

Perangkat Pembelajaran IPA Berorientasi Pembelajaran Autentik untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Jenjang SMP

¹Muhammad Jiddan Mishbahul Munir, ²Muhammad Zaini, ³Ninis Hadi Haryanti

¹²³ Universitas Lambung Mangkurat

*Corresponding Author e-mail: muhammad.jiddan.m.m@gmail.com

Received: May 2025; Revised: June 2025; Published: June 2025

Abstrak

Keterampilan berpikir kritis merupakan kompetensi yang diperlukan peserta didik dalam proses pembelajaran IPA. Namun, kompetensi tersebut tidak didukung dengan perangkat pembelajaran yang memadai sehingga menyebabkan peserta didik kesulitan memahami materi yang relevan untuk dipelajari. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi validitas, kepraktisan, dan keefektifan hasil pengembangan perangkat pembelajaran IPA berorientasi pembelajaran autentik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik jenjang SMP. Pelaksanaan penelitian dilakukan di SMP Negeri 2 Banjarmasin dengan mengambil topik getaran, gelombang, dan bunyi. Metode penelitian menggunakan desain model evaluasi formatif Tessmer. Subjek uji validitas meliputi 3 pakar pendidikan, subjek uji perorangan adalah 3 peserta didik, subjek uji kelompok kecil adalah 4 peserta didik, dan subjek uji lapangan adalah 28 peserta didik. Data diperoleh melalui instrumen validasi, kepraktisan isi, kepraktisan harapan dan aktual, serta keefektifan harapan dan aktual. Muhammad ZainiJadi, disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran hasil pengembangan dapat dinyatakan valid, praktis, dan efektif.

Kata kunci: autentik, keterampilan berpikir kritis, perangkat pembelajaran

Development of Science Learning Device Oriented on Authentic Learning to Improve Critical Thinking Skills of Junior High School Level Students

Abstract

Critical thinking skills are competencies required by students in the science learning process. However, these competencies are not supported by adequate learning tools, causing students to have difficulty understanding the relevant material to be learned. This study aims to evaluate the validity, practicality, and effectiveness of the results of the development of science learning tools oriented to authentic learning to improve critical thinking skills of junior high school students. The research was conducted at SMP Negeri 2 Banjarmasin by taking the topic of vibration, waves, and sound. The research method uses the Tessmer formative evaluation model design. The validity test subjects included 3 education experts, individual test subjects were 3 students, small group test subjects were 4 students, and field test subjects were 28 students. Data were obtained through validation instruments, content practicality, practicality of expectations and actuals, and effectiveness of expectations and actuals. Muhammad ZainiSo, it is concluded that the learning tools resulting from the development can be declared valid, practical, and effective.

Keywords: authentic, critical thinking skills, learning device

Munir, M. J. M., Muhammad Zaini, & Haryanti, N. H. (2025). Perangkat Pembelajaran IPA Berorientasi Pembelajaran Autentik untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Jenjang SMP. *Journal of Authentic Research*, 4(1). <https://doi.org/10.36312/jar.v4i1.2690>



<https://doi.org/10.36312/jar.v4i1.2690>

Copyright© 2025, Munir et al.
This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA dalam ranah pendidikan merupakan hal yang bersifat dinamis sehingga mengalami perkembangan di segala bidang demi menjawab tuntutan zaman yang mengharuskan peserta didik untuk berpikir kritis. Konsekuensi dari perkembangan tersebut mempengaruhi sumber belajar yang diharapkan mampu mengakomodasi kebutuhan peserta didik di masa sekarang. Pemenuhan sumber belajar ini direpresentasikan melalui perangkat pembelajaran IPA yang diorientasikan secara intensif untuk mengembangkan pengetahuan serta keterampilan berpikir kritis dengan cara yang logis dan sistematis (Nisak & Hadi, 2015; Susilowati *et al.*, 2018).

Keterampilan berpikir kritis menjadi salah satu tuntutan dunia pendidikan terhadap kompetensi peserta didik terkait keterampilan pokok abad ke-21 (Wijaya *et al.*, 2016). Keterampilan berpikir kritis didefinisikan sebagai proses penalaran yang mendalam terhadap persoalan untuk mempertimbangkan ide maupun keputusan secara terstruktur dan rasional (Aliah *et al.*, 2021; Julian & Suparman, 2019; Nuryanti *et al.*, 2018). Dengan demikian, pembelajaran IPA seharusnya juga diarahkan untuk mempelajari cara berpikir tingkat tinggi demi menggali kebermanfaatan pengetahuan dan pengalaman peserta didik. Jadi, peserta didik diharapkan menguasai keterampilan berpikir kritis sebagai langkah utama untuk mengasah kemampuan mereka saat mengatasi permasalahan sains pada kehidupan nyata.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru SMPN 2 Banjarmasin, diperoleh fakta bahwa peserta didik secara umum belum memiliki kompetensi yang memadai terkait penguasaan materi IPA sehingga tidak terampil untuk berpikir kritis dalam pembelajaran. Kurangnya kompetensi peserta didik secara khusus ditemukan pada pokok bahasan getaran, gelombang, dan bunyi. Kenyataan ini disebabkan keterbatasan perangkat pembelajaran IPA yang relevan bagi taraf berpikir peserta didik dan guru belum pernah memperkenalkan keterampilan berpikir kritis secara langsung kepada mereka.

Permasalahan terkait keterampilan berpikir kritis juga terlihat dari hasil studi pendahuluan berupa tes yang diterapkan kepada peserta didik dalam satu kelas di SMPN 2 Banjarmasin mengenai indikator keterampilan berpikir kritis pada topik getaran, gelombang, dan bunyi. Pencapaian indikator interpretasi 18,87%; analisis 6,45%; evaluasi 6,29%, inferensi 14,44%; eksplanasi 7,82%; dan regulasi diri 45,16%. Menurut rentang persentase dari Adawiyah *et al.* (2023); data tersebut menunjukkan keterampilan berpikir kritis peserta didik terkategori tidak baik.

Peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami materi dikarenakan karena cakupan konten IPA pada perangkat pembelajaran yang beredar kurang relevan dan cenderung abstrak dari segi konsepnya (Rizaldi, 2020). Menurut Haliza & Hadi (2022); salah satu materi IPA yang memuat banyak konsep adalah topik getaran, gelombang, dan bunyi. Peserta didik kurang menguasai materinya secara komprehensif sehingga mengakibatkan ketidakmampuan mereka untuk menyelesaikan persoalan sains yang mengandalkan keterampilan berpikir kritis (Dahliana *et al.*, 2018; Khumairok *et al.*, 2021). Hal tersebut menunjukkan kurangnya pemahaman peserta didik terhadap materi-materi dasar getaran, gelombang, dan bunyi yang telah diajarkan di sekolah.

Pemahaman terhadap konsep pada dasarnya mengindikasikan keterampilan berpikir kritis yang dimiliki peserta didik (Puspitasari & Febrinita, 2020). Rendahnya pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari disebabkan oleh kebiasaan mereka yang hanya mencoba menghafal materi pelajaran tanpa memahaminya (Prihatni *et al.*, 2016). Mereka tidak mampu menemukan esensi dan makna dari pembelajaran IPA. Padahal IPA berhubungan langsung dengan fenomena kehidupan sehari-hari yang seharusnya cukup akrab ditemukan penerapannya oleh peserta didik.

Permasalahan seperti ini menjadi lebih rumit jika penerapan konsep IPA dalam kehidupan sehari-hari jarang disinggung dalam perangkat pembelajaran yang disajikan oleh guru. Guru sebagai pendidik profesional berkewajiban membantu peserta didik agar lebih dekat dengan konsep-konsep IPA tersebut dengan menghadirkan suatu materi yang autentik atau berorientasi pembelajaran autentik (*authentic learning*). Menurut Sujarwanto & Ridwan (2021); pembelajaran autentik berpusat pada kondisi di kehidupan nyata, persoalan kompleks beserta penyelesaiannya, berpikir kritis, dan adanya keterlibatan paradigma peserta didik terhadap konten yang dipelajari.

Pembelajaran autentik dimaknai secara khusus sebagai pendekatan yang memungkinkan peserta didik untuk mengeksplorasi, mendiskusikan, dan membangun konsep secara bermakna melalui keterkaitannya dengan fenomena atau contoh nyata yang relevan bagi peserta didik (Pratiwi, 2016; Romadhaningsih, 2014; Sulistiani, 2018). Dengan demikian, pendekatan ini diharapkan memudahkan peserta didik untuk mengaitkan konsep IPA dengan contoh-contoh realistik yang bisa ditemui dalam keseharian sehingga mereka lebih mudah membayangkan dan memproyeksikan ranah abstrak tersebut menjadi sesuatu yang lebih konkret dan bermakna.

Menurut teori belajar bermakna, proses belajar menjadi lebih bermanfaat jika suatu konsep baru dihubungkan dengan konsep yang sudah ada dalam struktur kognitif peserta didik (Al-Tabany, 2017). Selain itu, teori belajar konstruktivisme menyatakan bahwa pondasi pengetahuan dibangun secara sistematis dengan melibatkan kemampuan kognitif peserta didik dalam berpikir kritis (Subarjo *et al.*, 2024). Pemahaman konsep yang utuh disertai dengan keterampilan berpikir kritis menjadi modal utama bagi mereka untuk mampu menyelesaikan permasalahan di kehidupan nyata.

Salah satu unsur atau persyaratan untuk membangun representasi konseptual peserta didik dalam pembelajaran adalah dengan adanya keberadaan pembelajaran autentik (Wikanta, 2017). Pembelajaran autentik memantapkan pemahaman peserta didik sekaligus memberikan dorongan berpikir berdasarkan fenomena yang relevan dengan pengalaman mereka (Noorruwaida *et al.*, 2022). Hal ini memberikan dampak positif jika terdapat perangkat pembelajaran yang memudahkan peserta didik memahami pelajaran IPA, terutama integrasinya dengan ranah konseptual pada materi getaran, gelombang, dan bunyi.

Konsep yang relevan bagi peserta didik dapat diwujudkan dengan memasukkan konten-konten autentik ke perangkat pembelajaran IPA yang dikembangkan. Dengan demikian, tujuan pembelajaran dapat diorientasikan oleh perangkat tersebut dan peserta didik mampu berpikir tingkat tinggi terkait persoalan autentik. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Mahrus *et al.* (2022) yang mengungkapkan bahwa

penerapan pembelajaran autentik memberikan pengaruh positif terhadap keterampilan berpikir kritis. Adapun hasil penelitian Safitri *et al.* (2015) juga menyatakan bahwa pengembangan perangkat pembelajaran IPA dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada pokok bahasan getaran dan gelombang.

Berdasarkan riset-riset terdahulu belum ditemukan perpaduan antara pengembangan perangkat pembelajaran IPA dengan pendekatan pembelajaran autentik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis sehingga peneliti mengambil solusi untuk membantu peserta didik jenjang SMP mempelajari materi getaran, gelombang, dan bunyi melalui produk pengembangan tersebut. Pada dasarnya, perangkat pembelajaran yang dikembangkan harus teruji kualitasnya agar dihasilkan produk yang bermutu. Menurut Nieveen & Folmer (2013); kualitas produk hasil pengembangan ditentukan melalui validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Hal tersebut penting dikaji karena segala aspeknya mengindikasikan mutu dari produk yang dikembangkan melalui tahapannya masing-masing. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengevaluasi validitas, kepraktisan, dan keefektifan perangkat pembelajaran IPA berorientasi pembelajaran autentik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

METODE

Penelitian pengembangan ini menggunakan model Tessmer. Tahapan evaluasi formatifnya terdiri dari *self evaluation, expert review, one to one, small group, dan field test*. Tahap *self evaluation* (evaluasi diri) dilakukan tinjauan literatur mengenai topik penelitian demi menunjang hasil analisis terhadap karakteristik komponen perangkat pembelajaran, baik secara ideal maupun yang digunakan sekolah secara konvensional. Selain itu, analisis juga dilakukan terhadap kompetensi dasar hingga materi pelajaran yang akan difokuskan pada getaran, gelombang, dan bunyi. Hal tersebut menjadi dasar untuk mendesain prototipe perangkat pembelajaran IPA berorientasi pembelajaran autentik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Komponen pembentuknya meliputi silabus, RPP, materi ajar, LKPD, media pembelajaran, dan lembar penilaian.

Proses *prototyping* dimulai dari tahap *expert review* (tinjauan ahli) untuk menentukan validitas perangkat pembelajaran. Subjek uji validitas terdiri dari 3 validator akademisi dengan latar belakang pendidikan yang linear dengan bidang IPA. Data validitas diperoleh menggunakan instrumen lembar validasi terkait komponen masing-masing perangkat pembelajaran. Hasil perbaikan mulai diujikan pada tahap *one to one* (uji perorangan) untuk mengetahui kepraktisan isi perangkat pembelajaran berdasarkan pendapat 3 orang peserta didik pada lembar angket kepraktisan isi terkait daya tarik dan kualitas keterbacaan yang berfokus pada materi ajar dan LKPD. Perangkat yang telah direvisi kemudian diuji coba pada tahap *small group* (uji kelompok kecil) yang terdiri dari 4 orang peserta didik untuk menentukan kepraktisan harapan dan keefektifan harapan. Uji coba lebih lanjut dilakukan pada tahap *field test* (uji lapangan) dengan subjek 28 peserta didik dalam 1 kelas utuh untuk menentukan kepraktisan aktual dan keefektifan aktual perangkat pembelajaran. Adapun perbedaan signifikan skor sebelum dan sesudah diterapkannya perangkat juga dianalisis menggunakan *N-gain* untuk tahap *small group* maupun *field test*.

Teknik analisis data meliputi validitas, kepraktisan, dan keefektifan perangkat pembelajaran. Validitas perangkat pembelajaran ditentukan melalui perhitungan

rata-rata skor di setiap aspek penilaian komponennya. Skor tersebut diperoleh dari instrumen lembar validasi berisi kolom skor penilaian yang dicentang oleh validator di setiap indikator dengan rentang skala 1-4. Pada lembar validasi juga terdapat rekomendasi penilaian secara umum beserta sesi tertentu yang menghimpun saran-saran dari validator. Adapun hasil perhitungan rata-ratanya dibandingkan dengan kriteria skor yang dinyatakan Widoyoko (2017) seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria skor rata-rata

No	Rata-rata skor	Kategori
1	$\bar{x} > 3,4$	Sangat baik
2	$2,8 < \bar{x} \leq 3,4$	Baik
3	$2,2 < \bar{x} \leq 2,8$	Cukup baik
4	$1,6 < \bar{x} \leq 2,2$	Kurang baik
5	$\bar{x} \leq 1,6$	Tidak baik

Kepraktisan isi ditentukan dari hasil pengisian lembar penilaian kepraktisan isi yang terdiri 8 pernyataan dengan rentang skala 1-4 terkait kualitas perangkat pembelajaran berdasarkan perspektif peserta didik berkemampuan rendah, sedang, dan tinggi. Hasil pengisian lembar tersebut dihitung persentasenya berdasarkan rata-rata skor yang diperoleh. Data hasil persentasenya dibandingkan dengan kriteria yang dijabarkan Adawiyah *et al.* (2023) dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria berdasarkan persentase

No	Persentase (%)	Kategori
1	$85 < P \leq 100$	Sangat baik
2	$70 < P \leq 85$	Baik
3	$50 < P \leq 70$	Cukup baik
4	$0 < P \leq 50$	Tidak baik

Kepraktisan harapan dan kepraktisan 188hapir perangkat pembelajaran ditinjau dari hasil angket respon peserta didik dan lembar pengamatan keterlaksanaan RPP. Angket respon peserta didik berisi 20 pernyataan mengenai aspek kemudahan penggunaan perangkat pembelajaran, manfaat, dan efisiensi waktu pembelajaran. Angket diisi oleh peserta didik melalui kolom penilaian dengan rentang skor 1-4 untuk setiap aspeknya setelah selesainya pembelajaran menggunakan perangkat yang dikembangkan. Data respon tersebut juga dihitung persentasenya berdasarkan rata-rata skor yang diperoleh dari pengisian angket untuk dibandingkan hasilnya dengan kriteria dalam Tabel 2. Adapun lembar keterlaksanaan RPP diisi oleh dua orang *observer* untuk menilai proses pembelajaran selama menggunakan perangkat yang dikembangkan. Rata-rata skor setiap aspek pengamatannya juga dihitung berdasarkan hasil pengisian kolom penilaian yang memiliki skala 1-4 untuk dibandingkan kriterianya pada Tabel 1 dengan berfokus pada kepraktisan perangkat pembelajaran.

Keefektifan harapan dan keefektifan 188hapir perangkat pembelajaran ditinjau dari hasil pengajaran lembar kerja peserta didik dan lembar metakognisi terkait keterampilan berpikir kritis berdasarkan 188hapiro188c Facione. Instrumen lembar kerja peserta didik meliputi 188hapiro188c interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi. Adapun 188hapiro188c188 lembar metakognisi memuat

189hapiro189c regulasi diri yang terdiri dari 25 pernyataan dari aspek *metacognition awareness inventory*. Skor yang diperoleh dari peserta didik dihitung persentase rata-ratanya untuk diklasifikasikan kategorinya melalui kriteria pada Tabel 2 dengan berfokus pada keefektifan perangkat pembelajaran. Adanya desain evaluasi formatif menjadikan keefektifan ditinjau dari tren peningkatan capaian 189hapiro189c keterampilan berpikir kritis pada setiap pertemuannya (Elfiana *et al.*, 2019). Jadi, pengukuran keefektifan pada penelitian ini ditentukan oleh peningkatan skor keterampilan berpikir kritis di setiap pertemuan pembelajaran.

Analisis statistik melalui perangkat lunak SPSS 22 dilakukan untuk menguji normalitas data *pretest* dan *posttest* beserta taraf perbedaannya. Nilai signifikansi lebih dari 0,05 mengindikasikan data terdistribusi normal berdasarkan uji standar *shapiro-wilk*. Uji lebih lanjut menggunakan *dependent t-test* diterapkan untuk mengetahui adanya perbedaan skor yang ditandai dengan *P-value* lebih kecil dari 0,05. Setelah itu, nilai *N-gain* dihitung untuk mendukung hasil analisis keefektifan perangkat pembelajaran. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria *N-gain*

No.	Nilai $\langle g \rangle$	Kategori
1	$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
2	$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
3	$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berfokus pada pengembangan perangkat pembelajaran IPA berorientasi pembelajaran autentik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik jenjang SMP. Topik-topik IPA yang dimuat dalam perangkat pembelajaran tersebut meliputi getaran, gelombang, dan bunyi. Hasil pengembangan perangkat pembelajaran telah melalui proses perbaikan dalam evaluasi formatif agar dihasilkan produk berkualitas. Kualitas dari suatu produk pengembangan ditentukan dengan hasil uji validitas, kepraktisan, dan keefektifan (Nieveen & Folmer, 2013).

A. Validitas Perangkat Pembelajaran

Validitas perangkat pembelajaran meliputi silabus, RPP, materi ajar, LKPD, media pembelajaran, dan lembar penilaian. Setiap komponen tersebut merepresentasikan kualitas dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Keseluruhan datanya diperoleh dari hasil penilaian 3 pakar melalui tahap *expert review* dengan berfokus pada validitas isi. Validitas isi merupakan ukuran kesahihan atau kesesuaian konten suatu produk terhadap fungsinya yang ditentukan dari serangkaian penilaian ahli sebelum diterapkan dalam pembelajaran (Chairunisa *et al.*, 2021; Noorruwaida *et al.*, 2022). Hasil validasi setiap komponen perangkat pembelajaran beserta aspek-aspeknya disajikan secara utuh dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil validitas perangkat pembelajaran

Komponen Perangkat	Aspek Penilaian	Rata-Rata	Kategori
Silabus	Format silabus	3,58	Sangat baik
	Bahasa	3,42	Sangai baik
	Isi silabus	3,33	Baik
	Efisiensi waktu	4,00	Sangat baik

Komponen Perangkat	Aspek Penilaian	Rata-Rata	Kategori
RPP	Validitas silabus	3,58	Sangat baik
	Format RPP	3,86	Sangat baik
	Bahasa	3,25	Baik
	Isi RPP	3,52	Sangat baik
	Efisiensi waktu	3,83	Sangat baik
Materi Ajar	Validitas RPP	3,61	Sangat baik
	Format materi ajar	3,52	Sangat baik
	Bahasa	3,46	Sangat baik
	Isi materi ajar	3,50	Sangat baik
	Penyajian	3,65	Sangat baik
	Manfaat/kegunaan materi ajar	3,67	Sangat baik
LKPD	Validitas materi ajar	3,56	Sangat baik
	Format LKPD	3,57	Sangat baik
	Bahasa	3,33	Baik
	Isi LKPD	3,63	Sangat baik
	Validitas LKPD	3,51	Sangat baik
Media Pembelajaran (Aspek Media)	Aksesibilitas media	3,89	Sangat baik
	Penyajian media	3,53	Sangat baik
	Tampilan media	3,33	Baik
Media Pembelajaran (Aspek Materi)	Validitas aspek media	3,59	Sangat baik
	Aspek relevansi	3,58	Sangat baik
	Aspek penyajian materi	3,67	Sangat baik
	Aspek kelengkapan materi	3,56	Sangat baik
	Aspek kesesuaian sajian dengan pembelajaran	3,67	Sangat baik
Lembar Penilaian (Tes Hasil Belajar)	Validitas aspek materi	3,62	Sangat baik
	Konstruksi umum	3,68	Sangat baik
	Bahasa	3,67	Sangat baik
Lembar Penilaian (Kepraktisan Isi)	Isi instrumen tes	3,61	Sangat baik
	Validitas tes hasil belajar	3,65	Sangat baik
	Format instrumen	3,90	Sangat baik
Lembar Penilaian (Angket Respon)	Isi instrumen	3,33	Baik
	Bahasa	3,33	Baik
	Validitas lembar kepraktisan isi	3,52	Sangat baik
Lembar Penilaian (Keterlaksanaan RPP)	Format instrumen	3,86	Sangat baik
	Isi instrumen	3,44	Sangat baik
	Bahasa	3,42	Sangat baik
Lembar Penilaian (Keterlaksanaan RPP)	Validitas angket respon	3,57	Sangat baik
	Format instrumen	3,83	Sangat baik
	Isi instrumen	3,50	Sangat baik
Lembar Penilaian (Metakognisi)	Bahasa	3,33	Baik
	Validitas lembar keterlaksanaan RPP	3,56	Sangat baik
	Format instrumen	3,95	Sangat baik
Lembar Penilaian (Metakognisi)	Isi instrumen	3,67	Sangat baik
	Bahasa	3,50	Sangat baik
	Validitas lembar metakognisi	3,71	Sangat baik
Keseluruhan Validitas Perangkat Pembelajaran		3,59	Sangat valid

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini sangat valid meliputi silabus, RPP, materi ajar, LKPD, media pembelajaran, dan lembar penilaian. Hal ini didukung oleh penelitian Latif *et al.* (2022) yang mengungkapkan bahwa perangkat pembelajaran yang sangat valid memenuhi kualitas dari segi isinya untuk diujicobakan lebih lanjut ke tahapan berikutnya. Hasil pengembangan produk berupa perangkat pembelajaran dengan taraf capaian sangat valid mengindikasikan relevansi, kesahihan, dan kesesuaian fungsinya (Alfianika, 2018; Arifin, 2016). Hal tersebut direpresentasikan melalui validitas setiap komponen perangkat pembelajaran yang memiliki aspeknya masing-masing.

Hasil validasi silabus menunjukkan validitas yang sangat baik ditinjau dari kualitas format, isi, bahasa, dan efisiensi waktu. Validitas seluruh aspek tersebut mengakomodasi fungsi silabus sebagai kerangka awal dalam penyusunan rencana pembelajaran pada materi tertentu (Wulantari *et al.*, 2021). Aspek format silabus ini telah memenuhi komponen secara lengkap yang dinyatakan Astuti *et al.* (2018) memuat identitas umum, KI, KD, indikator, materi pokok, kegiatan pembelajaran, alokasi waktu, sumber belajar, dan penilaian. Aspek bahasa terkategori sangat baik karena struktur kalimat dan tata bahasa yang terkandung di dalamnya mudah dipahami maksudnya secara operasional. Aspek isi juga menunjukkan kesesuaian karakteristik konten dengan fenomena autentik dalam kegiatan pembelajaran yang terintegrasi dengan indikator keterampilan berpikir kritis. Selain itu, efisiensi waktu menunjukkan penentuan durasi pembelajaran yang logis sehingga memungkinkan untuk mengakomodasi pembelajaran pada topik getaran, gelombang, dan bunyi sebanyak 8 jam pelajaran pada tahapan *small group* maupun *field test*. Adapun perbaikan terhadap silabus berdasarkan saran validator berkaitan dengan penyesuaian kalimat indikator, kelengkapan kolom penilaian, dan orientasi fenomena autentik yang perlu diperjelas lagi.

Hasil validasi RPP menampilkan aspek format, bahasa, isi, dan efisiensi waktu dengan validitas sangat baik. Format RPP tersusun lengkap dengan memenuhi standar menurut Uswatun & Rohaeti (2015) berupa kompetensi, indikator, tujuan pembelajaran, hingga langkah-langkah pembelajaran menggunakan model inkiri terbimbing. Aspek bahasa telah sesuai dengan kaidah yang tepat untuk menjabarkan sintaks pembelajaran. Kualitas isi terkategori sangat baik karena mampu menguraikan kompetensi dasar menjadi indikator serta tujuan pembelajaran yang terintegrasi dengan keterampilan berpikir kritis di setiap pertemuannya. Fase-fase dalam sintaks inkiri terbimbing tersusun lengkap dan sistematis dengan adanya konten berorientasi pembelajaran autentik, baik berupa apersepsi maupun motivasi. Hal tersebut mendukung aspek efisiensi waktu yang terdiri dari kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup selama 4 pertemuan dalam alokasi 8 x 40 menit jam pelajaran. Uraian RPP telah didasarkan pada silabus agar mendukung fungsinya sebagai panduan pelaksanaan kegiatan menggunakan perangkat pembelajaran (Mayudana & Sukendra, 2020; Saraswati *et al.*, 2020). Selain itu, perbaikan terhadap RPP ditekankan pada penggunaan kata kerja operasional, penyesuaian tujuan pembelajaran, dan penyempurnaan format dari rincian sintaks yang diterapkan.

Hasil validasi materi ajar ditinjau berbagai aspek yang menunjukkan kualitasnya sebagai sumber belajar dari perangkat pembelajaran. Format materi ajar telah memiliki struktur yang ideal dan menarik dengan memuat tujuan pembelajaran,

sistem penomoran yang jelas, format huruf yang sesuai, serta kelengkapan ringkasan materi. Penggunaan bahasa yang sesuai dengan perkembangan peserta didik juga mampu mengakomodasi kemampuan berpikir peserta didik untuk memanfaatkan nalar kritis dalam membangun pemahaman yang logis (Jufri, 2017). Hal ini didukung aspek isi materi ajar yang secara lengkap menjabarkan kompetensi getaran, gelombang, dan bunyi. Konten autentik berupa fenomena nyata mampu disusun komprehensif dalam cakupan materi sehingga mudah dipahami (Triutami & Ruwanto, 2017; Yuberti, 2014). Penyajian materi ajar diorientasikan dengan pembelajaran autentik untuk menghubungkan konsep abstrak dengan fenomena nyata dalam kehidupan sehari-hari. Adanya muatan autentik menjadikan informasi lebih bermakna (Idawati *et al.*, 2019; Tatsar *et al.*, 2020). Sajian contoh soal yang autentik dalam materi ajar membantu peserta didik meningkatkan keterampilan berpikir kritis berdasarkan indikatornya. Materi ajar memiliki kegunaan utama sebagai pedoman bagi guru dan peserta didik (Munir *et al.*, 2024). Adapun perbaikan materi ajar berfokus pada format dan tata penulisannya.

Hasil validasi LKPD menampilkan aspek-aspek kualitasnya sebagai panduan aktivitas kegiatan pembelajaran. Format LKPD memiliki desain menarik tentang ilustrasi yang autentik dalam merepresentasikan fenomena tertentu di setiap pertemuan. Hal tersebut selaras dengan pendapat Warnida *et al.* (2023) terkait penggunaan gambar yang menarik untuk mendukung topik yang disajikan LKPD. Aspek bahasa yang terkandung di dalamnya juga menunjang konstruksi kalimat agar mudah dipahami. Menurut Linnusky & Wijaya (2017); kualitas LKPD dapat ditunjukkan dari konstruksi bahasa di dalamnya yang sesuai dengan taraf berpikir peserta didik sehingga instruksi yang ditampilkan tidak menimbulkan penafsiran ganda. Sementara itu, aspek isi terkategori sangat baik karena konten LKPD sesuai dengan pokok bahasan dan relevan dengan kegiatan dari RPP. Prosedur disajikan secara sistematis disertai kegiatan yang mendorong peserta didik belajar secara mandiri mengenai fenomena autentik. Keterampilan berpikir kritis juga dilatihkan melalui pertanyaan dan penugasan dalam LKPD sehingga meminimalkan peran pendidik demi mengoptimalkan peran peserta didik selama pembelajaran. Adapun saran validator untuk perbaikan LKPD berhubungan dengan tanda baca, tata letak, dan penyesuaian konten pertanyaan terhadap keterampilan berpikir kritis.

Hasil validasi media pembelajaran menggunakan program *Canva* diperoleh dari tinjauan aspek media dan aspek materi. Berdasarkan aspek media, aksesibilitas program *Canva* tergolong mudah dan dapat disajikan secara singkat dan menarik melalui variasi warna, jenis huruf, serta audio yang mumpuni. Keunggulan aspek tersebut didukung oleh Putri *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa desain media yang menarik dan serasi elemennya terhadap warna *slide* mampu merepresentasikan pengetahuan secara estetik. Aspek media pada penelitian ini memiliki ciri khas pada penggunaan transisinya di setiap *slide* yang mentransformasikan bentuk elemen secara mulus dan dinamis sebagai unsur keterbaruan media pembelajaran. Elemen dinamis membantu mengorientasikan konsep secara autentik seperti tinjauan getaran pada ayunan, proyeksi gelombang air dan bunyi Panting, proyeksi pemantulan bunyi pada hewan, serta resonansi pada alat musik khas dan perabotan sehari-hari. Proyeksi terhadap fenomena nyata memudahkan peserta didik untuk memahami makna yang ditampilkan oleh media (Miftah & Rokhman, 2022). Berdasarkan aspek materi, media pembelajaran memiliki kelengkapan materi yang sesuai dengan perkembangan ilmu,

komprehensif, dan logis. Relevansi materinya mengambil referensi dari fenomena autentik dalam menyajikan konsep getaran, gelombang, dan bunyi. Keterampilan berpikir kritis juga diajarkan melalui contoh soal di dalam tampilan media pembelajaran. Beberapa konten juga disajikan dengan video edukatif dalam bentuk fenomena autentik sebagai pendekatan ideal bagi peserta didik untuk berpikir kritis. Dengan demikian, media pembelajaran hanya perlu diperbaiki pada posisi proyeksi dalam konsep getaran.

Hasil validasi lembar penilaian meliputi aspek-aspek dari tes hasil belajar, kepraktisan isi, angket respon peserta didik, instrumen keterlaksanaan RPP, dan instrumen metakognisi. Pada dasarnya, keseluruhan lembar penilaian berperan menghimpun data yang diperoleh sepanjang alur penelitian. Instrumen tes hasil belajar memenuhi aspek konstruksi umum seperti petunjuk beserta pedoman penskoran yang jelas, kesesuaian ukuran huruf dan kalimat, serta adanya fenomena autentik yang termuat dalam soal. Kaidah bahasa yang digunakan juga sesuai sehingga mudah dimengerti. Sementara itu, aspek isi soal meliputi konsep IPA, penggunaan istilah, dan kunci jawabannya telah sesuai dengan pencapaian tujuan pembelajaran dalam ranah keterampilan berpikir kritis berupa indikator interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi. Terpenuhinya konten instrumen tes memberikan representasi nyata dari kesahihan perangkat pembelajaran yang dikembangkan (Wahyuni *et al.*, 2018).

Instrumen kepraktisan isi memiliki format yang tersusun lengkap dan isi yang relevan dengan daya tarik, keterbacaan, maupun pemakaian bahasa sehingga mampu merepresentasikan kejelasan kalimat dan kualitas gambar dari komponen perangkat. Angket respon peserta didik secara keseluruhan didesain formatnya dengan metode pengisian yang jelas serta relevan berupa pernyataan kepraktisan perangkat secara representatif mengenai kemudahan penggunaan, orientasinya pada pembelajaran autentik, dan integrasinya dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Aspek bahasa pada pernyataan positif dan negatif dari suatu angket menunjukkan kesesuaian komponennya dengan tingkat perkembangan peserta didik (Wati *et al.*, 2021). Sementara itu, instrumen pengamatan keterlaksanaan RPP juga memenuhi komponen umum format dengan tetap mengutamakan kalimat yang dimengerti agar alur kegiatan pembelajaran dapat dinilai secara mudah oleh para pengamat. Isi lembar pengamatan diselaraskan dengan sintaks pembelajaran yang dikembangkan demi mencakup keseluruhan komponen penilaian (Anisah *et al.*, 2016; Kurniawan, 2016). Adapun instrumen metakognisi terkonstruksi secara ideal dari format dan kalimatnya. Isi metakognisi mencakup respon pengetahuan dan pengaturan kognisi dengan batasan yang jelas sehingga sesuai dengan indikator regulasi diri secara representatif (Harrison & Vallin, 2017). Jadi, lembar penilaian hanya memerlukan perbaikan kata atau kalimat pada konteks tertentu.

B. Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Kepraktisan perangkat pembelajaran dalam penelitian ini ditinjau dari kepraktisan isi, harapan, dan aktual. Data kepraktisan dari tinjauan tersebut menunjukkan kemudahan penggunaan perangkat pembelajaran. Setiap uji kepraktisan merepresentasikan hasil yang diperoleh pada tahapan penelitian. Hal ini direpresentasikan masing-masing melalui data hasil uji keterbacaan, respon peserta didik, hingga keterlaksanaan pembelajaran.

Hasil kepraktisan isi perangkat pembelajaran diperoleh dari tahap *one to one* dengan berfokus pada kualitas keterbacaannya. Data didapatkan dari penilaian 3 orang peserta didik terhadap daya tarik perangkat pembelajaran yang dikembangkan, terutama materi ajar dan LKPD. Penilaian dihimpun berdasarkan sudut pandang peserta didik melalui lembar kepraktisan isi yang terdiri dari 8 pernyataan tentang kualitas format, bahasa, dan tampilan seperti yang dijabarkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji kepraktisan isi

No.	Pernyataan	Percentase Skor (%)	Kategori
1	Setiap bagian yang dipelajari mudah dipahami	91,67	Sangat baik
2	Petunjuk penggunaan dan cara melaksanakan tugas sudah jelas	91,67	Sangat baik
3	Keseluruhan isi lengkap berdasarkan urutan logis	83,33	Baik
4	Kata-kata yang digunakan mudah dipahami	83,33	Baik
5	Kualitas gambar bagus dan dapat dipahami maksudnya	91,67	Sangat baik
6	Kesalahan ketik atau kesalahan tata bahasa tidak ditemukan	91,67	Sangat baik
7	Foto pada <i>cover</i> jelas dan dapat dipahami maknanya	100	Sangat baik
8	Konten dan ilustrasi yang disajikan berkaitan dengan fenomena nyata di kehidupan sehari-hari	91,67	Sangat baik
Kepraktisan Isi		90,63	Sangat baik

Analisis uji kepraktisan isi menghasilkan data tanggapan peserta didik yang terkategori sangat baik secara keseluruhan. Pernyataan yang berkontribusi dalam memberikan persentase terkategori sangat baik berkaitan dengan kualitas tampilan, format, struktur tata 194egati, kemudahan fungsi komponennya, dan ilustrasi konten autentik di dalamnya sehingga perangkat yang dikembangkan tergolong praktis dari segi isinya bagi peserta didik. Hal tersebut didukung oleh penelitian Adawiyah *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa produk yang sangat praktis dari segi isinya dapat mengindikasikan bahwa hasil pengembangannya berkualitas tinggi berdasarkan daya 194egat dan aspek keterbacaannya. Beberapa komentar dari peserta didik juga dihimpun selama tahap *one to one*. Saran tersebut meliputi perbaikan terhadap tata penulisan pada istilah tertentu, perincian kalimat agar lebih jelas maknanya, dan resolusi gambar beserta warna yang dapat ditingkatkan lagi kualitasnya.

Kepraktisan harapan perangkat pembelajaran diperoleh melalui tahap *small group* dengan menggunakan 194egative194t angket respon peserta didik dan lembar pengamatan keterlaksanaan RPP. Setiap data yang diperoleh dari 194egative194t tersebut dianalisis agar diketahui taraf kemudahan implementasi perangkat selama uji kelompok kecil. Jadi, kepraktisan harapan dimaknai sebagai kepraktisan sekurang-kurangnya dari penggunaan perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Angket respon pada tahap *small group* diisi oleh 4 orang peserta didik setelah dilaksanakannya keseluruhan pembelajaran menggunakan perangkat yang

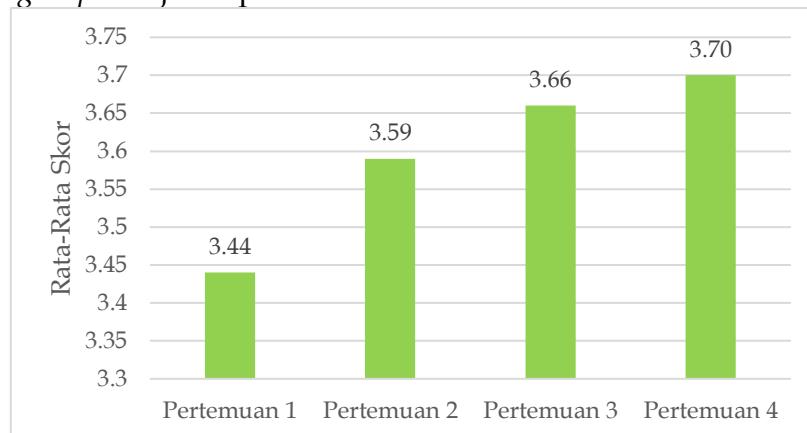
dikembangkan. Kepraktisan ditinjau dari aspek kemudahan penggunaan, manfaat, dan efisiensi waktu pembelajaran (Wati *et al.*, 2017). Dengan demikian, 20 pernyataan positif dan 195 negative yang terkandung di dalam angket ini merepresentasikan kepraktisan perangkat pembelajaran berdasarkan persepsi peserta didik. Hasil analisis angket respon untuk kepraktisan harapan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil angket respon untuk kepraktisan harapan

No.	Aspek	Percentase Skor (%)	Kategori
1	Kemudahan penggunaan perangkat pembelajaran	88,39	Sangat baik
2	Manfaat perangkat pembelajaran	86,81	Sangat baik
3	Efisiensi waktu pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran	85,94	Sangat baik
	Kepraktisan harapan	87,19	Sangat baik

Analisis data angket respon mengenai kepraktisan harapan memberikan rata-rata persentase yang terkategorikan sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran tergolong praktis digunakan peserta didik ketika diimplementasikan dalam proses pembelajaran pada tahap *small group*. Hal tersebut didukung oleh Chairunisa *et al.* (2023) yang mengungkapkan bahwa perangkat pembelajaran dengan kepraktisan harapan terkategorikan sangat baik membuktikan kemudahannya untuk digunakan bagi peserta didik selama pengujian tahap *small group*.

Kepraktisan harapan dari tinjauan lembar pengamatan keterlaksanaan RPP diperoleh dari data 2 orang *observer* saat menilai penerapan langkah-langkah pembelajaran oleh guru pengajar selama 4 pertemuan dengan alokasi waktu masing-masing berdurasi 2×40 menit menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing. Skor penilaiannya menyatakan kepraktisan perangkat pembelajaran saat dipadukan penggunannya dengan aktivitas belajar di kelas. Hasil pengamatan setiap pertemuan di tahap *small group* disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Keterlaksanaan RPP untuk kepraktisan harapan

Analisis pengamatan keterlaksanaan RPP pada tahap *small group* menunjukkan kepraktisan harapan yang terkategorikan sangat baik. Rata-rata skor keterlaksanaannya mengalami peningkatan secara berturut-turut dari pertemuan 1 hingga pertemuan 4. Skor untuk fase inkuiri terbimbing juga mencapai taraf kepraktisan yang terkategorikan baik hingga sangat baik. Hal ini didukung penelitian Safitri *et al.* (2015) yang

mengungkapkan bahwa kepraktisan perangkat pembelajaran dengan kategori sangat baik dari tinjauan data keterlaksanaan RPP menunjukkan kemudahan penggunannya selama proses pembelajaran.

Kemudahan pelaksanaan kegiatan pembelajaran tidak terlepas dari peran pembelajaran autentik yang terintegrasi dalam prosesnya (Lee, 2020). Fase orientasi masalah dalam RPP menyajikan fenomena autentik di setiap pertemuannya kepada peserta didik sehingga mereka lebih siap dan menyadari sejak awal tentang pokok bahasan yang relevan dengan sajian pengetahuan dalam materi ajar dan media pembelajaran. Fenomena konkret dari pertemuan 1 tentang getaran pada ayunan berbahan kain jarik atau sarigading, pertemuan 2 tentang gelombang air dan gelombang dari petikan senar Panting, pertemuan 3 tentang pemanfaatan pemantulan bunyi oleh hewan, serta pertemuan 4 tentang resonansi pada alat musik khas maupun perabotan sehari-hari. Jadi, peserta didik lebih mudah diarahkan secara mandiri pada fase-fase berikutnya untuk merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, hingga menarik kesimpulan secara individu melalui LKPD dan lembar penilaian terkait keterampilan berpikir kritis meskipun penggunaan alat dan bahan selama kegiatan dilakukan bersama-sama.

Beberapa masukan yang diberikan pengamat terhadap kegiatan belajar dalam tahap *small group* adalah mengenai kejelasan penyampaian alur kegiatan, manajemen waktu menjadi lebih efisien, dan bimbingan yang lebih proporsional saat proses pembelajaran. Dengan mempertimbangkan hal tersebut, keterlaksanaan pembelajaran menggunakan perangkat yang dikembangkan mampu berlangsung lebih optimal seiring berlanjutnya pertemuan hingga hasil tertingginya dicapai di pertemuan 4. Jadi, perangkat pembelajaran tergolong praktis diterapkan selama pelaksanaan kegiatan belajar pada tahap *small group*.

Kepraktisan aktual perangkat pembelajaran diperoleh melalui tahap *field test* dengan menggunakan instrumen dan mekanisme yang serupa dengan tahapan sebelumnya. Setiap data yang diperoleh dari instrumen angket respon peserta didik dan lembar pengamatan keterlaksanaan RPP dianalisis agar diketahui taraf kemudahan implementasi perangkat selama uji kelompok besar. Jadi, kepraktisan aktual dimaknai sebagai kepraktisan sesungguhnya dari kemudahan penggunaan perangkat pembelajaran.

Angket respon pada tahap *field test* diisi oleh 28 orang peserta didik dalam satu kelas. Semua respon dihimpun setelah dilaksanakannya keseluruhan pembelajaran menggunakan perangkat yang dikembangkan. Pernyataan dalam angket ini juga memuat aspek-aspek yang merepresentasikan kepraktisan perangkat pembelajaran bagi peserta didik. Hasil analisis angket respon untuk kepraktisan aktual disajikan pada Tabel 7.

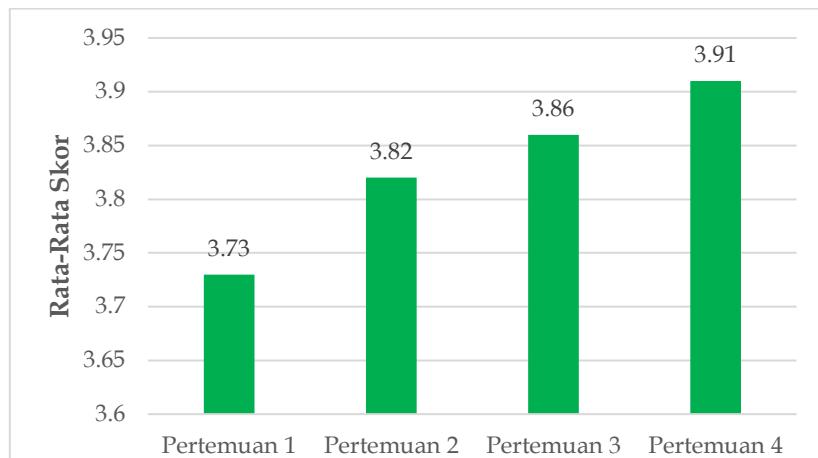
Tabel 7. Hasil angket respon untuk kepraktisan aktual

No.	Aspek	Persentase Skor (%)	Kategori
1	Kemudahan penggunaan perangkat pembelajaran	92,98	Sangat baik
2	Manfaat perangkat pembelajaran	89,48	Sangat baik
3	Efisiensi waktu pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran	91,96	Sangat baik
	Kepraktisan aktual	91,21	Sangat baik

Rata-rata persentase angket respon mengalami peningkatan ketika diujicobakan lebih lanjut kepada peserta didik pada tahapan *field test*. Hasil tanggapan tersebut menghasilkan kepraktisan aktual yang terkategori sangat baik sehingga perangkat pembelajaran juga praktis digunakan selama uji kelompok besar dengan persentase skor lebih tinggi dibandingkan tahap sebelumnya untuk setiap aspek-aspeknya. Hal ini didukung penelitian Musliha *et al.* (2022) yang mengungkapkan bahwa suatu produk pengembangan dengan kepraktisan aktual yang sangat baik menunjukkan kemudahan penggunaannya selama proses pembelajaran. Jadi, aspek-aspek kepraktisan merepresentasikan fungsi produk pengembangan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Warnida *et al.*, 2023).

Aspek kemudahan mengindikasikan isi perangkat pembelajaran dapat dipahami dengan baik, bahasa sesuai perkembangan peserta didik, konsep IPA dibahas secara jelas, dan memiliki desain menarik. Ilustrasi dan fenomena autentik ditampilkan dalam komponen perangkat disertai petunjuk yang jelas mengenai indikator keterampilan berpikir kritis. Kemudahan ini tidak terlepas dari informasi bermakna yang terkandung dalam perangkat pembelajaran sehingga pengetahuan dapat dihubungkan dengan struktur kognitif peserta didik (Aynas & Aslan, 2021; Christmas, 2014). Adapun aspek manfaat mengindikasikan perangkat menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik untuk memahami fenomena autentik dari getaran, gelombang, dan bunyi dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Adanya contoh autentik dari fenomena tersebut menjadikan peserta didik mampu memaknai konsep IPA dengan peristiwa nyata di kehidupan sehari-hari. Kebermaknaan pembelajaran diperoleh dari referensi belajar yang erat hubungannya dengan kondisi sekitar peserta didik (Oktaviana *et al.*, 2017). Sementara itu, aspek efisiensi waktu mengindikasikan proses belajar di kelas dapat selesai tepat waktu menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Hal ini dibuktikan dari mayoritas respon peserta didik yang menyatakan cukupnya waktu berdiskusi dan menyelesaikan tugas terkait keterampilan berpikir kritis karena muatan materi dalam perangkat mampu cepat dipahami oleh peserta didik. Dengan demikian, efisiensi waktu menentukan kepraktisan suatu produk saat diimplementasikan selama durasi pembelajaran berlangsung (Wati *et al.*, 2021).

Kepraktisan aktual dalam proses pembelajaran ditentukan dari hasil pengamatan keterlaksanaan RPP pada tahapan *field test*. Penilaian dilakukan oleh 2 orang *observer* dengan mekanisme yang sama seperti tahapan sebelumnya. Pengamatan terhadap kegiatan belajar juga dilaksanakan sebanyak 4 pertemuan menggunakan model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan durasi yang sesuai isi RPP. Hasil pengamatan setiap pertemuan pada tahap *field test* disajikan secara komprehensif melalui Gambar 2.



Gambar 2. Keterlaksanaan RPP untuk kepraktisan aktual

Analisis pengamatan keterlaksanaan RPP tahapan *field test* menunjukkan kepraktisan aktual yang terkategori sangat baik. Rata-rata skor keterlaksanaannya mengalami peningkatan secara berturut-turut dari pertemuan 1 hingga pertemuan 4. Setiap fase inkiri terbimbing saat uji lapangan juga telah mencapai taraf kepraktisan yang terkategori sangat baik. Fase dalam model pembelajaran tersebut selaras dengan pernyataan Suyidno *et al.* (2021) mengenai kegiatannya yang meliputi orientasi masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menganalisis data, dan menarik kesimpulan.

Optimalnya keterlaksanaan kegiatan secara pedagogis dikarenakan oleh pendekatan yang dilakukan selama berlangsungnya fase-fase pembelajaran menggunakan berbagai komponen perangkat (Loewen *et al.*, 2018). Muatan RPP yang didasarkan isi silabus mampu menyajikan fase orientasi masalah dengan contoh-contoh autentik dari komponen perangkat sehingga mengantarkan peserta didik untuk mengenali keterkaitan fenomena nyata dengan bahasan getaran, gelombang, dan bunyi melalui konten materi ajar dan tampilan media pembelajaran yang telah terintegrasi. Dengan begitu, peserta didik mampu menjalani fase berikutnya dengan lancar menggunakan LKPD dan lembar penilaian meliputi kegiatan perumusan hipotesis, mengumpulkan data saat praktikum, menganalisis perolehan data untuk dipresentasikan, serta menarik kesimpulan dari fenomena yang disajikan di awal pembelajaran. Hal ini memudahkan peserta didik menguasai keterampilan berpikir kritis di setiap pertemuan melalui persoalan autentik yang diorientasikan dalam perangkat.

Kepraktisan aktual selama proses pembelajaran menghasilkan skor rata-rata lebih tinggi dibandingkan kepraktisan harapan. Pencapaian tersebut tidak terlepas dari upaya guru pengajar dalam menjalankan sintaks pembelajaran di setiap fasenya, baik saat pendahuluan, kegiatan inti, maupun penutup. Hal ini selaras dengan riset Sudiyono *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa kepraktisan perangkat dapat dibuktikan melalui hasil keterlaksanaan RPP yang terkategori sangat baik. Jadi, perangkat pembelajaran yang dikembangkan tergolong praktis secara keseluruhan untuk digunakan selama aktivitas belajar dan guru dapat menerapkannya sesuai kegiatan-kegiatan yang sudah direncanakan. Dengan demikian, guru dapat melibatkan pandangannya dalam mengevaluasi perangkat selama pembelajaran.

C. Keefektifan Perangkat Pembelajaran

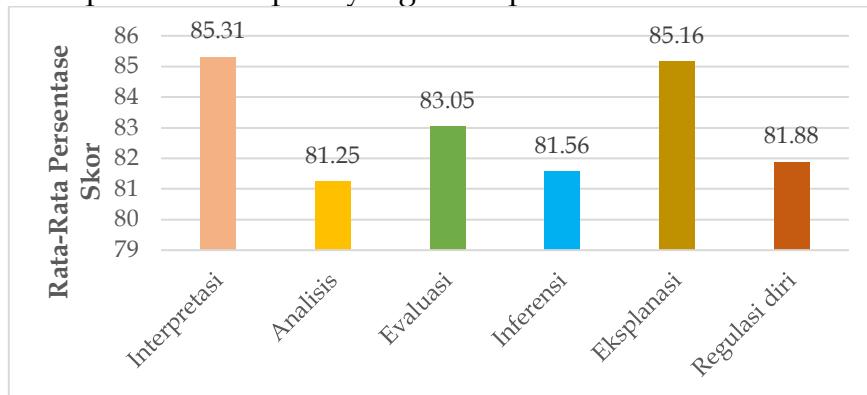
Keefektifan hasil pengembangan perangkat pembelajaran dalam penelitian ini ditinjau dari keefektifan harapan dan aktual. Setiap data keefektifan didapatkan melalui penilaian terhadap peserta didik meliputi indikator-indikator keterampilan berpikir kritis pada hasil penggerjaan LKPD dan lembar metakognisi. Keterampilan berpikir kritis yang diukur berupa interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri (Facione, 2015).

Keefektifan harapan perangkat pembelajaran diperoleh melalui tahap *small group* dengan menggunakan data hasil LKPD beserta lembar metakognisi yang dikerjakan 4 peserta didik di setiap pertemuan. Keefektifan harapan diartikan sebagai capaian sekurang-kurangnya keterampilan berpikir kritis peserta didik saat menggunakan perangkat pembelajaran. Hasil keefektifan harapan untuk setiap pertemuan disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Keefektifan harapan untuk setiap pertemuan

Berdasarkan hasil setiap pertemuan pada tahap *small group*, diketahui bahwa persentase skor keefektifan harapan meningkat seiring dilaksanakannya pertemuan secara berturut-turut. Pertemuan 1 hingga pertemuan 3 memiliki rata-rata keseluruhan yang terkategori baik. Pencapaian kategori sangat baik terjadi di pertemuan 4 sehingga dihasilkan persentase rata-rata skor keseluruhan keefektifan harapan terkategori baik. Adapun Najwa *et al.* (2022) mengungkapkan bahwa keefektifan produk pengembangan yang minimal terkategori baik mampu meningkatkan kompetensi peserta didik terhadap indikator yang ditargetkan dalam pembelajaran. Selain itu, keefektifan harapan juga dianalisis capaian setiap indikator keterampilan berpikir kritis seperti yang ditampilkan Gambar 4.

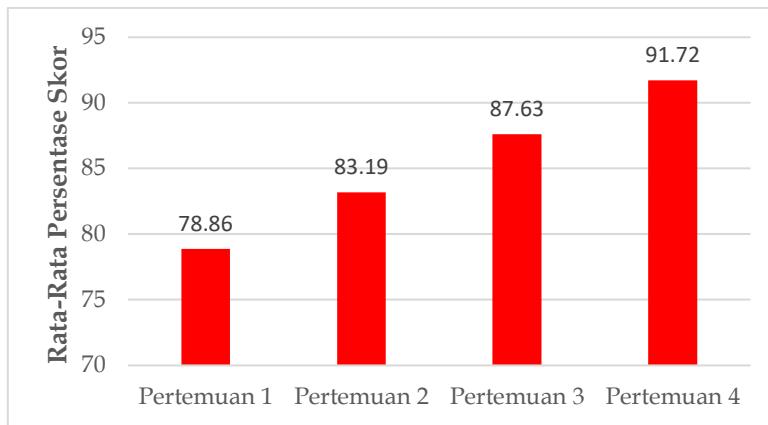


Gambar 4. Keefektifan harapan untuk setiap indikator

Berdasarkan tinjauan setiap indikator keterampilan berpikir kritis dalam tahap *small group*, persentase rata-ratanya memberikan hasil yang terkategori baik hingga

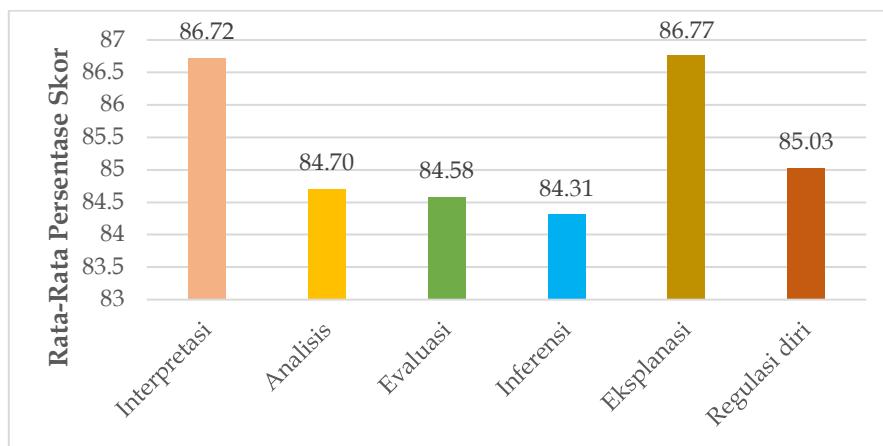
sangat baik. Keterampilan berpikir kritis yang terkategorikan sangat baik diperoleh pada indikator interpretasi dan eksplanasi untuk keefektifan harapan. Pencapaian indikator interpretasi menunjukkan kualitas pemahaman peserta didik terhadap suatu makna atau definisi berdasarkan informasi yang diperoleh, sedangkan eksplanasi menunjukkan kualitas peserta didik dalam menyatakan atau menjelaskan hasil proses penalaran mereka (Chriswanti *et al.*, 2016; Rahmadayanti *et al.*, 2022). Persentase rata-rata keseluruhan skor dengan tinjauan setiap pertemuan dan indikator-indikatornya menghasilkan keefektifan harapan sebesar 83,04% dengan kategori baik. Jadi, perangkat pembelajaran efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik selama uji kelompok kecil.

Keefektifan aktual perangkat pembelajaran diperoleh melalui tahap *field test* dengan menggunakan data hasil LKPD beserta lembar metakognisi yang dikerjakan 28 peserta didik di setiap pertemuan. Keefektifan aktual diartikan sebagai capaian sesungguhnya dari keterampilan berpikir kritis peserta didik saat menggunakan perangkat pembelajaran. Hasil keefektifan aktual untuk setiap pertemuan disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Keefektifan aktual untuk setiap pertemuan

Berdasarkan hasil setiap pertemuan pada tahap *field test*, diketahui bahwa persentase skor keefektifan aktual meningkat seiring dilaksanakannya pertemuan secara berturut-turut hingga melebihi pencapaian dari tahap *small group*. Pertemuan 1 dan pertemuan 2 memiliki rata-rata keseluruhan yang terkategorikan baik. Pencapaian kategori sangat baik terjadi di pertemuan 3 dan pertemuan 4 sehingga mampu dihasilkan persentase rata-rata skor keseluruhan keefektifan aktual terkategorikan sangat baik setelah digunakannya perangkat pembelajaran selama tahap *field test*. Perangkat pembelajaran yang efektif mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Elfiana *et al.*, 2019; Susilowati *et al.*, 2018; Syamsir *et al.*, 2020). Selain itu, keefektifan aktual juga dianalisis capaian setiap indikator keterampilan berpikir kritis seperti yang ditampilkan Gambar 6.



Gambar 6. Keefektifan aktual untuk setiap indikator

Berdasarkan tinjauan setiap indikator keterampilan berpikir kritis dalam tahap *field test*, persentase rata-ratanya memberikan hasil yang terkategori baik hingga sangat baik. Keterampilan berpikir kritis yang terkategori sangat baik diperoleh pada indikator interpretasi, eksplanasi, dan regulasi diri untuk keefektifan aktual. Pencapaian indikator regulasi diri menunjukkan bahwa peserta didik memiliki kesadaran untuk memahami diri sendiri dan mengendalikan pikirannya berdasarkan kondisi yang dirasakan dalam ruang lingkup pembelajaran (Chrestella *et al.*, 2021). Persentase rata-rata keseluruhan skor dengan tinjauan setiap pertemuan dan indikator-indikatornya menghasilkan keefektifan aktual sebesar 85,35% dengan kategori sangat baik. Jadi, hasil dari tahap *field test* menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran secara keseluruhan efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

Tren peningkatan skor setiap indikator tidak terlepas dari peran pembelajaran autentik yang diorientasikan dalam perangkat sehingga komponen-komponennya relevan untuk digunakan. Pembelajaran autentik yang telah diterapkan kepada peserta didik juga turut berpengaruh dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Mahrus *et al.*, 2022). Informasi pada pokok bahasan IPA dapat terekognisi secara mudah oleh peserta didik melalui pembelajaran autentik karena terdapat keterkaitan materi yang dipelajari dengan fenomena sehari-hari (Sulistiani, 2018). Adapun integrasi antara komponen perangkat pembelajaran IPA seutuhnya mampu meningkatkan kompetensi yang ditargetkan (Safitri *et al.*, 2015). Kompetensi tersebut berupa keterampilan berpikir kritis peserta didik yang difokuskan tercapai selama berlangsungnya pembelajaran.

Berdasarkan pencapaian keterampilan berpikir kritis peserta didik selama proses pembelajaran, diketahui bahwa hasil keefektifan aktual lebih tinggi dibandingkan keefektifan harapan sehingga terjadi peningkatan pada tahap *field test*. Hal ini selaras dengan penelitian Putri *et al.* (2021) mengenai keberhasilan pengembangan perangkat pembelajaran yang dapat ditunjukkan dari peningkatan hasil LKPD. Keefektifan perangkat pembelajaran dalam evaluasi formatif ditinjau dari peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada setiap pertemuan (Elfiana *et al.*, 2019). Dengan demikian, hasil pengembangan perangkat pembelajaran IPA dinyatakan efektif meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam proses pembelajaran.

Keefektifan perangkat pembelajaran juga dapat diukur melalui tes hasil belajar peserta didik. Tes tersebut berupa *pretest* dan *posttest* untuk mengukur hasil belajar peserta didik saat sebelum dan sesudah digunakannya perangkat pembelajaran. Instrumen tes soal berbentuk esai sebanyak 5 butir yang masing-masing merepresentasikan keterampilan berpikir kritis dengan indikator interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi. Adapun tes untuk indikator regulasi diri diperoleh melalui lembar metakognisi. Data penilaian *pretest* dan *posttest* tersebut diuji normalitas terlebih dahulu sehingga diketahui nilai signifikansinya masing-masing untuk hasil penggerjaan soal dan metakognisi. Pengujian statistik tersebut diterapkan sebelum menganalisis lebih lanjut hasil belajar peserta didik. Data meliputi hasil dari tahapan *small group* dan *field test* disajikan pada Gambar 8.

Tabel 8. Hasil uji normalitas

Perlakuan	Uji Normalitas			
	<i>Small Group</i>		<i>Field Test</i>	
	Signifikansi	Keterangan	Signifikansi	Keterangan
<i>Pretest</i> Soal Kognitif	0,831	Normal	0,339	Normal
<i>Posttest</i> Soal Kognitif	0,921	Normal	0,467	Normal
<i>Pretest</i> Metakognisi	0,512	Normal	0,355	Normal
<i>Posttest</i> Metakognisi	0,798	Normal	0,188	Normal

Analisis perbedaan skor secara parametrik dilakukan untuk menguji data secara berpasangan berupa nilai *pretest* dan *posttest* pada tahapan masing-masing. Pengujian melingkupi soal kognitif dan metakognisi. Data sebelum dan sesudah penggunaan perangkat pembelajaran berdasarkan *dependent t-test* disajikan melalui Tabel 9.

Tabel 9. Hasil data uji berpasangan

Data Berpasangan	<i>Small Group</i>	<i>Field Test</i>
<i>Pretest-Posttest</i> Kognitif	0,000	0,000
<i>Pretest-Posttest</i> Metakognisi	0,000	0,000

Keseluruhan hasil uji data berpasangan menghasilkan signifikansi kurang dari 0,05 sehingga dinyatakan bahwa terdapat perbedaan skor antara *pretest* dan *posttest*. Hal ini berlaku untuk ranah kognitif dan metakognisi. Peningkatan tersebut memberikan fakta bahwa perangkat pembelajaran memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik pada topik getaran, gelombang, dan bunyi.

Tes hasil belajar kemudian dibandingkan secara konvensional menggunakan *N-gain* atau *gain score* untuk mengetahui keefektifan penggunaan perangkat pembelajaran secara komprehensif. Analisis tersebut memberikan informasi berupa perbedaan hasil belajar berupa keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hasil pengukuran *N-gain* untuk tes soal kognitif dan pernyataan metakognisi ditampilkan melalui Tabel 10.

Tabel 10. Hasil perolehan *N-gain*

Perlakuan	Hasil Skor Rata-Rata			
	Small Group		Field Test	
	Kognitif	Metakognisi	Kognitif	Metakognisi
Pretest	29,75	42,75	33,86	44,14
Posttest	80,25	89,75	86,23	92,36
<i>N-gain</i>	0,72	0,82	0,79	0,86
Kategori	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi

Berdasarkan Tabel 10, terdapat kesenjangan skor rata-rata peserta didik antara *pretest* dan *posttest* sehingga menghasilkan *N-gain* yang terkategorikan tinggi dalam tahapan *small group*. Adapun perbedaan skor rata-rata *pretest* dan *posttest* pada tahapan *field test* lebih signifikan sehingga juga menghasilkan *N-gain* terkategorikan tinggi. Hasil *posttest* pada tahapan *field test* selalu lebih tinggi daripada tahapan *small group*. Hal tersebut mengungkapkan adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis berdasarkan tes hasil belajar. Skor *N-gain* yang terkategorikan tinggi menurut Chriswanti *et al.* (2016) membuktikan bahwa produk yang dikembangkan efektif memberikan dampak positif kepada peserta didik berupa kompetensi keterampilan berpikir kritis.

Keterampilan berpikir kritis untuk setiap indikator juga dianalisis berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest*. Tinjauan indikator secara keseluruhan meliputi interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri. Ringkasan perbandingan hasil rata-rata skor setiap indikator untuk tahapan *small group* dan *field test* ditampilkan dalam Tabel 11.

Tabel 11. Rata-rata skor setiap indikator keterampilan berpikir kritis

Indikator	Small Group		Field Test	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
Interpretasi	33,75	83,75	37,41	88,84
Analisis	29,38	81,88	35,89	87,59
Evaluasi	26,25	75,63	29,64	82,68
Inferensi	28,75	76,88	31,79	84,91
Eksplanasi	30,63	83,13	34,55	87,14
Regulasi diri	42,75	89,75	44,14	92,36

Berdasarkan skor *pretest*, keseluruhan indikator pada tahapan *small group* dan *field test* terkategorikan tidak baik karena belum diterapkan perangkat yang dikembangkan. Peningkatan rata-rata skor terjadi saat dilaksanakannya *posttest* untuk tahapan masing-masing. Tahapan *small group* menghasilkan rata-rata skor *posttest* dengan indikator interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi terkategorikan baik; sedangkan indikator regulasi diri telah mencapai kategori sangat baik. Adapun tahapan *field test* menghasilkan rata-rata skor *posttest* dengan indikator evaluasi dan inferensi terkategorikan baik; sedangkan indikator interpretasi, analisis, eksplanasi, dan regulasi diri telah mencapai kategori sangat baik.

Hasil beserta perbaikan yang diperoleh dari keseluruhan tahapan evaluasi formatif menentukan kualitas dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Kualitas yang dievaluasi dalam penelitian pengembangan meliputi validitas, kepraktisan, dan keefektifan (Nieveen & Folmer, 2013; Zaini, 2018). Adapun pengembangan perangkat pembelajaran IPA pada penelitian ini telah memiliki kesesuaian isi terhadap fungsinya menurut para ahli, aspek keterbacaan yang

menarik, kemudahan dalam penggunaannya bagi peserta didik, serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis selama pembelajaran. Terpenuhinya kriteria perangkat pembelajaran yang berkualitas menunjukkan bahwa komponen-komponen pembentuknya dapat menjalankan fungsinya sesuai orientasi yang termuat di dalamnya (Chairunisa *et al.*, 2023). Orientasi yang ideal diwujudkan melalui pembelajaran autentik yang menjadikan konten dalam perangkat lebih bermakna. Pendekatan tersebut sesuai dengan teori belajar bermakna yang mengaitkan informasi baru dengan fenomena relevan yang dipahami peserta didik (Al-Tabany, 2017). Relevansi dari produk pengembangan membantu peserta didik untuk memenuhi kebutuhannya dalam mempelajari materi getaran, gelombang, dan bunyi selama kegiatan di kelas. Oleh karena itu, hasil pengembangan perangkat pembelajaran IPA dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengembangan yang telah diuraikan, diperoleh simpulan bahwa perangkat pembelajaran IPA berorientasi pembelajaran autentik dinyatakan valid, praktis, dan efektif. Dengan demikian, perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan dalam pembelajaran demi meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik jenjang SMP pada materi getaran, gelombang, dan bunyi. Tindak lanjut dari hasil penelitian ini juga diperlukan melalui evaluasi sumatif pada topik IPA yang bervariasi dan sub keterampilan yang lebih komprehensif.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil pengembangan perangkat pembelajaran IPA berorientasi pembelajaran autentik, maka penelitian lebih lanjut diperlukan untuk topik-topik IPA yang lebih luas dan beragam karena berpeluang memberikan hasil yang optimal terhadap keterampilan berpikir kritis. Adanya kendala berupa keterbatasan waktu dan regulasi dari tempat penelitian ini perlu diakomodasi faktor eksternal tersebut di masa mendatang dengan target materi dan partisipan yang lebih masif. Indikator sub keterampilan berpikir kritis sebaiknya juga direpresentasikan secara menyeluruh sehingga produk ini memerlukan uji coba lanjutan. Jadi, perangkat pembelajaran ini diharapkan menjadi referensi bagi peneliti lain dalam mengembangkan produk lainnya agar terlihat konsistensi kualitasnya untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., Zaini, M., & Kaspul, K. (2023). Kepraktisan ensiklopedia famili Myrtaceae koleksi Kebun Raya Banua untuk melatihkan keterampilan berpikir kritis. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(1), 27–35.
- Al-Tabany, T. I. B. (2017). *Mendesain model pembelajaran inovatif, progresif, dan kontekstual*. Kencana.
- Alfianika, N. (2018). *Buku ajar metode penelitian pengajaran Bahasa Indonesia*. CV Budi Utama.
- Aliah, N., Arsyad, M., & Amin, B. D. (2021). *Pengembangan LKPD fisika berbasis masalah untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis peserta didik*. Universitas Negeri Makassar.
- Anisah, A., Wati, M., & Mahardika, A. I. (2016). Pengembangan perangkat

- pembelajaran getaran dan gelombang dengan model inkuiiri terstruktur untuk siswa kelas VIIIA SMPN 31 Banjarmasin. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 4(1), 1-12.
- Arifin, Z. (2016). *Evaluasi pembelajaran*. Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama RI.
- Astuti, D. A., Haryanto, S., & Prihatni, Y. (2018). Evaluasi implementasi kurikulum 2013. *Wiyata Dharma: Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 6(2), 7-14.
- Aynas, N., & Aslan, M. (2021). The effects of authentic learning practices on problem-solving skills and attitude towards science courses. *Journal of Learning for Development*, 8(1), 146-161.
- Chairunisa, C., Zaini, M., & Yunus, M. (2021). Validitas perangkat pembelajaran materi sistem pencernaan manusia untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik jenjang SMP. *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Environmental, and Learning*, 18, 6-12.
- Chairunisa, C., Zaini, M., Yunus, R., & Azhari, A. (2023). Kelayakan perangkat pembelajaran materi sistem pencernaan manusia untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik jenjang SMP. *Journal of Banua Science Education*, 3(2), 116-126.
- Chrestella, D., Haka, N. B., & Supriyadi, S. (2021). Analisis kemampuan berpikir kritis dan self regulation peserta didik melalui pembelajaran menggunakan model multipel representasi. *Jurnal Bio Educatio*, 6(2), 27-43.
- Christmas, D. (2014). Authentic pedagogy: Implications for education. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, 2(4), 51-57.
- Chriswanti, N. I., Sudibyo, E., & Yuliani, Y. (2016). Peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa melalui penerapan pendekatan saintifik pada materi getaran dan gelombang. *E-Pensa Journal*, 4(2), 1-4.
- Dahliana, P., Khaldun, I., & Saminan, S. (2018). Pengaruh model guided discovery terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 6(6), 101-106.
- Elfiana, R., Zaini, M., & Suryajaya, S. (2019). Development of science learning devices in the topic of the science object and its observation. *European Journal of Alternative Education Studies*, 4(2), 47-59.
- Facione, P. A. (2015). Critical thinking: What it is and why it counts. In *Insight Assessment* (pp. 1-30). Measured Reasons LLC.
- Haliza, S. N., & Hadi, W. P. (2022). Analisis miskONSEPSI siswa pada materi getaran, gelombang, dan bunyi. *Proceeding Science Education National Conference 2022*, 132-139.
- Harrison, G. M., & Vallin, L. M. (2017). Evaluating the metacognitive awareness inventory using empirical factor-structure evidence. *Metacognition Learning*, 13, 1-24.
- Idawati, I., Muhardjito, M., & Yuliati, L. (2019). Authentic learning berbasis inquiry dalam program STEM terhadap literasi saintifik siswa berdasarkan tingkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(8), 1024-1029.
- Jufri, A. W. (2017). *Belajar dan pembelajaran sains: Modal dasar menjadi guru profesional*. Pustaka Reka Cipta.
- Julian, R., & Suparman. (2019). Analisis kebutuhan E-LKPD untuk menstimulasi

- kemampuan berpikir kritis dalam memecahkan masalah. *Proceeding of the 1st Steeem 2019, 1(1)*, 238–243.
- Khumairok, W., Wulandari, A. Y. R., Qomaria, N., & Muhammadi, L. K. (2021). Profil keterampilan berpikir kritis siswa SMP pada materi getaran gelombang dan bunyi menggunakan soal berbantuan prompting question. *Natural Science Educational Research, 4(1)*, 35–44.
- Kurniawan, H. E. (2016). Pengembangan perangkat pembelajaran IPA SMP berbasis problem based learning pada materi getaran dan gelombang. *JPK, 2(1)*, 16–28.
- Latif, D., Yusuf, F. M., & Dama, L. (2022). Uji validitas pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan model pembelajaran problem solving materi pewarisan sifat untuk melatih keterampilan berpikir kritis. *Jambura Edu Biosfer Journal, 4(2)*, 94–100.
- Lee, K. (2020). Autoethnography as an authentic learning activity in online doctoral education: An integrated approach to authentic learning. *TechTrends, 64*, 570–580.
- Linnusky, I. N., & Wijaya, A. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran dengan pendekatan pendidikan matematika realistik pada materi bangun ruang sisi datar kelas VIII SMP/MTs. *Jurnal Pendidikan Matematika, 6(1)*, 1–9.
- Loewen, J., Kinshuk, K., & Suhonen, J. (2018). I-DIGEST framework: Towards authentic learning for indigenous learners. *Smart Learning Environments, 5(4)*, 1–16.
- Mahrus, M., Anggraeni, M. N., & Silmi, I. M. (2022). Pengaruh authentic learning berbasis lingkungan terhadap kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah IPA. *TERAMPIL: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar, 9(1)*, 39–50.
- Mayudana, I. K. Y., & Sukendra, I. K. (2020). Analisis kebijakan penyederhanaan RPP (surat edaran Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 14 tahun 2019). *IJED (Indonesian Journal of Educational Development), 1(1)*, 62–70.
- Miftah, M., & Rokhman, N. (2022). Kriteria pemilihan dan prinsip pemanfaatan media pembelajaran berbasis TIK sesuai kebutuhan peserta didik. *Educenter: Jurnal Ilmiah Pendidikan, 1(4)*, 412–420.
- Munir, M. J. M., Wati, M., & Mahtari, S. (2024). Materi ajar gerak lurus berbasis authentic learning menggunakan model collaborative problem solving: Validitas aspek. *Journal of Authentic Research, 3(1)*, 10–24.
- Musliha, M., Dharmono, D., & Badruzsaufari, B. (2022). The practicality of Cyperaceae popular scientific books in mangrove areas to college students' critical thinking skill. *Bio-Inoved: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan, 4(1)*, 39–45.
- Najwa, N., Sahidu, H., & Harjono, A. (2022). Pengembangan perangkat pembelajaran model inkuiri terbimbing untuk meningkatkan hasil belajar fisika peserta didik. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi (JPFT), 8*, 31–37.
- Nieveen, N., & Folmer, E. (2013). Formative evaluation in educational design research. In *Educational Design Research* (pp. 152–169). SLO.
- Nisak, S. K., & Hadi, S. (2015). Analisis proses berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal peluang. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (Semnasdikta)*, 208–220.
- Noorruwaida, S., Suryajaya, S., Syahmani, S., & Suyidno, S. (2022). E-modul IPA berbasis authentic learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMP. *Journal of Banua Science Education, 3(1)*, 27–34.

- Nuryanti, L., Zubaidah, S., & Diantoro, M. (2018). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(2), 155–158.
- Oktaviana, D., Hartini, S., & Misbah, M. (2017). Pengembangan modul fisika berintegrasi kearifan lokal membuat minyak lala untuk melatih karakter sanggam. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(3), 272–285.
- Pratiwi, W. A. (2016). Pengembangan LKPD IPA dengan pendekatan authentic inquiry learning pada sub materi fotosintesis untuk meningkatkan kemampuan problem solving dan sikap ingin tahu peserta didik kelas VII SMP. *Pend. Ilmu Pengetahuan Alam-S1*, 5(4).
- Prihatni, Y., Kumaidi, K., & Mundilarto, M. (2016). Pengembangan instrumen diagnostik kognitif pada mata pelajaran IPA di SMP. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 20(1), 111–125.
- Puspitasari, W. D., & Febrinita, F. (2020). Persepsi mahasiswa tentang pemahaman konsep kinematika gerak ditinjau dari kemampuan berpikir kritis. *Unnes Physics Education Journal*, 9(2), 197–208.
- Putri, I. A., Siswoyo, S., & Indrasari, W. (2016). Pengembangan media pembelajaran fisika menggunakan lectora inspire pada materi usaha dan energi SMA. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2(2), 71–78.
- Putri, M. H., Fahmi, F., & Wahyuningsih, E. (2021). Efektivitas perangkat pembelajaran IPA untuk melatihkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMP pada materi pokok listrik statis. *Journal of Banua Science Education*, 1(2), 79–84.
- Rahmadyanti, D., Zaini, M., & Kaspul, K. (2022). Keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif: Pembelajaran sistem peredaran darah menggunakan LKPD-elektronik. *Practice of the Science of Teaching Journal: Jurnal Praktisi Pendidikan*, 1(2), 65–77.
- Rizaldi, R. (2020). Analisis kebutuhan peserta didik dalam pengembangan perangkat pembelajaran fisika SMA berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk menstimulus keterampilan proses sains. *Jurnal Sintaksis*, 2(1), 86–92.
- Romadhaningsih, B. (2014). *Peran pembelajaran otentik (authentic learning) melalui lubang resapan biopori terhadap pemahaman siswa tentang mitigasi bencana banjir pada mata pelajaran IPS-Geografi siswa kelas VII SMP Muhammadiyah 4 Surakarta*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Safitri, R., Jamal, M. A., & M, A. S. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran IPA SMP berorientasi keterampilan berpikir kritis pada pokok bahasan getaran dan gelombang dengan model pembelajaran inkuiri terbimbing. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 3(3), 170–175.
- Saraswati, M., Safitri, A., & Kabiba, K. (2020). Peran guru dalam implementasi kurikulum 2013. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran (JPP)*, 1(3), 120–128.
- Subarjo, M. D. P., Suarni, N. K., & Margunayasa, I. G. (2024). Analisis penerapan pendekatan teori belajar konstruktivisme pada kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 9(1), 313–318.
- Sudiyono, A. H., Widodo, W., & Susantini, E. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran model pemaknaan pada materi gelombang dan bunyi untuk melatihkan sensitivitas moral siswa SMP. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 5(1), 811–821.
- Sujarwanto, E., & Ridwan, I. M. (2021). Authentic learning dan berpikir kreatif pada calon guru fisika. *Diffraction: Journal for Physics Education and Applied Physics*, 3(1),

20–26.

- Sulistiani, D. (2018). Penerapan metode outentic learning dapat meningkatkan pembelajaran ilmu pengetahuan alam. *JPG: Jurnal Penelitian Guru FKIP Universitas Subang*, 1(2), 23–32.
- Susilowati, S., Sajidan, S., & Ramli, M. (2018). Keefektifan perangkat pembelajaran berbasis inquiry lesson untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 22(1), 49–60.
- Suyidno, S., Haryandi, S., & Sunarti, T. (2021). *Pembelajaran kreatif berbasis otonomi*. Lambung Mangkurat University Press.
- Syamsir, M., Danial, M., & Syahrir, M. (2020). Pengembangan perangkat pembelajaran IPA SMP berbasis discovery learning berorientasi meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik. *Chemistry Education Review*, 3(2), 205–220.
- Tatsar, M. Z., Yuliaty, L., & Wisodo, H. (2020). Eksplorasi pemahaman konsep siswa pada fluida statis berdasarkan authentic learning berbasis fenomena. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(1), 107–113.
- Triutami, R. R., & Ruwanto, B. (2017). Pengembangan modul pengayaan berbasis authentic learning pada materi pokok fluida dinamis untuk meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konsep peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Jatisrono. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(5), 369–378.
- Uswatun, D. A., & Rohaeti, E. (2015). Perangkat pembelajaran IPA berbasis inkuiri untuk meningkatkan critical thinking skills dan scientific attitude siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(2), 138–152.
- Wahyuni, S., Kosim, K., & Gunawan, G. (2018). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis inkuiri terbimbing berbantuan eksperimen untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 4(2), 240.
- Warnida, Y., Zaini, M., & Suyidno, S. (2023). Feasibility of student worksheets based on critical thinking skills on the topic of heat and temperature. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(1), 110–119.
- Wati, M., Misbah, M., Ramadhaniah, N. I., & Mahtari, S. (2017). Pengembangan modul fisika pada pokok bahasan fluida statik dengan menggunakan model pembelajaran sains teknologi masyarakat (STM) di SMAN 4 Banjarmasin. *Proceeding Seminar Nasional IPA VIII*, 117–123.
- Wati, M., Ridho, M. H., & Sasmita, F. D. (2021). Pengembangan materi ajar fisika bermuatan authentic learning pada pokok bahasan gerak melingkar. *Jurnal Kependidikan*, 5(2), 178–193.
- Widoyoko, S. E. P. (2017). *Penilaian hasil pembelajaran di sekolah*. Pustaka Pelajar.
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., & Nyoto, A. (2016). Transformasi pendidikan abad 21 sebagai tuntutan pengembangan sumber daya manusia di era global. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 1(26), 263–278.
- Wikanta, W. (2017). Collaborative learning: Pembelajaran inovatif dalam mewujudkan hak-hak belajar siswa. *Pedago Biologi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 5(1), 64–73.
- Wulantari, V., Ermiana, I., & Oktaviyanti, I. (2021). Analisis kesulitan guru dalam pembuatan rencana pelaksanaan pembelajaran kurikulum 2013 gugus 1 Kecamatan Gerung. *Pendas: Primary Education Journal*, 2(1), 72–81.

- Yuberti, Y. (2014). *Teori pembelajaran dan pengembangan bahan ajar dalam pendidikan*. Anugrah Utama Raharja (AURA).
- Zaini, M. (2018). *Penelitian desain pendidikan: Aplikasi teori ke dalam praktik*. Penebar Media Pustaka.