3i1.265>
- Syafa'atun, & Nurlaela. (2022). Analisis Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada Mata Kuliah Kalkulus Dasar. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(19), 430–436. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.7180813>
- Triani, K. R. (2025). *Pengembangan e-LKPD berbasis problem based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa Kelas V pada materi ekosistem* [Undergraduate thesis, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.]. <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/77885>
- Wahono, R. H. J., Supeno, S., & Sutomo, M. (2022). Pengembangan E-LKPD dengan Pendekatan Saintifik untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8331–8340.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3743>
- Waruwu, A. P. W., Gulo, H., Waruwu, T., & Zega, N. A. (2025). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran IPA Di UPTD SMP Negeri 2 Lolofitu Moi. *BEST Journal (Biology Education Sains, & Technology)*, 8(2), 239–245.
<https://doi.org/https://doi.org/10.30743/best.v8i2.12112>
- Zai, I., Zega, N. A., Gulo, H., Harefa, A. R., & Konsep, P. (2025). *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep IPA di SMP*. 39–54. <https://doi.org/10.59672/emasains.v14i2.5353>
- Zega, R., & Mendrofa, N. K. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP Negeri 3 Gunungsitoli Utara. *Jurnal Education and Development*, 11(2), 66–74. <https://doi.org/10.37081/ed.v11i2.4474>