

Pengembangan LKPD dengan Pendekatan STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran IPA SMP

Dzulkifli Nurul Huda^{1),*}, Pramudya Dwi Aristya Putra¹⁾, Rusdianto¹⁾

¹⁾Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember

*Corresponding Author : dzulkifli353@gmail.com

ABSTRAK

Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis siswa SMP di Indonesia masih tergolong rendah. Salah satu faktor penyebabnya adalah penggunaan bahan ajar yang kurang relevan dan belum dirancang secara spesifik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tingkat validitas, kepraktisan, dan efektivitas LKPD berbasis pendekatan STEM dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP. Metode penelitian dan pengembangan (R&D) ini menggunakan model pengembangan ADDIE, yang terdiri dari lima tahap utama: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Teknik pengumpulan data meliputi lembar validasi LKPD, observasi terhadap keterlaksanaan pembelajaran, instrumen pre-test dan post-test, serta angket respons siswa. Hasil validasi LKPD menunjukkan nilai sebesar 93%, termasuk dalam kategori sangat valid, yang berarti LKPD mudah digunakan oleh guru dan siswa. Kepraktisan LKPD dinilai melalui aktivitas siswa dengan hasil sebesar 89% (kategori sangat praktis), dan angket respon siswa mencapai 84%, yang menunjukkan respon positif.

Kata Kunci: Keterampilan Berpikir Kritis; LKPD; STEM

Received: 28 May 2025; Revised: 1 Jul 2025; Accepted: 5 Jul 2025; Available Online: 16 Jul 2025

This is an open access article under the CC - BY license.



PENDAHULUAN

IPA merupakan disiplin ilmu yang berhubungan dengan alam dan seisinya. Segala sesuatu yang terjadi dalam kehidupan, salah satunya makhluk hidup tercantum ke dalam IPA (Sakila et al., 2023). Sebagai disiplin ilmu yang mempelajari fenomena alam dan proses yang terjadi di dalamnya, pembelajaran IPA memiliki peran penting dalam membentuk kesadaran dan kompetensi manusia terhadap isu-isu lingkungan yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran IPA di tingkat SMP memiliki peran penting dalam membentuk pola pikir siswa yang kritis dan analitis (Meriyanti et al., 2021). Tujuan dari pembelajaran IPA adalah untuk menanamkan pemahaman serta mengembangkan penguasaan terhadap konsep-konsep dasar dalam bidang Ilmu Pengetahuan Alam dengan menekankan pada aktivitas untuk melatih keterampilan siswa, sehingga berpengaruh besar terhadap penerapan pembelajaran abad ke-21 (Mardhiyah, 2021). Pembelajaran abad ke-21 bertujuan membentuk generasi muda diarahkan untuk membekali mereka dengan kompetensi yang diperlukan guna menghadapi dinamika dan kompleksitas tantangan di era global dan modern. Keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi abad globalisasi ini sering dirangkum dalam konsep 4C. Di antara keterampilan tersebut, Di tengah arus globalisasi yang semakin dinamis, keterampilan berpikir kritis menjadi kompetensi kunci yang harus dimiliki untuk menjawab berbagai tantangan yang muncul.

Keterampilan berpikir kritis merujuk pada kemampuan tingkat tinggi memungkinkan siswa untuk melakukan analisis mendalam terhadap materi, menjadikannya bakat penting yang perlu dikembangkan selama proses pendidikan (Susilawati et al., 2020). Keterampilan berpikir kritis menitikberatkan pada kemampuan untuk menganalisis, menginterpretasi, mengevaluasi, dan menarik kesimpulan, serta menyajikan argumen berdasarkan bukti, konsep, metode, kriteria, atau pertimbangan kontekstual yang relevan dalam pengambilan keputusan (Syafitri et al., 2021). Keterampilan berpikir kritis perlu dikembangkan sejak usia dini agar dapat diaplikasikan secara efektif dalam pemecahan masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari (Yulianti et al., 2022).

Putri, (2023) menjelaskan bahwa pada kenyataannya, sekitar 70–80% siswa masih menunjukkan keterampilan berpikir kritis yang rendah. Penyebab rendahnya keterampilan Hal ini disebabkan karena sumber daya pembelajaran yang digunakan saat ini sudah ketinggalan zaman dan tidak secara khusus membahas peningkatan kemampuan berpikir kritis (Wibowo, 2022). Menggunakan strategi pembelajaran yang dirancang dengan baik dapat membantu siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis yang rendah dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran dan mendukung pengembangan kemampuan tersebut. Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) merupakan salah satu strategi pembelajaran yang dinilai efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa yang menghadirkan ide-ide yang relevan dengan dunia nyata, sehingga siswa tidak hanya memahami materi secara teoritis tetapi juga belajar mengaplikasikannya dalam berbagai situasi (Syahiddah, 2021). Melalui pembelajaran berbasis masalah dari kehidupan sehari-hari dan pemanfaatan teknologi, pendekatan STEM mampu membentuk sumber daya manusia yang berpikir kritis, kreatif, inovatif, serta memiliki kemampuan komunikasi dan kolaborasi yang baik (Rahmawati & Juandi, 2022). Hubungan antara keterampilan berpikir kritis dengan *Science, technology, engineering and mathematics* bukan hanya pada ilmu pengetahuan saja tetapi juga dapat memberikan keuntungan di berbagai bidang akademik.

Penerapan pendekatan STEM dalam pembelajaran didukung oleh bahan ajar yang efektif, salah satunya adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (Aisyah, 2020). LKPD dengan Pendekatan STEM dapat disesuaikan dengan kebutuhan dan tujuan pembelajaran yang spesifik, sehingga menjadi alat bantu yang efektif dalam memandu siswa melalui proses belajar secara terstruktur. LKPD biasanya berisi serangkaian instruksi, pertanyaan, atau aktivitas yang dirancang untuk dilakukan siswa, baik secara mandiri maupun berkelompok (Aprilia, 2021). Melalui LKPD, siswa dapat memahami materi pelajaran, melatih keterampilan tertentu, serta membangun kemampuan berpikir kritis dan analitis (Effendi et al., 2021). LKPD ini dapat mencakup berbagai jenis tugas seperti eksperimen, analisis, latihan soal, dan refleksi, yang semuanya mendukung pembelajaran STEM dengan aktivitas nyata yang relevan dan kontekstual (Astari, 2020).

Guru dapat menggunakan LKPD dengan Pendekatan STEM pada saat pembelajaran agar lebih efektif dan memunculkan inovasi kegiatan baru dalam aktivitas pembelajaran. Inovasi ini diperlukan untuk membantu siswa mengembangkan semua aspek pembelajaran. Cara ini dapat membantu siswa mempelajari permasalahan sesuai dengan aspek pembelajaran yang harus dicapai (Fitri, 2021). Solusi yang ditawarkan guna menjadikan peserta didik lebih berpartisipasi aktif dan dapat melatih kemampuan berpikir kritis dengan cara menggunakan bahan ajar yang sesuai dengan materi ajar. Oleh karena itu, pengembangan LKPD dengan Pendekatan STEM harus dilakukan.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini, diketahui bahwa sekolah tempat penelitian belum pernah menerapkan pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA, khususnya dalam bentuk LKPD dengan pendekatan STEM. Oleh karena itu, pengembangan LKPD dengan pendekatan STEM diharapkan dapat menjadi solusi yang efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP melalui pengembangan LKPD dengan pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM).

METODE

Studi ini menggunakan model pengembangan ADDIE, yang terdiri dari lima tahapan utama: analisis (analyze), perancangan (design), pengembangan (develop), penerapan (implement), dan evaluasi (evaluate). Model ini dikembangkan dengan cara yang relatif mudah dipahami dan tidak rumit, dengan pendekatan yang terstruktur serta evaluasi berkelanjutan pada setiap tahapannya, model ini memiliki tingkat kevalidan yang dapat dipercaya (Jannah & Suciptaningsih, 2023).

Penelitian yang dilaksanakan di SMP Negeri 2 Maesan dengan subjek penelitian yaitu siswa kelas 7A sejumlah 25 anak. Data yang dikumpulkan menggunakan berbagai instrumen, seperti angket validasi, wawancara, tes, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, serta angket respon siswa. Analisis data meliputi uji validitas melalui angket validasi, penilaian kepraktisan berdasarkan lembar keterlaksanaan pembelajaran, serta keefektifan LKPD yang diukur melalui hasil tes dan angket respons siswa. Adapun prosedur penelitian dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

Uji validitas LKPD menggunakan persamaan 1.

$$P = \frac{F}{N} 100\% \quad (1)$$

Persentase validasi (P) dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah skor yang diperoleh (F) dengan jumlah skor maksimum (N). Nilai ini digunakan untuk mengetahui sejauh mana kelayakan suatu instrumen atau produk berdasarkan penilaian para ahli. Dengan menghitung persentase validasi, peneliti dapat menilai apakah produk tersebut masuk dalam kategori sangat valid, valid, cukup valid, atau tidak valid. Adapun kriteria validitas pada tabel 1.

Tabel 1. Tingkat kevalidan bahan ajar (Hulu & Dwiningsih, 2021)

Penilaian	Kriteria Interpretasi
81 - 100	Sangat Valid
61 - 81	Valid
41 - 61	Cukup Valid
25 - 40	Kurang Valid

Uji Kepraktisan dan Respon siswa diperoleh melalui observer yang melakukan penilaian pada lembar keterlaksanaan dengan kriteria penilaian skala 1 - 4, serta penilaian pada lembar angket respon. Untuk mengetahui kepraktisan dan respon siswa dalam proses pembelajaran dihitung dengan rumus berikut:

$$Kp = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\% \quad (2)$$

Kp merupakan skor kepraktisan dan respon siswa yang diperoleh dari hasil observasi terhadap keterlaksanaan pembelajaran oleh observer serta dari hasil analisis respon siswa. Skor ini digunakan untuk menilai sejauh mana perangkat pembelajaran, seperti LKPD, dapat diterapkan secara praktis di lapangan berdasarkan pengamatan langsung selama proses pembelajaran berlangsung. Adapun kriteria skor kepraktisan dan presentase respon siswa pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria skor kepraktisan dan Kriteria presentase respon siswa (Nesri & Kristanto, 2020).

No	Kriteria Kepraktisan (%)	Kriteria Respon Siswa	Tingkat Kepraktisan
1	80% < P ≤ 100%	Sangat Baik	Sangat Praktis
2	60% < P ≤ 80%	Baik	Praktis
3	40% < P ≤ 60%	Cukup baik	Kurang Praktis
4	0% ≤ 40%	Kurang baik	Tidak Praktis

Analisis tes keterampilan berpikir kritis dianalisis dengan rumus *N-gain*:

$$< g > = \frac{(S \text{ post} - \text{test}) - (S \text{ pre} - \text{test})}{S \text{ max} - (S \text{ pre} - \text{test})} \quad (3)$$

Skor <g> merupakan nilai *N-gain* yang diperoleh dari hasil tes keterampilan berpikir kritis. Nilai ini digunakan untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran, dengan cara membandingkan skor *pre-test* dan *post-test*. Adapun kriteria skor rata rata *N-gain* pada tabel 3.

Tabel 3. Kriteria skor rata rata *N-gain* (Hake, 1998).

N-gain	Kriteria
(<g>) ≥ 0,70	Tinggi
0,70 > (<g>) ≥ 0,30	Sedang
(<g>) < 0,3	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat LKPD dengan menggunakan Pendekatan STEM dan mengevaluasi kemandirian, kelayakan, dan validitas produk akhir. Tahap pertama, peneliti melakukan analisis kebutuhan, analisis siswa, serta analisis kurikulum. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan dengan guru IPA kelas VII SMP Negeri 2 Maesan diperoleh informasi bahwa guru melakukan kegiatan

pembelajaran secara offline dalam kelas. Diketahui bahwa sekolah ini belum pernah menerapkan LKPD dengan Pendekatan STEM. Guru lebih sering menggunakan bahan ajar konvensional, seperti PPT dan buku paket, dalam proses pembelajaran. Pada kelas 7A, yang terdiri dari 25 siswa, SMP Negeri 2 Maesan menerapkan Kurikulum Merdeka pada semester ganjil untuk fase D, dengan fokus pada pencapaian Capaian Pembelajaran (CP) yang dirancang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Pada tahap selanjutnya, peneliti melakukan tahap desain dengan merancang modul ajar, soal-soal pretest dan posttest, serta LKPD dengan Pendekatan STEM. Pembelajaran IPA pada materi suhu, kalor, dan pemuaiannya memuat konsep-konsep dasar yang penting untuk dipahami siswa karena berkaitan langsung dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dengan aktivitas siswa dan latihan soal pada yang didalamnya memuat indikator keterampilan berpikir kritis yang diintegrasikan dengan aspek-aspek dari *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM).

Pada tahap pengembangan, proses pengembangan mencakup kegiatan validasi. Validasi LKPD dengan Pendekatan STEM dilakukan oleh tiga validator, yang terdiri dari satu dosen IPA dan dua guru IPA dari sekolah tujuan. Hasil analisis validasi yang diberikan oleh ketiga validator disajikan dalam tabel 5.

Tabel 5. Hasil Validasi LKPD dengan Pendekatan STEM

No	Aspek Penilaian	Persentase Validator (%)			Persentase (%)	Kategori
		1	2	3		
1	Aspek Kegrafikan	95	90	95	93	Sangat Valid
2	Aspek Bahasa	88	100	100	96	Sangat Valid
3	Aspek Isi	85	90	90	88	Sangat Valid
	Rerata Skor	89	93	95	93	Sangat Valid

Berdasarkan hasil pada tabel Validitas LKPD dengan Pendekatan STEM dinilai oleh tiga validator dengan persentase rata-rata sebesar 93%, yang termasuk dalam kategori sangat valid. Penilaian dari validator ahli terhadap tiga aspek utama juga menunjukkan hasil yang sangat valid, dengan rincian persentase sebagai berikut: aspek kegrafikan 93%, aspek bahasa 96%, dan aspek isi 88%. Secara keseluruhan, hasil validasi produk ini menunjukkan kelayakan yang sangat valid untuk digunakan.

Hasil uji coba lapangan digunakan untuk menilai keterlaksanaannya dalam pembelajaran. Hasil uji coba ini bertujuan untuk memperoleh data analisis mengenai kepraktisan produk, yang dikumpulkan melalui observasi oleh 3 observer mahasiswa selama 6 pertemuan, didapatkan persentase rata-rata sebesar 89% dengan kategori sangat praktis. Persentase ini dapat disimpulkan bahwa pada kegiatan pembelajaran terlaksana dengan sangat baik. Data mengenai kepraktisan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil kepraktisan LKPD dengan Pendekatan STEM

No	Kegiatan Penilaian	Observer			Persentase	Kategori
		1	2	3		
1	Siswa mengerjakan bagian science	92	92	100	84	Sangat Praktis
2	Siswa mengerjakan bagian teknologi	92	83	92	89	Sangat Praktis
3	Siswa mengerjakan bagian engineering	92	83	83	86	Sangat Praktis
4	Siswa mengerjakan mathematic	92	83	83	86	Sangat Praktis
	Rata-rata	92	85	90	89	Sangat Praktis

Tahap Evaluasi bertujuan untuk merangkum hasil dari seluruh tahapan sebelumnya, salah satunya dengan menilai efektivitas LKPD dengan materi suhu, kalor, dan pemuaiannya dalam pembelajaran IPA menyajikan pokok bahasan yang relevan untuk mengembangkan pemahaman siswa terhadap perubahan energi dan aplikasinya dalam kehidupan nyata. Tahap evaluasi dapat diukur melalui hasil *pre-test* dan *post-test* siswa serta angket respon siswa. Efektivitas dihitung menggunakan *N-gain* yang hasilnya disajikan dalam tabel 7.

Pada Tabel 7 terlihat bahwasanya skor *N-gain* pada siswa yaitu sebesar 0,64. Rerata nilai *pre-test* siswa sebelum menggunakan LKPD dengan Pendekatan STEM yaitu sebesar 44. Selanjutnya, setelah menerapkan mendapatkan rata-rata nilai *post-test* siswa meningkat sebesar 75. Berdasarkan informasi tersebut dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan ada peningkatan nilai siswa. Selain itu, data keefektifan juga dianalisis

berdasarkan masing-masing indikator. Hasil analisis pada masing-masing indikator keterampilan berpikir kritis siswa dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 7. Hasil efektivitas penggunaan LKPD dengan Pendekatan STEM dihitung menggunakan *N-gain*

Komponen	Kelas VII A		<i>N-gain</i> <g>	Kategori
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>		
Jumlah Siswa	25	25	0,64	Sedang
Skor Terendah	11	50		
Skor Tertinggi	78	100		
Rata-rata Nilai	44	75		

Tabel 8. Hasil analisis pada masing-masing indikator keterampilan berpikir kritis siswa

Indikator Berpikir kritis	Rata-rata <i>Pre-test</i>	Rata-rata <i>Post-test</i>	<i>N-gain</i>	Kategori
Interpretasi	10,2	13,4	0,67	Sedang
Analisis	8,20	12,0	0,56	Sedang
Inferensi	5,60	11,8	0,66	Sedang
Evaluasi	8,20	13,0	0,71	Tinggi
Eksplanasi	7,60	12,2	0,62	Sedang
Pengaturan Diri	5,00	11,2	0,62	Sedang

Berdasarkan tabel 7. Setiap indikator keterampilan berpikir kritis siswa menunjukkan bahwa tidak ada nilai *N-gain* yang masuk ke dalam kategori rendah. Indikator pertama, yaitu interpretasi, memperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,67, yang termasuk dalam kategori sedang. Indikator kedua, yaitu analisis, mendapatkan nilai *N-gain* terendah di antara indikator lainnya, yaitu 0,56, namun masih dalam kategori sedang. Indikator ketiga, yaitu inferensi, mencatatkan nilai *N-gain* sebesar 0,66 yang juga masuk dalam kategori sedang. Evaluasi, sebagai indikator keempat, memperoleh nilai *N-gain* tertinggi di antara indikator lainnya, yaitu 0,71, yang termasuk dalam kategori tinggi. Sementara itu, indikator eksplanasi dan pengaturan diri masing-masing mendapatkan nilai *N-gain* sebesar 0,62, yang termasuk dalam kategori sedang. Hasil analisis pada masing-masing indikator keterampilan berpikir kritis siswa menyimpulkan bahwa LKPD dengan Pendekatan STEM berada dikategori baik dan menunjukkan peningkatan keterampilan berpikir kritis.

Keefektifan penerapan LKPD dengan Pendekatan STEM juga diukur melalui angket respon siswa yang terbagi menjadi tiga indikator yaitu ketertarikan 6 pertanyaan, materi 6 pertanyaan, dan bahasa 3 pertanyaan. Analisis angket ini membantu memahami penilaian dan komentar siswa. Data hasil analisis terhadap tanggapan siswa dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil analisis angket respon siswa

No	Aspek	Persentase (%)	Kategori
1	Ketertarikan	85	Sangat Baik
2	Materi	83	Sangat Baik
3	Bahasa	85	Sangat Baik
Rerata Angket Respon Siswa		84	Sangat Baik

Penerapan LKPD dengan Pendekatan STEM terbukti efektif meningkatkan pembelajaran siswa, dibuktikan pada tabel 8. dengan hasil analisis angket terhadap 25 siswa yang menunjukkan persentase rata-rata respon siswa sebesar 84% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Hal ini dibuktikan dengan pencapaian kategori sangat baik di semua indikator penilaian, yaitu ketertarikan 85%, materi 83%, dan bahasa 85%.

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk akhir berupa LKPD berbasis pendekatan STEM dalam pembelajaran IPA pada materi suhu, kalor, dan pemuain, yang didesain dengan kegiatan peserta didik yang berfokus pada indikator-indikator keterampilan berpikir kritis. Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan produk dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Validasi menggunakan lembar validasi yang dinilai oleh tiga validator ahli. Menurut Husada, (2020) tujuan dari pengembangan produk bukan hanya menghasilkan produk yang layak dan valid, tetapi juga untuk mengidentifikasi kekurangan dan kelemahan produk melalui saran dan kritik dari para

validator. Tukan et al., (2020) menyatakan bahwa suatu produk dapat dinyatakan layak digunakan apabila telah memperoleh kriteria valid pada setiap aspek yang dinilai berdasarkan hasil total dari penilaian semua validator secara menyeluruh. Mustofa, (2023) juga mengemukakan bahwa suatu produk dikatakan valid jika memiliki persentase yang tergolong kedalam kategori valid berdasarkan hasil penilaian dari kebutuhan kriteria beberapa aspek penilaian pada produk. Dengan demikian, LKPD yang dikembangkan layak digunakan karena telah mendapatkan kategori sangat valid dalam aspek kegrafikan, bahasa, dan isi.

Kepraktisan LKPD dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM) dapat diketahui lewat keterlaksanaan proses belajar mengajar yang diukur dengan lembar aktivitas siswa dalam pembelajaran oleh tiga observer. Berdasarkan hasil analisis kepraktisan diketahui bahwa persentase nilai rata-rata kepraktisan produk adalah 89% dengan kategori sangat praktis. Sesuai dengan kriteria tingkat kepraktisan keterlaksanaan pembelajaran yang dinyatakan oleh Nesri & Kristanto, (2020) bahwa LKPD dengan Pendekatan STEM dapat dikatakan sangat praktis apabila memperoleh persentase keterlaksanaan pembelajaran pada rentang 80%-100%. Sehingga dengan nilai kepraktisan sebesar 89% dapat dikatakan sangat praktis diterapkan dan digunakan oleh siswa maupun guru dalam kegiatan belajar mengajar.

Hasil perhitungan rata-rata dari semua aktivitas siswa dalam penggunaan LKPD dengan Pendekatan *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM) memperoleh persentase rata-rata sebesar 90% dengan kategori sangat praktis. Secara keseluruhan semua kegiatan di tiap pertemuan telah berjalan dengan baik dan efektif sehingga didapatkan nilai sebesar 90%. Sesuai dengan kriteria tingkat kepraktisan keterlaksanaan pembelajaran yang dinyatakan oleh Nesri & Kristanto, (2020) bahwa LKPD dapat dikatakan sangat praktis apabila memperoleh persentase keterlaksanaan pembelajaran pada rentang 80%-100%. Maharani, (2023) juga menyatakan bahwa sebuah produk yang dikembangkan dikatakan praktis apabila tiap kategori kegiatan berada pada rentang skor 81%-100% dengan kriteria baik sekali yang artinya sangat praktis.

Kegiatan belajar mengajar dengan menerapkan LKPD dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM) dapat berjalan efektif dengan semangat dan antusias siswa yang ikut berperan aktif dalam proses pembelajaran. Mulai dari pertemuan awal hingga pertemuan akhir dengan total sebanyak enam pertemuan, semua proses pembelajaran dapat berjalan efektif.

Keefektifan LKPD dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM) dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP materi suhu, kalor dan pemuainan dapat diukur menggunakan tes keterampilan berpikir kritis siswa dalam bentuk *pre-test* dan *post-test*. Dari hasil analisis *Ngain* didapatkan nilai sebesar 0,64 yang mana berdasarkan Hake, (1998) perolehan *Ngain* sebesar $0,7 > (<g>) \geq 0,3$ termasuk dalam kategori sedang. LKPD dengan Pendekatan STEM masih dapat dikatakan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, namun dalam beberapa indikator dari keterampilan berpikir kritis tersebut perlu dioptimalisasi kembali. Hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan nilai *pre-test* dan *posttest* menggunakan rumus *Ngain* yang diketahui bahwa dari 25 siswa didapatkan nilai tertinggi pada *pre-test* yaitu 78 dan nilai terendahnya yaitu 11 dengan nilai rata-rata *pre-test* sebesar 50. Hasil *post-test* menunjukkan pencapaian yang tinggi, dengan nilai tertinggi 100, terendah 50, dan rata-rata 82. Dengan demikian menunjukkan bahwa LKPD Pendekatan STEM dapat dikatakan efektif karena dalam penggunaannya mampu membantu siswa memahami konsep materi dan memperoleh peningkatan keterampilan berpikir kritis. Selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Amalia, (2022) yang menyatakan bahwa pemahaman siswa pada suatu konsep pembelajaran dapat dikatakan efektif untuk digunakan.

Berdasarkan seluruh hasil analisis validasi, kepraktisan dan keefektifan LKPD dengan Pendekatan *Science, Technology, Engineering, Mathematics* (STEM) yang menunjukan kategori sangat valid, sangat praktis dan efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP pada pembelajaran IPA, sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran IPA. Sejalan dengan pendapat Mustofa, (2023) yang menyatakan bahwa suatu produk pengembangan dapat digunakan dengan baik apabila memenuhi kriteria valid isi atau relevan, valid bahasa dan valid kegrafikan. Dapat dikatakan sangat praktis apabila memperoleh persentase keterlaksanaan pembelajaran pada rentang 80%-100% (Nesri & Kristanto, 2020). Menurut Maharani, (2023) produk dapat dikatakan efektif jika produk tersebut mendapatkan hasil yang sesuai dengan kriteria keefektifan yaitu nilai *Ngain* dan nilai respon siswa dengan kategori sedang sampai tinggi. Proses implementasi dan pembuatan LKPD dengan Pendekatan STEM dalam pembelajaran memiliki beberapa kendala yaitu kurangnya siswa dalam pemahaman terkait

beberapa indikator dari keterampilan berpikir kritis, sesuai dengan hasil dari keefektifan pada tabel 4. Menunjukkan nilai *N-gain* siswa sekitar 0,64 dengan kategori sedang.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) memiliki tingkat validitas yang sangat tinggi, yakni sebesar 93%, sehingga layak digunakan sebagai bahan ajar untuk mendukung peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran IPA di jenjang SMP. Tingkat kepraktisan LKPD memperoleh skor sebesar 89%, yang menunjukkan bahwa LKPD tersebut sangat praktis untuk digunakan. Dari segi keefektifan, LKPD terbukti efektif sebagai bahan ajar, ditunjukkan oleh nilai *N-gain* sebesar 0,64 yang tergolong dalam kategori sedang. Selain itu, tanggapan siswa terhadap penggunaan LKPD menunjukkan hasil sangat baik, dengan persentase sebesar 84%. Berdasarkan temuan tersebut, LKPD berbasis pendekatan STEM yang dikembangkan dapat dinyatakan efektif dan layak untuk digunakan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa SMP.

Daftar Pustaka

- Aisyah, S. , N. E. , & T. T. (2020). *Bahan ajar sebagai bagian dalam kajian problematika pembelajaran bahasa Indonesia*.
- Amalia, N. F. I. , M. V. R. dan M. T. Y. (2022). Pengembangan LKPD Interaktif Berbasis Liveworksheet untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8153-8162. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i5.3762>
- Aprilia, T. (2021). Efektivitas Penggunaan Media Sains Flipbook Berbasis Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 14(1), 10-21. <https://doi.org/10.21831/jpipfip.v14i1.32059>
- Astari, J. I. R. , & S. W. (2020). PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERMUATAN ETNOSAINS GUNA MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS. *CiE*, 9(2). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/chemined>
- 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>
- Fitri, S. F. N. (2021). *Problematika Kualitas Pendidikan di Indonesia*.
- Hake, R. R. (1998). *Interactive-Engagement vs. Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Interactive-engagement vs traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses**.
- Hulu, G., & Dwiningsih, K. (2021). VALIDITAS LKPD BERBASIS BLENDED LEARNING BERBANTUAN MULTIMEDIA INTERAKTIF UNTUK MELATIHKAN VISUAL SPASIAL MATERI IKATAN KOVALEN VALIDITY OF STUDENT WORKSHEET BASED ON BLENDED LEARNING ASSISTED WITH INTERACTIVE MULTIMEDIA TO TRAIN VISUAL SPATIAL SKILLS THE COVALENT BONDING. In *UNESA Journal of Chemical Education* (Vol. 10, Issue 1).
- Husada, S. P. , T. & Z. A. (2020). PENGEMBANGAN BAHAN AJAR PEMBELAJARAN TEMATIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE VISUAL STORYTELLING DI SEKOLAH DASAR.
- Jannah, I. K., & Suciptaningsih, O. A. (2023). Pengembangan E-LKPD Berbasis CTL pada Kurikulum Merdeka Muatan IPAS. <http://jiip.stkipyapisdompou.ac.id>
- Maharani, F. , A. A. , N. D. , & S. S. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem-Based Learning Berorientasi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMK. *Juni 2023*, 11(1). <https://ejournal.undikma.ac.id/index.php/jmpm>
- Mardhiyah, R. H. , A. S. N. F. , C. F. , & Z. M. R. (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia.

- Meriyanti, M., Pratiwi, R. H., Gresinta, E., & Sulistyaniningsih, E. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP terhadap mata pelajaran IPA Melalui Penggunaan Media Google Classroom. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 5(2), 226–232. <https://doi.org/10.33369/diklabio.5.2.226-232>
- Mustofa, M. , P. P. D. A. , & R. Z. R. (2023). Pengembangan Flipbook Modul Berbasis Engineering Design Process (EDP) untuk meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP dalam Pembelajaran IPA. *Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pembelajaran*, 10(2), 81–91. <https://doi.org/10.21093/twt.vxxiyy>
- Nesri, F. D. P., & Kristanto, Y. D. (2020). Pengembangan Modul Ajar Berbantuan Teknologi untuk Mengembangkan Kecakapan Abad 21 Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 9(3), 480. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v9i3.2925>
- Putri, H. S. , W. S. , & R. R. (2023). Pengembangan E-Modul Berbasis Sets (Science, Environment, Technology, and Society) Berbantuan Flip Pdf Professional untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP pada Pembelajaran IPA. 6(2), 93–100. <https://doi.org/10.31764>
- Rahmawati, L., & Juandi, D. (2022). PEMBELAJARAN MATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN STEM: SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 7(1), 149. <https://doi.org/10.25157/teorema.v7i1.6914>
- Sakila, R., faridah Lubis, N., Asriani, D., Pendidikan Kimia, P., Pendidikan Tapanuli Selatan, I., & Pendidikan Fisika, P. (2023). PENTINGNYA PERANAN IPA DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI. <https://jurnal.spada.ipts.ac.id/index.php/adam>
- Susilawati, E., Agustinasari, A., Samsudin, A., & Siahaan, P. (2020). Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6(1), 11–16. <https://doi.org/10.29303/jpft.v6i1.1453>
- Syafitri, E., Armanto, D., & Rahmadani, E. (2021). AKSIOLOGI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS. In *Journal of Science and Social Research* (Issue 3). <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- Syahiddah, D. S. , P. P. D. A. , & S. B. (2021). Pengembangan EModul Fisika Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) Pada Materi Bunyi di SMA/MA. <http://jurnal.fkip.unmul.ac.id/index.php/JLPF>
- Tukan, M. B., Pd, S., Pd, M., Komisia, F., Aloisia, M., Leba, U., Si, M., Amtonis, J. S., Program,), Pendidikan, S., Fkip, K., & Kupang, U. (2020). PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) PRAKTIKUM KIMIA BERBASIS LINGKUNGAN PADA MATERI LAJU REAKSI.
- Wibowo, D. C. , P. M. , A. I. S. , R. K. M. , & S. S. P. K. (2022). ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA PADA MATA PELAJARAN MATEMATIKA. <http://ejournal.ust.ac.id/index.php/Aquinas/index>
- Yulianti, Y., Lestari, H., Rahmawati, I., Agama, I., & Sahid, I. (2022). PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN RADEC TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(1). <https://doi.org/10.31949/jcp.v6i1.3350>