

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS STEM TEMA TEKANAN DI SEKITARKU UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Achmad Nur Rochim^{1*}, Eli Trisnowati¹, Siswanto¹

¹Universitas Tidar, Kota Magelang

*Email korespondensi: elitrisnowati@untidar.ac.id

ABSTRAK

Pendekatan yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa merupakan STEM. STEM membantu siswa dalam mempelajari dan menganalisis pembelajaran untuk mendukung dan mengasah kemampuan berpikir kritis. Penelitian ini bertujuan menganalisis kevalidan, efektivitas dan kepraktisan LKPD berbasis STEM tema tekanan di sekitarku untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Penelitian ini menggunakan model ADDIE dalam pengembangannya. Instrumen pada penelitian ini adalah angket ahli dan angket respon siswa terhadap LKPD. Subjek penelitian ini merupakan kelas VIII A SMP N 1 Mertoyudan. Penelitian ini menghasilkan perolehan rata-rata aspek kelayakan LKPD oleh ahli 0,91 dengan kategori sangat valid. Kepraktisan dinilai melalui angket respon siswa diperoleh rata-rata presentase 88% dengan kategori sangat praktis. Efektivitas dilakukan menggunakan soal pretest-posttest dengan nilai N-gain sebesar 0,63 dan dikategorikan sedang serta effect size 2,63 dengan kategori tinggi. Kesimpulan penelitian ini adalah LKPD berbasis STEM tema tekanan di sekitarku layak digunakan, sangat praktis dan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Kata kunci: LKPD; STEM; Berpikir Kritis; ADDIE; Tekanan di Sekitarku

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

PENDAHULUAN

Abad 21 menjadi suatu masa dimana perkembangan IPTEK yang sangat pesat. Respon Indonesia terhadap abad 21 di dunia pendidikan didukung oleh kurikulum 2013 dan kurikulum terbaru yaitu kurikulum merdeka. Abad 21 mengharuskan siswa aktif dalam mengasah keterampilannya (Wardani, 2019). Siswa di abad 21 harus menguasai empat kecakapan yaitu kemampuan berpikir kritis dan memecahkan masalah, kreatif, komunikasi, serta kolaborasi atau biasa disebut keterampilan 4C (Zakaria, 2021). Sehubungan dengan itu, guru diharapkan mampu mengaplikasikan teknologi secara terintegrasi dan terstruktur sesuai kondisi dan situasi yang ada termasuk dalam bahan ajar (Solihudin, 2018).

Pada pembelajaran di abad 21, satuan pendidikan diharapkan mampu melatih dan menghasilkan manusia berkualitas serta berdaya saing tinggi yang terangkum dalam keterampilan Higher Order Thinking Skill (HOTS) (Febrianti et al., 2021). HOTS merupakan suatu keterampilan yang menuntut kompleksitas berpikir siswa dari segala pendekatan kontekstual (Suwandi et al., 2021). Keterampilan berpikir tingkat tinggi menuntut siswa tidak lagi memahami konsep namun mengimplementasikan ilmu yang didapatkannya.

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara dengan guru IPA yang dilakukan saat PLP di SMP N 1 Mertoyudan didapatkan bahwa bahan ajar yang digunakan guru belum maksimal digunakan. Walaupun perangkat pembelajaran pada mata pelajaran IPA yang digunakan sudah mengacu pada kurikulum 2013, tetapi masih belum variatif. Bahan ajar yang digunakan guru berupa power point, LKPD dan buku paket. LKPD yang digunakan guru tidak merangsang keterampilan berpikir kritis dan tidak terintegrasi dengan STEM. Fakta di lapangan bahwa selama proses pembelajaran, belum ada bahan ajar berupa LKPD yang memfasilitasi kemampuan berpikir kritis. Selain itu, sebagai data pendahuluan peneliti melakukan analisis soal dan jawaban PTS semester gasal kelas 8. Berdasarkan analisis tersebut sebagian besar siswa belum mampu mencapai KKM. Dengan demikian menandakan kondisi berpikir kritis siswa tergolong masih rendah.

Pendekatan yang mampu diaplikasikan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis adalah STEM. Beers (2011) menyatakan STEM adalah pendekatan yang mengintegrasikan empat disiplin ilmu yang mampu mendukung keterampilan abad 21. STEM mampu mengintegrasikan empat disiplin ilmu secara interdisipliner berdasarkan kegiatan pembelajaran berbasis masalah dan konteks dunia nyata (Arinilah, 2016). STEM dipadukan dengan lingkungan untuk menciptakan pembelajaran yang mampu mencerminkan kehidupan nyata siswa (Subramaniam et al., 2012). Selain itu, STEM mengarahkan siswa untuk membangun materi yang dipelajari secara mandiri, melakukan kegiatan penyelidikan, menyelesaikan suatu masalah dan menciptakan suatu produk (Agustina et al., 2020).

Penggunaan pendekatan yang tepat juga harus disesuaikan dengan bahan ajar yang digunakan agar berpikir kritis siswa dapat meningkat (Haifaturrahmah et al., 2020). LKPD dapat mempermudah siswa selama proses pembelajaran sehingga pendekatan STEM dapat diaplikasikan didalamnya (Aprilianti et al., 2020). LKPD memberikan kesempatan penuh kepada siswa dalam melakukan kegiatan nyata sesuai dengan permasalahan yang disajikan (Muslimah, 2020). Kegiatan nyata tersebut dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir, menganalisis dan menyimpulkan secara mandiri.

LKPD berbasis STEM berpengaruh terhadap aspek afektif maupun kognitif dimana siswa didorong memiliki kemampuan berpikir kritis (Simatupang & Sianturi, 2019). Ketika LKPD digabungkan dengan pendekatan STEM, maka siswa akan memperoleh kesempatan penuh untuk melakukan kegiatan mengidentifikasi masalah yang disajikan, dan dari identifikasi tersebut inisiatif untuk memecahkan permasalahan dilakukan dengan membuat suatu produk

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

(Hasanah et al., 2021). Dengan begitu akan meningkatkan antusias siswa dan membuat suasana belajar yang asik (Arrohman et al., 2022). LKPD yang terintegrasi STEM disusun secara terperinci dan sistematis agar siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang diajukan (Fithri et al., 2021).

Berdasarkan permasalahan di atas, menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar ketika pembelajaran di SMP N 1 Mertoyudan belum optimal. Sehubungan dengan itu, peneliti mengembangkan bahan ajar dengan mengintegrasikan ke dalam suatu pendekatan yang mampu diimplementasikan dalam menumbuhkan berpikir kritis siswa. Peneliti memilih mengembangkan LKPD berbasis STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sebagai solusi dalam mengatasi permasalahan mata pelajaran IPA di SMP Negeri 1 Mertoyudan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan atau R&D. Metode ini bertujuan menghasilkan sebuah produk dan produk tersebut diuji keefektifannya (Sugiyono, 2015). Model penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah ADDIE. Model ADDIE terdiri atas lima tahapan meliputi (1) Analysis, (2) Design, (3) Development, (4) Implementation, dan (5) Evaluation (Sugiyono, 2015).

Populasi penelitian ini merupakan siswa kelas VIII SMP N 1 Mertoyudan. Adapun pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampel. Sampel yang diperoleh adalah kelas VIII A dengan jumlah 31 siswa. Pertimbangan pengambilan sampel adalah analisis nilai PTS semester 1 dan rekomendasi dari guru berdasarkan keaktifan siswa. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan 3 macam yaitu wawancara, kuisioner/angket dan tes uraian. Teknik wawancara dilakukan secara terbuka, dimana peneliti mendapatkan informasi awal berupa permasalahan yang ada pada objek. Angket berisi beberapa pertanyaan yang kemudian diserahkan responden dengan tujuan memperoleh informasi jawaban terkait permasalahan. Angket penelitian ini terdiri dari angket validasi ahli, angket respon siswa dan pretest-posttest.

Instrumen angket validitas diisi oleh 5 validator yaitu 3 guru dan 2 dosen. Angket kepraktisan ditinjau dari hasil respon siswa terhadap LKPD yang dikembangkan. Angket kepraktisan dihitung menggunakan skor presentase yang didapatkan dari tanggapan siswa. Tes uraian bertujuan melihat tingkat keefektifan produk yang dikembangkan. Pelaksanaan uji efektivitas dilakukan penelitian one grup pretest-posttest. Kelas eksperimen adalah kelas VIII A sebanyak 31 siswa. Perolehan data wawancara dan observasi digunakan dalam membuat pendahuluan dan latar belakang penelitian. Tahap analisis terdiri atas 1) uji normalitas, menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dengan berbantuan SPSS 25.0. 2) uji homogenitas, menggunakan uji Levene test dengan berbantuan SPSS 25.0. 3) uji T, Uji menggunakan aplikasi SPSS 25.0 dengan uji Wilcoxon Signed Ranks Test. 4) uji N-gain menggunakan formula Meltezer dengan berbantuan SPSS 25, serta 5) effect size merujuk pada Cohen's effect dengan berbantuan SPSS 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Validitas LKPD

Penelitian kelayakan LKPD berbasis STEM dilakukan penilaian oleh ahli yang bertujuan untuk menganalisis validitas produk. Validasi tersebut terdiri atas validasi isi, kebahasaan dan penyajian. Hasil validasi dapat dilihat pada Tabel 1.

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

Tabel 1. Hasil Validasi Kelayakan LKPD oleh Validator

No	Aspek	Rata-Rata Skor Perolehan	Kategori
1	Kelayakan Isi	0,93	Sangat Valid
2	Kelayakan Kebahasaan	0,88	Sangat Valid
3	Kelayakan Penyajian	0,91	Sangat Valid
	Rata-Rata	0,91	Sangat Valid

Tabel 1 membuktikan bahwa LKPD dikategorikan sangat valid dan layak digunakan dengan rata-rata 0,91. LKPD divalidasi oleh ahli yang terdiri atas dua dosen prodi pendidikan IPA Universitas Tidar dan tiga guru IPA SMP Negeri 1 Mertoyudan. Lembar validasi berisi atas 3 aspek dan berisi 24 pernyataan. Berdasarkan penilaian validator mengenai validitas LKPD diperoleh rata-rata penilaian aspek kelayakan isi 0,93 dikategorikan sangat valid, aspek kelayakan kebahasaan diperoleh rata-rata 0,88 dengan kategori sangat valid dan aspek kelayakan penyajian diperoleh rata-rata sebesar 0,91 dengan kategori sangat valid. Secara keseluruhan dari ketiga aspek penilaian diperoleh rata-rata sebesar 0,91 dengan kategori sangat valid sehingga layak diimplementasikan dengan sedikit revisi sesuai masukan dan saran oleh validator yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Saran dan Masukan Oleh Validator

No	Saran dan Masukan	Perbaikan
1.	Penggantian tata letak penulisan sumber di halaman 4 bagian ilustrasi yang seharusnya sumber ditulis dibawah caption atau disamping gambar.	Telah direvisi penulisan sumber
2.	Penyesuaian kesalahan penulisan huruf	Telah direvisi penulisan huruf
3.	Penyesuaian gambar grafik pada analisis data. Dimana pada grafik sebelum revisi menyatakan hubungan antara x dan y, sebaiknya diubah menjadi grafik F dan A serta lebih diperjelas lagi.	Telah disesuaikan gambar grafik pada analisis data
4.	Memperbaiki ilustrasi pada tekanan zat gas dimana sebelumnya memberikan ilustrasi mengenai balon udara diubah lampion dan perlu diperinci kembali.	Telah diperbaiki ilustrasi tekanan zat gas menjadi lampion.
5.	Penghapusan indikator menghitung ke 2 dan 4 pada indikator pembelajaran	Revisi dilakukan dengan mengganti “Menghitung” menjadi “Menganalisis” pada indikator pembelajaran.

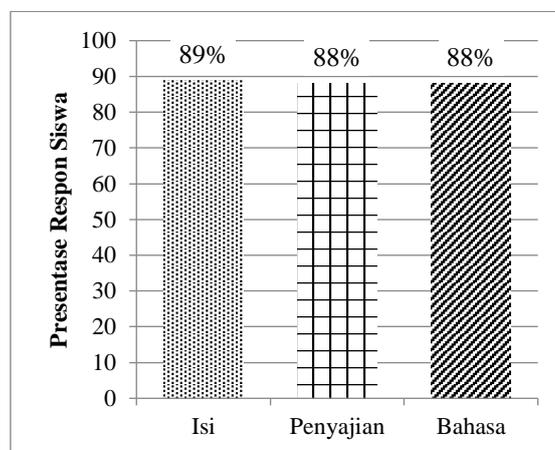
SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

Berdasarkan hasil penelitian, tertulis bahwa tingkat persetujuan masing-masing validator berada pada kategori sangat valid. Sangat valid diartikan bahwa LKPD berbasis STEM tema tekanan di sekitarku untuk meningkatkan keterampilan berpikir siswa valid dan layak untuk digunakan. Sesuai dengan prinsip penyusunan bahan ajar bahwa LKPD yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria yang harus dicantumkan sehingga dapat dikatakan valid.

Kepraktisan LKPD

Kepraktisan produk diperoleh setelah proses implementasi LKPD pada kelas VIII A SMP Negeri 1 Mertoyudan. Tahap implementasi adalah tahap uji coba produk yang telah valid dan layak digunakan. Instrumen yang digunakan adalah angket respon siswa. Hasil respon siswa terhadap LKPD ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Respon Siswa

Hasil respon siswa kelas VIII A aspek isi memperoleh presentase paling tinggi yaitu sebesar 89% dan dikategorikan sangat praktis. Hal tersebut membuktikan bahwa siswa lebih tertarik terhadap kegiatan dalam LKPD. Hal tersebut menandakan bahwa LKPD mempermudah siswa dalam memahami dan belajar materi tekanan zat. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Prastowo (2014) dimana LKPD dapat digunakan sebagai bahan ajar yang mampu memudahkan siswa dalam belajar.

Pada aspek penyajian memperoleh presentase sebesar 88% dan kategori sangat praktis. Pada aspek penyajian terdapat siswa merasa bahwa LKPD menarik baik dari warna maupun gambarnya jelas serta mudah dipahami. Ilustrasi yang terdapat pada LKPD ditampilkan dalam intensitas gambar serta warna dan dapat mengilustrasikan konsep pada materi sehingga akan mempermudah siswa dalam memahaminya. Selain itu juga didukung dengan penggunaan spasi dan variasi *font* yang tepat. Hal ini selaras dengan pendapat Pratama & Saregar (2019) dimana syarat teknis pembuatan LKPD yaitu terdapat gambar dalam LKPD yang secara efektif menyampaikan isi gambar tersebut kepada pengguna LKPD.

Pada aspek bahasa, presentase hasil respon siswa kelas VIII A sebesar 88% dan dikategorikan sangat praktis. Siswa merasa bahwa LKPD mudah dipahami dan penjelasannya terperinci sehingga memudahkan dalam belajar materi tekanan zat dan bahasa yang digunakan tidak membingungkan serta mudah untuk dipahami. Hal tersebut dikarenakan bahasa yang digunakan mudah dipahami dan sesuai dengan pemahaman siswa. Selaras dengan pendapat Aldila et al. (2017) bahwa penggunaan bahasa LKPD yang mudah dipahami akan membantu siswa dalam pembelajaran.

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

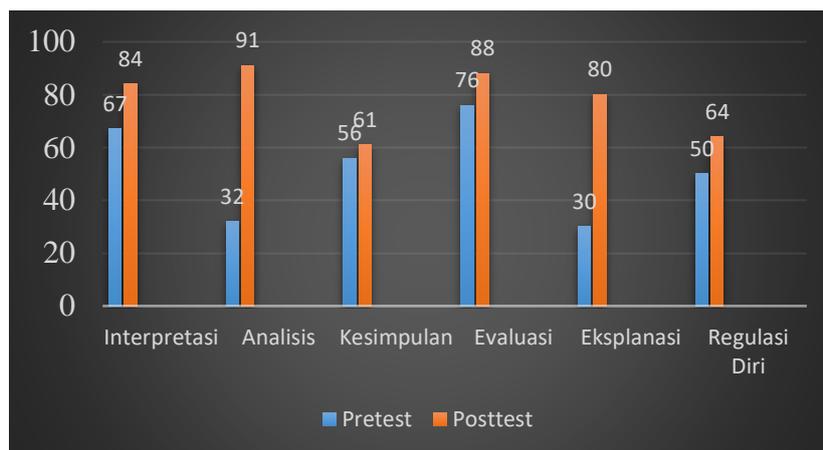
“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

Beberapa penjabaran tiap aspek memberikan penguatan bahwa siswa memberikan respon baik dan positif terhadap produk LKPD yang dikembangkan. Berdasarkan hasil perhitungan kepraktisan siswa bahwa diperoleh persentase uji coba pemakaian siswa sebesar 88% dengan kategori sangat praktis. Hasil perolehan angket kepraktisan dapat membuktikan bahwa LKPD berbasis STEM tema tekanan di sekitarku untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa sangat praktis digunakan dalam proses pembelajaran. Sesuai dengan pendapat Lestari et al. (2018) bahwa LKPD yang praktis akan mudah digunakan, waktu pembelajaran lebih efektif dan menjadi daya tarik serta manfaat.

Keefektifan LKPD

Efektivitas LKPD berbasis STEM diukur menggunakan lembar tes. Lembar tes diberikan siswa sebelum dan sesudah menggunakan LKPD berbasis STEM. Lembar tes dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas terlebih dahulu. Pada uji coba ini dilakukan pretest terhadap kelas VIII A dengan jumlah 31 siswa. Setelah siswa belajar menggunakan LKPD maka diadakan posttest. Posttest bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan LKPD yang dikembangkan.

Tingkat efektivitas LKPD berbasis STEM dihitung menggunakan aplikasi SPSS 25.0 dengan uji prasyarat (uji normalitas dan uji homogenitas), uji hipotesis, uji N-gain dan uji effect size untuk mengetahui skala efektivitas LKPD yang digunakan melatih berpikir kritis siswa. Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa juga terlihat pada hasil uji N-gain. Nilai N-Gain yang didapatkan berasal dari nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen. Berdasarkan uji yang dilakukan, diketahui bahwa N-gain secara keseluruhan bernilai 0,63 dengan kategori sedang. Dari 31 siswa (responden), 12 diantaranya berada dalam kategori peningkatan tinggi dan 19 siswa kategori sedang. Dari 31 siswa dapat terlihat mengalami peningkatan nilai antara *pretest* dan *posttest* di tingkat sedang dan rendah. Peningkatan nilai N-gain perindikator antara pretest dan posttest dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peningkatan N-gain Antara Pretest dan Posttest

Dengan peningkatan nilai N-gain yang besar tersebut membuktikan bahwa terdapat peningkatan keterampilan berpikir kritis sebelum dan sesudah penggunaan LKPD berbasis STEM. Hasil uji N-gain perindikator dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil N-gain Indikator Berpikir Kritis

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

N o	Indikator	Nilai N- gain	Kategor i
1.	Interpretasi	0,65	Sedang
2.	Analisis	0,97	Tinggi
3.	Kesimpulan	0,14	Rendah
4.	Evaluasi	0,71	Tinggi
5.	Eksplanasi	0,79	Tinggi
6.	Regulasi Diri	0,33	Sedang

Hasil *N-gain* kemampuan interpretasi memperoleh nilai 0,65 dengan kategori sedang. Kemampuan interpretasi siswa digunakan untuk mengukur dalam menjelaskan, memahami dan memberikan informasi yang terdapat pada permasalahan yang disajikan. Kemampuan interpretasi siswa pada materi tekanan zat sudah cukup baik. Hal tersebut dikarenakan aktivitas siswa di dalam LKPD mengintegrasikan aspek STEM. Kemampuan interpretasi dalam aktivitas LKPD terletak pada bagian ilustrasi, menafsirkan konsep tekanan zat padat pada hasil percobaan dan kegiatan “Mari Berpikir” dimana siswa dapat menulis dengan jelas dan tepat dimana letak permasalahan. Selain itu aktivitas interpretasi dalam LKPD juga terletak pada perhitungan data percobaan dan besar maksimum yang bisa diangkat balon dalam kegiatan “Mari Berpikir”. Pada kemampuan ini siswa sudah cukup mampu menggambarkan permasalahan dan menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan, namun pada indikator ini masih terdapat siswa yang bingung dalam mencari solusi terhadap permasalahan yang disajikan. Sesuai dengan pendapat Hayudiyani et al., (2017) bahwa ketika siswa mampu menulis apa yang diketahuinya pada soal tersebut, berarti sudah dikatakan mencapai indikator kemampuan interpretasi. Berdasarkan perolehan nilai *N-gain* bahwa diperoleh kemampuan interpretasi masih dikategori sedang dikarenakan aktivitas interpretasi di dalam LKPD masih kurang sehingga perlu ditambah agar hasilnya bisa maksimal.

Hasil *N-gain* kemampuan analisis memperoleh 0,97 dengan kategori tinggi. Pada kemampuan analisis memperoleh nilai *N-gain* paling tinggi daripada kemampuan lainnya. Kemampuan analisis digunakan untuk mengukur siswa dalam mengidentifikasi suatu hubungan dari informasi yang terkandung dalam permasalahan dan digunakan untuk mengungkapkan ide/pemikiran, Indikator ini meningkat dengan kategori tinggi karena dalam aktivitas LKPD menuntut siswa untuk melakukan analisis dari ilustrasi yang disajikan. Kegiatan dalam LKPD yang merujuk terhadap kemampuan analisis yang terletak pada analisis data percobaan, menganalisis cara kerja suatu alat dalam percobaan, serta melakukan analisis dan perhitungan tentang tekanan yang dipengaruhi gaya dan luas permukaan pada kegiatan “Mari Berpikir”. Indikator analisis dapat dikatakan tercapai ketika siswa mampu menulis konsep yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan melalui kegiatan eksperimen dengan cepat dan tepat. Pada indikator analisis, siswa dapat menuliskan hubungan konsep yang digunakan dalam menyelesaikan soal dan menuliskan apa yang harus dilakukan dalam soal. Setelah siswa menggunakan LKPD yang dikembangkan, sebagian besar siswa mampu menjawab soal indikator analisis. Hal inilah yang menjadi bukti bahwa indikator analisis memperoleh peningkatan tertinggi. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Aرسال (2017) bahwa keterampilan analisis dapat dilatih dengan observasi dan eksperimen dalam pembelajaran IPA sehingga mampu menumbuhkan berpikir kritis siswa.

Hasil *N-gain* indikator kesimpulan memperoleh nilai 0,14 dengan kategori rendah. Indikator ini mengalami peningkatan paling sedikit dibandingkan indikator lainnya karena

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

sebagian besar siswa kebingungan dalam menarik kesimpulan dari permasalahan yang disajikan. Aktivitas dalam LKPD yang merujuk pada kemampuan menyimpulkan terletak pada konsep tekanan zat padat tentang pengaruh luas permukaan dan gaya pada kegiatan “Mari Berpikir”. Pada indikator ini siswa kesulitan untuk mengidentifikasi dan memperoleh konsep yang kemudian digunakan dalam menarik kesimpulan. Hal inilah yang menyebabkan hasil *N-gain* kemampuan menyimpulkan siswa dikategorikan rendah. Peningkatan pada indikator menyimpulkan dapat dilatih dengan adanya permasalahan yang diintegrasikan STEM dalam kehidupan sehari-hari siswa. Dengan menyajikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari memperbesar kemungkinan siswa mengalami dan mengetahui permasalahan tersebut sehingga akan memudahkan dalam menyimpulkan pada kesimpulan akhir. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Kurnianto et al., (2010) bahwa kemampuan menyimpulkan dapat diasah melalui penyajian pertanyaan yang mampu mengarahkan kepada kesimpulan akhir. Selain itu, kemampuan ini juga dapat dilatih melalui proses belajar mengajar yang mendorong siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang telah diperoleh dalam menyelesaikan permasalahan dan menyimpulkannya (Ridho et al., 2020).

Hasil *N-gain* kemampuan evaluasi mendapatkan nilai 0,72 dengan kategori tinggi. Indikator ini digunakan mengukur kemampuan siswa ketika menyusun dan menggunakan strategi dalam menyelesaikan suatu permasalahan atau soal. Peningkatan evaluasi dikategorikan tinggi karena didukung oleh adanya aktivitas dalam LKPD yang merujuk pada kemampuan evaluasi pada penilaian kebenaran pada suatu fenomena dalam kehidupan sehari-hari dalam kegiatan “Mari Berpikir” tentang seseorang ketika berada di dalam pesawat mengeluh sakit telinga terutama ketika lepas landas dan mendarat. Pada indikator ini, sebagian besar siswa mampu menilai pernyataan yang tepat dan memecahkan permasalahan terhadap persoalan yang disajikan. Siswa mampu melakukan penilaian terhadap suatu informasi yang dinilai kebenaran dan keakuratan. Kegiatan mengevaluasi membutuhkan pemahaman pengetahuan yang benar sehingga dapat dipertanggungjawabkan kredibilitasnya. Kemampuan evaluasi mampu menstimulus siswa dalam mengungkapkan gagasan dan pikirannya. Siswa yang memiliki pemikiran-pemikiran unik dalam menjelaskan pemikirannya secara tidak langsung dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Hidayati et al., 2021).

Hasil *N-gain* kemampuan eksplanasi memperoleh nilai 0,79 dengan kategori tinggi. Kemampuan eksplanasi dikategorikan tinggi karena sebagian besar siswa mampu memberikan penjelasan secara benar dengan mengarah kepada aspek yang ingin dituju. Kemampuan ini dikategorikan tinggi didukung oleh adanya aktivitas eksplanasi yang terletak pada aspek Technology dalam “Pemahaman Kompetensi” tentang memberikan alasan bagaimana cara kerja dari pompa sepeda sehingga angin bisa masuk ke dalam ban sepeda. Keterampilan eksplanasi diukur dengan memberikan soal kemudian siswa menjelaskan dan memberikan argumen dari kesimpulan yang diambil. Pada kemampuan ini mengalami peningkatan yang cukup tinggi. Kemampuan siswa dalam memberikan argumen dapat ditingkatkan lagi dengan penggunaan model pembelajaran *Hypothetico-Deductive Reasoning* yang memberikan kebebasan siswa untuk berpikir dan berargumen (Alfin et al., 2019).

Kemampuan indikator regulasi diri mendapatkan nilai *N-gain* sebesar 0,33 dengan kategori sedang. Aktivitas regulasi diri dalam LKPD terletak pada aspek Engineering dimana siswa meninjau dan merencanakan suatu desain penerapan konsep tekanan zat dalam kegiatan “Mari Berpikir”. Indikator ini masih dalam kategori sedang karena masih terdapat sebagian siswa yang bingung untuk mereview ulang jawaban yang diberikan atau dituliskan. Hal ini sesuai dengan Fithriyah et al., (2016) bahwa terpenuhinya indikator *self-regulation* ditunjukkan dengan siswa mampu memeriksa ulang jawabannya. Selain itu, aktivitas kemampuan regulasi

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

diri dalam LKPD masih kurang sehingga perlu ditambah dan diperinci sehingga mampu melatih kemampuan regulasi diri.

Selanjutnya, besar skala keefektifan LKPD berbasis STEM dianalisis menggunakan uji *Effect Size*. Perolehan analisis data adalah 2,63 dengan kategori tinggi. Dengan demikian, dapat ditarik kesimpulan bahwa LKPD berbasis STEM efektif digunakan dan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Sesuai dengan pendapat Fithri et al. (2021) bahwa LKPD berbasis STEM mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dengan efektif. Sehingga dengan hal tersebut, LKPD berbasis STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Secara keseluruhan, efektivitas LKPD didukung dengan adanya unsur STEM yang digunakan. Aspek STEM memiliki peranan sangat besar terhadap ketertarikan siswa untuk mempelajari materi tekanan zat. Selain itu, STEM juga membantu siswa dalam mempelajari dan menganalisis pembelajaran untuk mendukung dan mengasah keterampilan berpikir kritis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa: 1) LKPD berbasis STEM dinyatakan sangat valid atau sangat layak digunakan dengan nilai rata-rata 0,91; 2) LKPD berbasis STEM dinyatakan sangat praktis digunakan berdasarkan hasil uji kepraktisan siswa sebesar 88%. 3) LKPD berbasis STEM dinyatakan sangat efektif berdasarkan hasil perhitungan uji *Wilcoxon Signed Ranks Test* dimana diperoleh hasil *Asymp.Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000 sehingga H_a diterima dan H_0 ditolak, perolehan uji *N-Gain* sebesar 0,63 dengan kategori sedang dan perolehan uji *effect size* sebesar 2,63 dengan kategori tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldila, C., Abdurrahman, & Sesunan Feriansyah. (2017). Pengembangan LKPD Berbasis STEM Untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 05(4).
- Angkol, S. N., N Kaunang, E. S., & Jeffry Raturandang, dan O. (2017). Pengaruh Media Pembelajaran Pada Penguasaan Konsep Materi Virus Menggunakan Model Problem Based Learning (PBL) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis di SMA Negeri 1 Tomohon. *Jurnal SAins, Matematika & Edukasi (JSME)*, 5(1).
- Aprilianti, Astuti, D., & Dahlan, A. (2020). Pengembangan LKPD Berbasis STEM Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar SMP Kelas VIII. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(6). <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i6.691-702>
- Arinilah. (2016). *Pengembangan Buku Siswa dengan Pendekatan Terpadu Science, Technology, Engineering And Marhematic (STEM) Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Kalor*.
- Arrohman, D. A., Wahyuni, A. L. E., Wilujeng, I., & Suyanta, S. (2022). Implementasi Penggunaan LKPD Pencemaran Air Berbasis STEM dan Model Learning Cycle 6E Terhadap Kemampuan Literasi Sains. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(2). <https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i2.23584>
- Beers. (2011). *What are the skills students will need in the 21 st century?*
- Febrianti, W., Zulyusri, & Lufri. (2021). Meta Analisis: Pengembangan Soal Hots Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 7(1). <http://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/bioilmi>

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

- Fithri, S., Nurmaliah, C., & Hasanuddin, H. (2021). Implementasi LKPD Berbasis STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(4). <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i4.20816>
- Haifaturrahmah, H., Hidayatullah, R., Maryani, S., Nurmiwati, N., & Azizah, A. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis STEAM untuk Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 6(2), 310. <https://doi.org/10.33394/jk.v6i2.2604>
- Hasanah, Z., Tenri Pada*, A. U., Safrida, S., Artika, W., & Mudatsir, M. (2021). Implementasi Model Problem Based Learning Dipadu LKPD Berbasis STEM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(1), 65–75. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i1.18134>
- Muslimah. (2020). Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES)*, 3(3), 1471–1479.
- Pertiwi. (2017). *Pengembangan Lembar Kerja Sisiwa Dengan Pendekatan STEM (Science, Technology Engineering And Mathematics) Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Fluida Statis*. Universitas Lampung.
- Prastowo, A. (2014). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. DIVA Press.
- Pratama, R. A., & Saregar, A. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Scaffolding Untuk Melatih Pemahaman Konsep. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(1), 84–97. <https://doi.org/10.24042/ij sme.v2i1.3975>
- Simatupang, H., & Sianturi, A. (2019). Pengembangan LKPD Berbasis Pendekatan Science, Technology, Engineering And Mathematics (STEM) untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Pelita Pendidikan*, 7(4), 170–177. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/pelita/index>
- Solihudin, T. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis WEB Untuk Meningkatkan Pencapaian Kompetensi Pengetahuan Fisika Pada Materi Listrik Statis dan Dinamis SMA. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 3(2), 51–61.
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suwandi, S., Sudaryanto, M., Eko Wardhani, N., Zulianto, S., Ulya, C., & Titi Setiyoningsih, dan. (2021). Keterampilan Berpikir Kritis Tingkat Tinggi Dalam Soal Ujian Nasional Bahasa Indonesia. *Jurnal Kependidikan*, 5(1), 31–34. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jk/>
- Wardani Laksita Ayu. (2019). *Pengembangan LKPD Dengan Pendekatan STEM Berbantuan Video Pada Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Materi Momentum dan Impuls*. Universitas Negeri Semarang.
- Zakaria. (2021). Kecakapan Abad 21 dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pemikir Dan Pendidikan Dasar Islam*, 4(2).