Copyright © 2024 The Author(s)
Didaktika: Jurnal Kependidikan Vol.13 No. 001 Spesial Issue Desember 2024

Pengembangan Buku Ajar IPA Berbasis Keterampilan Proses Sains Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Annisa Arnun[1], Retno Dwi Suyanti[2], Wawan Bunawan[3], Fajar Solidman Larosa[4]
[1,2]Universitas Negeri Medan, Indonesia

[1]arnunannisa80@gmail.com

Abstrak

Keterampilan proses sains belum diterapkan secara efektif khususnya untuk pembelajaran IPA dengan pola belajar mandiri sehingga berdampak pada kualitas berpikir dan hasil belajar siswa. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan buku ajar IPA berbasis keterampilan proses sains untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa yang layak, praktis dan efektif. Penelitian dilaksanakan di SD Swasta Arisa Medan. Subjek penelitian ini adalah kelas V sebanyak 28 orang siswa. Metode penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan 4-D. Instrumen penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data yaitu observasi, wawancara, angket validasi dan tes. Hasil penelitian menunjukkan (1) Berdasarkan hasil validasi ahli materi 87,14% kriteria sangat valid, Hasil validasi ahli desain 96,21% kriteria sangat valid, Hasil validasi ahli bahasa 88,46% kriteria sangat valid; (2) Berdasarkan hasil respon siswa diperoleh uji coba kelompok kecil 91,25% kriteria sangat praktis, Hasil uji coba lapangan 91,29% kriteria sangat praktis, hasil respon guru sebesar 95,83% sangat praktis.; (3) Hasil uji hipotesis *independent sample t test* diperolehan hasil uji t (2-tailed) yang diperoleh sebesar 0,000 Mengacu pada dasar pengambilan keputusan berarti 0,000 < 0,05 atau Ho ditolak dan H1 diterima. Dengan demikian, disimpulkan terdapat pengaruh buku ajar IPA berbasis keterampilan proses sains terhadap berpikir kritis siswa kelas V SD Swasta Arisa Medan. Peningkatan berpikir kritis siswa terlihat pada nilai N-Gain kelas eksperimen dengan skor 0,637 yang dinyatakan berkategori sedang. Hasil N-Gain kelas kontrol 0,361 kategori rendah. Artinya buku ajar IPA berbasis keterampilan proses sains efektif digunakan dalam proses pembelajaran di kelas pada tema peristiwa dalam kehidupan di kelas V SD Swasta Arisa Medan.

Kata kunci: Buku IPA Berbasis (KPS), *4-D,* Berpikir Kritis

Pendahuluan

Pendidikan merupakan sarana yang tepat dalam membentuk bangsa yang berkualitas, dan bersinergis. Lebih lanjut pendidikan adalah salah satu upaya untuk mendidik generasi bangsa agar memiliki kecakapan hidup dan pengetahuan agar siap bersaing di dalam kehidupan bermasyarakat (T. M. Dewi & Muhiri, 2020). Sehingga jelas bahwa pendidikan sebagai pusat sistem dari segala ilmu lain yang menentukan keberhasilan anak bangsa dalam mewujudkan Indonesia emas ke depannya (Larosa, 2023). Abad 21 menuntut siswa agar dapat mengeksplorasikan pemikiran melalui ilmu yang diperoleh (Darman, 2017). Kemampuan yang dimiliki siswa bukan hanya dari segi pengetahuan, namun juga keterampilan dan sikap (T. M. Dewi & Muhiri, 2020). Terampil dalam melaksanakan tugas sekolah secara tidak langsung, menambah pengetahuan siswa dan melatih kemampuan psikomotorik. Guru memiliki peranan penting untuk mengajarkan keterampilan di kelas antara lain Keterampilan Proses Sains (KPS) melalui perencanaan dan pengaturan kegiatan belajar dan mengajar (A. Rauf dkk, 2016).

Keterampilan proses sains merupakan pendekatan pembelajaran yang dirancang agar siswa mampu menemukan fakta-fakta, membangun konsep dan teori dalam pembelajaran yang diterima, memahami fenomena, selain itu siswa diarahkan untuk melibatkan diri dalam kegiatan ilmiah pada proses pembelajaran. Pendekatan saintifik (mengamati, menanya, menganalisis,

menyimpulkan, mengkomunikasikan, dan mencipta) merupakan bagian dari Keterampilan Proses Sains (KPS) (Sartika & Nuroh, 2015). Keterampilan proses sains merupakan kemampuan mengolah perilaku dan pemikiran ilmiah yang berfungsi untuk mengembangkan pemahaman konsep ilmiah yang akan menjadi penunjang kemampuan-kemampuan berikutnya (Amalia et al., 2016).

Beberapa hal yang mempengaruhi keterampilan proses sains menjadi keharusan untuk dimiliki siswa yaitu perbedaan kemampuan siswa secara generik, kualitas guru, dan perbedaan strategi guru dalam mengajar. Keterampilan proses sains menjadi salah satu kesatuan pembelajaran jika diterapkan dengan siswa diajak untuk memikirkan, mencari jawaban terhadap permasalahan yang sedang dipelajari. Namun, hasil penelitian menggambarkan secara garis besar faktor yang mempengaruhi rendahnya keterampilan proses sains siswa terjadi karena kurangnya optimalisasi pembelajaran yang melibatkan peran siswa (Rahmasiwi et al., 2015).

Salah satu mata pelajaran yang dimulai diperkenalkan ditingkat sekolah dasar hingga ke Tingkat sekolah menengah atas antara lain Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). IPA merupakan ilmu yang mempelajari peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam (Juhji, 2016). Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan pengetahuan yang rasional dan objektif tentang alam semesta dengan segala isinya, pada hakekatnya IPA dibangun atas 3 dimensi dasar yaitu proses ilmiah, sikap ilmiah dan produk ilmiah (Carin, A. A., and R. B. Sund, 1985). Oleh karena itu, guru hendaknya melatih dan mengembangkan keterampilan proses sains siswa. Menurut Damanik (2013:115) mengatakan bahwa IPA adalah suatu kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematik, dan dalam penggunaannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam. Perkembangannya tidak hanya ditandai oleh adanya kumpulan fakta, tetapi oleh adanya metode ilmiah dan sikap ilmiah.

Pendidikan IPA di sekolah dasar merupakan proses penguasaan konsep dan manfaat sains dalam kehidupan sehari-hari, serta fondasi bagi pendidikan selanjutnya, sehingga proses awal ini harus benar-benar kuat. IPA di sekolah dasar merupakan tahap awal untuk memberikan bekal kepada siswa agar mampu berpikir kritis, kreatif, logis dan berinisiatif dalam menghadapi tantangan di masyarakat (T. M. Dewi & Muhiri, 2020). Proses belajar merupakan hasil yang kompleks, siswa yang menentukan terjadi atau tidak terjadi belajar (Dimyati dan Mudjiono, 2006). Guru berfungsi sebagai pembimbing dan pengarah, sedangkan yang menggerakkan proses tersebut harus datang dari siswa. Berdasarkan data nilai harian tema peristiwa dalam kehidupan sub tema 1 dengan fokus muatan IPA siswa kelas V SD Swasta Arisa Medan Deli Tahun Ajaran 2022/2023, masih dalam kategori rendah dan banyak siswa yang tidak tuntas. siswa yang tuntas 40,74% dan siswa yang tidak tuntas 70,375%.

Kelas V-A SD Swasta Arisa Medan masih rendahnya kemampuan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis pada proses pembelajaran IPA dan masih belum memenuhi pencapaian Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM). Proses pembelajaran juga belum maksimal dalam pelaksanaan, sehingga tidak dapat memberikan pemahaman yang baik serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu, penulis bermaksud merancang bahan ajar yakni berupa buku ajar IPA berbasis Keterampilan Proses Sains. Tujuan dari penelitian ini adalah Menghasilkan pengembangan buku ajar IPA berbasis keterampilan proses sains yang layak, praktis, dan efektif pada tema peristiwa dalam kehidupan kelas V SD Swasta Arisa Medan.

Keunggulan dalam penelitian ini adalah sumber belajar yang dikembangkan berupa buku ajar berbasis keterampilan proses sains pada mata pelajaran IPA (energi dan perubahannya) mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas V SD Swasta Arisa Medan dan dapat di akses secara *online* dalam bentuk *flipbook.*

Copyright © 2024 The Author(s)

Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*). Sugiyono, (2022) metode penelitian dan pengembangan dapat diistilahkan sebagai cara ilmiah untuk meneliti, merancang, memproduksi dan menguji validitas produk yang telah dihasilkan. Lebih lanjut disambung bahwa secara umum tujuan penelitian untuk menggambarkan, membuktikan, mengembangkan, menemukan, serta untuk menciptakan. Tujuan utama penelitian adalah untuk melihat kelayakan, kegunaan, dan ukuran keberhasilan suatu produk. Subjek penelitian ini adalah 28 siswa yang terdaftar di kelas V di SD Swasta Arisa Medan. Ojek dalam penelitian ini adalah berupa buku ajar berbasis keterampilan proses sains pada mata pelajaran IPA (energi dan perubahannya).

Pada penelitian model pengembangan menggunakan pendekatan rujukan dari Thiagaraja yaitu 4-D yang merupakan perpanjangan dari *Define,, Design,, Development,* dan *Dissemination*. Untuk mengevaluasi kelayakan, kegunaan, dan efektivitas buku ajar berbasis keterampilan proses, dilakukan uji coba produk. Selanjutnya, tahap peninjauan di mana ahli materi, ahli bahasa, dan ahli desain, mengevaluasi suatu produk. Kegunaan kuesioner respons siswa sebagai alat ukur kepraktisan. Evaluasi efektivitas dilakukan melalui pengujian. Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Teknik pengumpulan data terdiri dari observasi, wawancara, dokumentasi dan penyebaran angket. Berikut teknik analisis data:

1) Analisis data validitas dan kepraktisan produk

Tabel 1. Kriteria Kategori Kelayakan Buku Ajar

Interval Nilai Persen	Kriteria
85%-100%	Sangat Valid
70%-84%	Valid
60%-69%	Kurang Valid
50%-59%	Tidak Valid

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan

Interval	Kategori
80%-100%	Sangat Praktis
60%-80%	Praktis
40%-60%	Cukup Praktis
30%-40%	Kurang Praktis
0-20%	Tidak Praktis

Riduwan, (2019)

2) Analisis data keefektifan produk

Tabel 3. Interval Skor Kemampuan Berpikir Kritis

Interval Nilai	Kategori
$0 \leq \text{SKBK} < 50$	Sangat Kurang kritis
$51 \leq \text{SKBK} < 69$	Kurang kritis
$70 \leq \text{SKBK} < 79$	Cukup kritis
$80 \leq \text{SKBK} < 89$	Kritis
$90 \leq \text{SKBK} \leq 100$	Sangat kritis

Sumber: Widoyoko (2017)

Pada pada tabel 3. Kemampuan siswa berpikir kritis siswa dikatakan tuntas dalam kemampuan berpikir kritis apabila berada pada kategori baik dan sangat baik.

Tabel 4. Indikator dan Kata Operasinal Berpikir Kritis

Indikator	Kata Operasional
Memberikan penjelasan sederhana (Elementary clarification)	Menganalisis pertanyaan, Mengajukan dan menjawab pertanyaan klasifikasi.
Membangun keterampilan dasar (Basic support)	Mempertimbangkan sumber dapat dipercaya atau tidak, meneliti dan menilai suatu laporan hasil observasi.
Membuat infersi (Inferring)	Kegiatan deduksi atau mempertimbangkan hasil dedukasi, menginduksi atau mempertimbangkan hasil induksi, dan membuat serta menilai penilaian yang berharga.
Memberikan penjelasan lebih lanjut (Advanced clarification)	Mendefinisikan istilah, menilai definisi tersebut dan mengidentifikasi asumsi.
Mengatur startegi dan taktik (Strategies and tactics)	Memutuskan tindakan untuk berinteraksi dengan orang lain.

Fisher, (2009)

3) Uji t independen

Jika nilai signifikan < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

Jika nilai signifikan > 0,05, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

1) Uji hipotesis untuk berpikir kritis

H0: Buku ajar IPA tema peristiwa dalam kehidupan berbasis keterampilan proses sains tidak efektif terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V SD Swasta Arisa Medan.

H_1: Buku ajar IPA tema peristiwa dalam kehidupan berbasis keterampilan proses sains efektif terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas V SD Swasta Arisa Medan.

4) Gain Ternormalisasi (N-Gain)

Tabel 5. Interpretasi Gain Ternormalisasi yang dimodifikasi

Nilai Gain Ternormalisasi	Interpretasi
$g \geq 0{,}7$	Kategori Tinggi
$0{,}3 \leq g < 0{,}7$	Kategori Sedang
$g < 0{,}3$	Kategori Rendah

Sumber: Hake (1998)

Keberhasilan atau keefektifan, jika interpretasi tergolong, sedang atau tinggi.

Hasil

Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan Bersama dengan guru kelas V dapat disimpulkan bahwa: 1) penggunaan bahan ajar disekolah masih terbatas, hal ini terlihat bahwa tidak semua siswa memperoleh buku ajar, dan buku ajar yang dimiliki masih terbitan tahun 2013, sehingga berdampak pada kemajuan informasi pembelajaran di sekolah; 2) keaktifan belajar

Copyright © 2024 The Author(s)

siswa juga masih biasa saja; 3) pembelajaran masih bersumber pada guru. Sehingga, hal ini akan berpengaruh pada berpikir kreatif siswa. Sehingga dari temuan tersebut menggerakkan peneliti untuk mengembangan buku ajar berbasis keterampilan proses sains untuk meningkatakan kemampuan berpikir kritis siswa di kelas V SD Swasta Arisa Medan.

Analisis Kurikulum

Adapun materi pembelajaran dalam penelitian pengembangan ini yaitu materi energi dan perubahannya ptahun ajaran 2023. Peneliti memilih materi pembelajaran ini dikarenakan berdasarkan hasil observasi dan wawancara terdahulu pembelajaran IPAS yang menyangkut tentang energi dan perubahannya sangat membutuhkan pemanfaatan media untuk meningkatkan kemapuan berikir siswa terhadap cara kerja pernapasan manusia. Berikut ini pemetaan kompetensi dasar pada materi energi dan perubahannya tabel 6.

Tabel 6. Analisis Kompetensi dasar

Kompetensi dasar	Tujuan Pembelajaran
3.7 menganalisis pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan wujud benda dalam kehidupan sehari-hari. 4.7 melaporkan hasil percobaan pengaruh kalor pada benda.	1. Peserta didik dapat mengidentifikasi jenis-jenis energi dalam kehidupan sehari-hari. 2. Peserta didik dapat mengidentifikasi perubahan energi panas dalam kehidupan sehari-hari. 3. Dengan melakukan pengamatan dan pengumpulan informasi, peserta didik mampu menjelaskan tentang perubahan energi.

***Data hasil validasi para ahli* buku ajar IPA Berbasis Keterampilan Proses Sains pada kemampuan berpikir kritis siswa**

Validasi ahli bertujuan untuk mengetahui pendapat ahli tersebut tentang produk yang dikembangkan. Menurut pendapat Nieveen, (1999) kriteria kualitas yang pertama dalam menghasilkan produk yang layak adalah valid.

Tabel 7. Hasil validitas produk oleh para ahli

Subjek Uji Coba	Hasil Validasi
Pakar Materi	87,14
Pakar Desain	96,21
Pakar Bahasa	88,46

Sumber: Hasil olaha data 2024

Data hasil kepraktisan buku ajar IPA Berbasis Keterampilan Proses Sains pada kemampuan berpikir kritis siswa

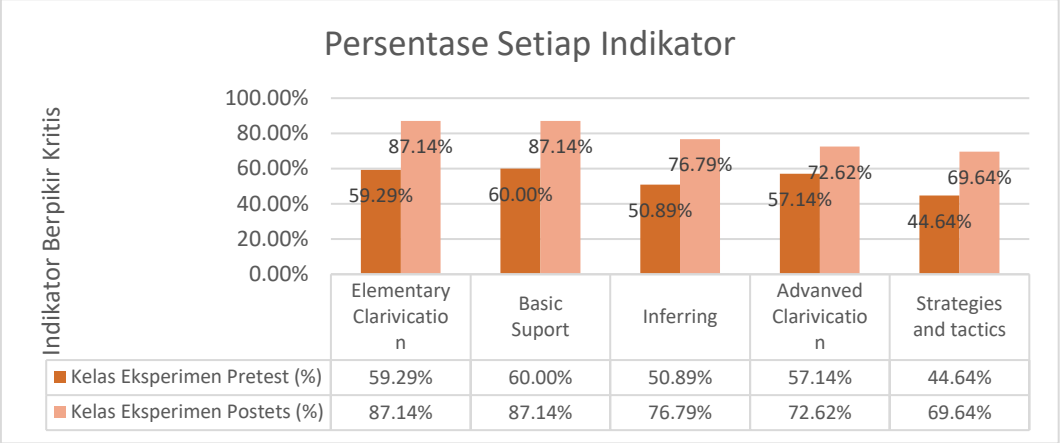
Kepraktisan produk pada penelitian ini dapat dibuktikan dari respon siswa dan guru terhadap penggunaan buku ajar hasil produk dalam proses pembelajaran. Kepraktisan dalam hal ini mengacu pada sejauh mana pengguna (siswa) menganggap buku ajar IPA berbasis keterampilan proses sains menarik dan dapat digunakan dalam kondisi normal (Nieveen, 1999). Berikut hasil statistik data kepraktisan.

Tabel 8. Hasil respon siswa

Subjek Uji Coba	Hasil Validasi
Uji kelompok kecil	91,25
Uji lapangan	91,29
Respon guru	95,83

Data Keefektifan Buku Ajar IPA Berbasis Keterampilan Proses Sains pada kemampuan berpikir kritis siswa

1) Indikator keberhasilan berpikir kritis



Gambar 1. Diagram hasil analisis indikator berpikir kritis kelas eksperimen

2) Data hasil berpikir krtitis siswa

Tabel 9. Hasil tes berpikir kritis siswa

Hasil	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Pretest	*Postest*	*Pretest*	*Postest*
Rata-rata	57.50%	83.75%	54.64%	71.79%

Sumber: Hasil olahan data 2024

3) Data hasil uji hipotesis

Tabel 10. Independent Samples Test

		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper
Uji t	Equal variances assumed	.061	.806	7.026	54	.000	11.964	1.703	8.550	15.378
	Equal variances not assumed			7.026	53.944	.000	11.964	1.703	8.550	15.378

Sumber: Hasil olahan data 2024

Copyright © 2024 The Author(s)

4) Data hasil N-gain

Tabel 11. Hasil perhitungan N-Gain kemampuan berpikir kritis siswa

	Kelas eksperimen	*Kelas control*
	NGain score %	*NGain score %*
Mean	0.6137	0.3611
Minimum	0.33	-17
Maksimum	0.86	0.64
Std. Deviation	0.12711	0.19106

Sumber: Hasil olahan data 2024

Pembahasan

Hasil penelitian menjelaskan tahapan dalam menghasilkan produk yang siap diuji di lapangan, dimulai dari tahap validasi (Dewi & Diansah, 202; Firdaus & Wilujeng, 2018). Produk akhir dari pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah buku ajar IPA berbasis keterampilan proses sains. Penyusunan produk telah dikembangkan dengan memperhatikan beberapa aspek yang dibutuhkan dalam penelitian. Buku ajar telah divalidasi oleh tiga orang ahli yaitu ahli materi, ahli bahasa, dan ahli desain. Aspek yang direvisi dilakukan melalui penyempurnaan hasil validasi dan masukan dari para ahli. Ini bertujuan untuk menggali beberapa aspek yang lazim dalam proses pengembangan suatu produk.

Unsur-unsur buku ajar IPA memiliki presentase sangat baik dari seluruh validator. Validator ahi materi memiliki presentase 87,14% kategori sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa revisi yang dilakukan berhasil meningkatkan kualitas materi pembelajaran dalam berbagai aspek. Ahli bahasa dengan persentase 88,46% kategori sangat valid, menghasilkan materi pembelajaran yang baik, dengan penekanan khusus pada interaktivitas dan kesesuaian bahasa. Ahli desain persentase sebesar 96,21% kategori sangat valid, menerangkan bahwa desain buku ajar IPA berbasis keterampilan proses sains telah memenuhi standar desain sesuai indikator yang ditawarkan.

Uji coba dilakukan untuk mengetahui kepraktisan melalui respon dan pemahaman siswa terhadap pemakaian Produk berupa buku ajar IPA berbasis keterampilan proses sains. Hasil respon kelompok kecil yang terdiri dari sembilan orang dengan hasil 91,25% berada pada kategori sangat praktis sehingga layak untuk di uji coba pada lapangan. Sebelum uji coba lapangan terlebih dahulu dilakukan pada uji skala kecil (Pramana et al., 2020; Masykur et al., 2017).

Pada uji coba lapangan dapat diketahui bahwa kelayakan produk buku ajar IPA berbasis keterampilan proses sains juga memperoleh hasil yang positif. Pada data yang diperoleh persentase dengan nilai 91,29% berada pada kategori sangat praktis sehingga buku ajar IPA berbasis keterampilan proses sains memenuhi kriteria dan standar dalam pembelajaran, serta layak puplikasikan dan digunakan oleh pihak sekolah bagi yang membutuhkan (Budiman et al., 2019; Intika & Jumiati, 2020). Berdasarkan kegunaan dan pemanfaatan menurut hasil dari salah satu guru IPAS menghasilkan respon kepraktisan sebesar 95,83% tergolong sangat praktis. Sehingga unsur-unsur pada produk buku berbasisi keterampilan proses sains mampu menjawab kebutuhan dilapangan.

Kriteria kualitas yang ketiga adalah keefektifan. Efektivitas mengacu pada sejauh mana pengalaman dan hasil intervensi konsisten dengan tujuan yang dimaksud (Nieveen, 1999). Berdasarkan uji efektifitas produk dengan menggunakan rumus perhitungan efektifitas hasil pengolahan dan penelitian yang dilakukan terjadi peningkatan kemampuan berpikir kritis pada

uji coba lapangan. Dari data ini membuktikan bahwa penggunaan buku ajar IPA berbasis keterampilan proses sains lebih tepat dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan pengolahan data ditemukan bahwa dapat disimpulkan beberapa hal mengenai perubahan tingkat berpikir kritis pada kelompok eksperimen yaitu semua indikator berpikir kritis menunjukkan peningkatan yang signifikan dari pretest ke posttest hal tersebut dapat dilihat dari peningkatan masing-masing indikator. Peningkatan terbesar terlihat pada indikator *Elementary Clarivication* dan *Basic suport* dengan rata-rata meningkat 27% meningkat, dengan peningkatan dari 59.29% pada pretest menjadi 87.14% pada posttest. Hasil analisis data menjelaskan bahwa kedua indikator yang naik secara signifikan tersebut poin operasionalnya ialah kemampuan siswa dalam menganalisis pertanyaan, mengajukan dan menjawab pertanyaan klasifikasi serta kemampuan mempertimbangkan sumber, meneliti dan menilai suatu laporan hasil observasi. Pada poin ini siswa sudah berada pada fase tersebut. Hal ini menggambarkan bahwa dengan adanya buku ajar IPA berbasis keteramppilan proses siswa sudah berada pada kriterial berpikir berpikir kritis yang baik.

Selanjutnya, adanya perbedaan kemampuan berpikir kritis antara kelas ekperimen dan kelas kontrol. Kedua kelas tersebut memilki berpikir kritis yang berbeda. Yang mana kelas eksperimen memperoleh rata-rata hasil kemampuan berpikir kritis dengan rata-rata *postest* 83,75 sedangkan perolehan kelas kontrol tanpa menggunakan produk memperoleh rata-rata pada hasil akhir postest adalah 71,79. Perolehan sangat meningkat di kelas ekperimen. Penelitian ini didukung oleh (Puspita, 2019) menyatakan bahwa adanya peningkatan yang signifikan mengenai kompetensi keterampilan proses sains dan memiliki presentase yang tinggi dalam keterampilan proses.

Berdasarkan hasil uji hipotesis menunjukkan hasil uji t (2-tailed) yang diperoleh sebesar 0,000 Mengacu pada dasar pengambilan keputusan berarti 0,000 < 0,05 atau H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, disimpulkan terdapat pengaruh antara buku ajar IPA berbasis keterampilan proses sains terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi energi dan perubahannya di kelas V SD Swasta Arisa Medan.

Berdasarkan hasil analisis data N-gain kemampuan berpikir kritis setelah diberikan treatment berupa penggunaan buku ajar IPA berbasis keterampilan proses sains pada kelas eksperimen memperoleh hasil Ngain sebesar 0,6137 dengan tingkat peningkatan kategori sedang. Sedangkan hasil N-gain dari kelas kontrol sebesar 0,3611 berada pada kategori sedang. Pada hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapatnya perbedaan signifikan rentang hasil antara kelas eksperimen dan kontrol.

Buku ajar IPA telah terbukti efektif dalam berbagai aspek pembelajaran. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan buku ajar berbasis keterampilan proses sains dapat meningkatkan berpikir kritis dan hasil belajar. Misalnya, sebuah studi menemukan bahwa buku ajar berbasis keterampilan proses sains dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif siswa (Fauziah, 2022; Jumadi et al., 2018; Murdani Kolin et al., 2018).

Berdasarkan penelitian yang relevan, terdapat beberapa teori belajar yang mendukung penelitian hasil belajar. Teori-teori tersebut meliputi Teori Konstruktivisme teori ini menekankan pada proses pembelajaran yang berpusat kepada siswa, atau student centered learning. Teori ini mendukung proses pembelajaran mandiri; Teori Behavioristik teori ini menekankan bahwa peserta didik akan lebih bersemangat dalam proses belajar jika mengetahui bahwa ia akan mendapatkan hasil yang baik. Guru memberitahukan hasil belajar, mengoreksi kesalahan yang dilakukan oleh siswa, dan memberikan motivasi. Teori Kognitif teori ini menyatakan bahwa belajar adalah perubahan persepsi atau pemahaman. Teori ini lebih mementingkan proses belajar ketimbang hasilnya (Harefa et al., 2024).

Copyright © 2024 The Author(s)

Sumber belajar yang dikembangkan berupa buku ajar berbasis keterampilan proses sains pada mata pelajaran IPA, Buku ajar IPA yang dikembangkan menggunakan aplikasi *canva*. Penelitian dilakukan pada siswa kelas V SD Swasta Arisa Medan Deli pada mata pelajaran IPA materi energi dan perubahannya. Harapan untuk peneliti selanjutnya dapat menjadikan hasil penelitian ini sebagai rujukan untuk melakukan penelitian sejenis atau melanjutkan penelitian ini dengan memperhatikan hal-hal yang esensial. Misalnya peneliti selanjutnya meneliti buku ajar IPA berbasis keterampilan proses sains untuk materi sistem pencernaan dan peredaran darah, meneliti kemampuan guru dalam mengimplementasikan buku ajar IPA berbasis keterampilan proses sains, atau melakukan penyebaran produk pengembangan.

Kesimpulan

Perangkat pembelajaran berupa buku ajar IPA berbasis keterampilan proses sains memenuhi kriteria validitas produk dari seluruh ahli atau validator. Dengan demikian, produk sangat layak untuk digunakan oleh guru dan siswa dalam pembelajaran IPAS materi energi dan perubahannya. Buku ajar IPA berbasis keterampilan proses sains memenuhi kriteria praktikalitas, hal tersebut dapat dilihat dari hasil uji praktikalitas uji kepraktisan pada kelompok dan uji lapangan serta hasil respon guru terhadap kepratisan. Hasil penelitian, buku ajar IPA berbasis keterampilan proses sains yang dikembangkan telah memenuhi kriteria efektivitas produk. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil kemampuan berpikir kritis setelah diberikan treatment berupa penggunaan buku ajar IPA berbasis keterampilan proses sains pada kelas eksperimen. Simpulan dari penelitian ini, buku ajar berbasis keterampilan proses sains *(link: https://heyzine.com/flip-book/a124817e75.html)* sebagai bahan ajar pembelajaran IPA pada materi energi dan perubahannya untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Retno Dwi Suyanti, M.Si dan Dr. Wawan Bunawan, M.Pd., M.Si sebagai pembimbing yang senantiasa menawarkan bantuan langkah demi langkah mengenai upaya penelitian ini. Tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada lembaga SD Swasta Arisa Medan yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk melakukan penelitian dan atas kesiapannya membantu peneliti. Kepada Sdr. Fajar Solidman Larosa, M.Pd yang telah berpartisipasi dalam memberikan masukan positif dalam penyusunan artikel saya ini.

References

Amalia, Y. F., Zainuddin, Z., & Misbah, M. (2016). Pengembangan Bahan Ajar IPA Fisika Berorientasi Keterampilan Generik Sains Menggunakan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing DI SMP Negeri 13 Banjarmasin. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, *4*(3), 183. https://doi.org/10.20527/bipf.v4i3.1005

Budiman, A., Arifin, A., & Marlianto, F. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis E-Learning Pada SMK di Pontianak. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, *2*(2), 133. https://doi.org/10.32672/jnkti.v2i2.1556

Darman, R. A. (2017). Mempersiapkan Generasi Emas Indonesia Tahun 2045 Melalui Pendidikan Berkualitas. *Edik Informatika*, *3*(2), 73–87. https://doi.org/10.22202/ei.2017.v3i2.1320

Dewi, N., & Diansah, I. (2022). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Berbasis Problem Based Learning (Pbl) Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup*.

Dewi, T. M., & Muhiri, M. (2020). Profil Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) pada Mata Kuliah Konsep Biologi. *Simbiosa*, *9*(2), 150. https://doi.org/10.33373/sim-bio.v9i2.2602

Fauziah, M. F. (2022). Systematic Literature Review: Bagaimanakah Pembelajaran IPA Berbasis Keterampilan Proses Sains yang Efektif Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis? *Jurnal Pendidikan Mipa*, *12*(3), 455–463. https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.627

Firdaus, M., & Wilujeng, I. (2018). Pengembangan LKPD inkuiri terbimbing untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar peserta didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, *4*(1), 26–40. https://doi.org/10.21831/jipi.v4i1.5574

Fisher, A. (2009). *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar*. Erlangga.

Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, *66*(1), 64–74. https://doi.org/10.1119/1.18809

Harefa, E., Afendi A, R., Karuru, Sulaeman, Wote, A., & Azizah Nur. (2024). *Buku Ajar: Teori Belajar dan Pembelajaran* (Sepriano & Efitra (eds.); ke-1). PT. Sonpedia Puplishing Indonesia.

Intika, T., & Jumiati. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Etnospem (Etnosains Pempek) Terhadap Keterampilan proses Sains Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, *03*(2), 134–142.

Jumadi, Sunarno, W., & Aminah, N. S. (2018). Pengembangan Modul Ipa Berbasis Keterampilan Proses Sains Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas Vii Smp Pada Materi Kalor. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, *7*(2), 262. https://doi.org/10.20961/inkuiri.v7i2.22986

Larosa, F. S. (2023). Pengembangan Lkpd Berbasis Inkuiri Pada Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Muara Pendidikan*, *8*(1), 17–24. https://doi.org/10.52060/mp.v8i1.1176

Masykur, R., Nofrizal, N., & Syazali, M. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika dengan Macromedia Flash. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, *8*(2), 177–185. https://doi.org/10.24042/ajpm.v8i2.2014

Murdani Kolin, F. A., Priyayi, D. F., & Hastuti, S. P. (2018). Pengembangan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains (KPS) pada Materi Sistem Organisasi Kehidupan Tingkat Sel. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, *1*(2), 163–176. https://doi.org/10.31539/bioedusains.v1i2.363

Nieveen, N. (1999). *Prototyping to Reach Product Quality*. 125–135.

Pramana, M. W. A., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2020). Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Melalui E-Modul Berbasis Problem Based Learning. *Jurnal Edutech Undiksha*, *8*(2), 17. https://doi.org/10.23887/jeu.v8i2.28921

Puspita, L. (2019). Pengembangan modul berbasis keterampilan proses sains sebagai bahan ajar dalam pembelajaran biologi. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, *5*(1), 79–88. https://doi.org/10.21831/jipi.v5i1.22530

Rahmasiwi, A., Santosari, S., & Sari, D. P. (2015). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Biologi Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri di Kelas XI MIA 9 (ICT) SMA Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS 2015* , *9*(2013), 428–433.

Riduwa, M. B. . (2019). *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru dan Karyawandan Peneliti pemula*. Alfabeta.

Sartika, S. B., & Nuroh, E. Z. (2015). Peningkatan Keterampilan Berpikir Analisis Siswa SMP Melalui Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis Keterampilan Proses Sains. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, *1*, 341–354. http://eprints.umsida.ac.id/332/

Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian & Pengembangan Research And Development*. Alfabeta.