



## **PENGEMBANGAN PROTOTIPE BUKU AJAR TERINTEGRASI PROSES SAINTIFIK UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

**Samsun Hidayat<sup>1</sup>, Supriadin<sup>1</sup>, Jono Iskandar<sup>2\*</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Fisika IKIP Mataram

<sup>2</sup>Program Studi Tadris Fisika UIN Mataram Jalan Gajah Mada 100 Jempong Mataram

---

### **Info Artikel**

*Sejarah Artikel:*

Diterima Juni 2018

Disetujui Juli 2018

Dipublikasikan Juli 2018

---

### *Kata Kunci:*

Prototipe buku ajar  
terintegrasi proses saintifik,  
keterampilan berpikir kritis

---

### **Abstrak**

Berpikir kritis telah menjadi bagian penting dalam pembelajaran pada semua level pendidikan di Indonesia. Membelajarkan keterampilan berpikir kritis membutuhkan pendekatan yang holistik dengan ketersediaan sumber belajar. Buku ajar terintegrasi proses saintifik dapat menjadi suplemen pokok untuk membelajarkan keterampilan berpikir kritis, karena proses saintifik merupakan prekursor (petunjuk awal) untuk melatih keterampilan berpikir kritis. Penelitian ini bertujuan mengembangkan prototipe buku ajar terintegrasi proses saintifik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa di Sekolah Menengah Atas (SMA). Penelitian ini akan menghasilkan produk prototipe buku ajar terintegrasi proses saintifik dengan kriteria valid, praktis, dan efektif. Data kevalidan prototipe buku ajar diperoleh melalui proses validasi yang melibatkan pakar dan praktisi melalui mekanisme *Focus Group Discussion* (FGD). Setelah prototipe buku ajar dinyatakan valid selanjutnya dilakukan implementasi di lapangan untuk mendapatkan data kepraktisan prototipe buku ajar yang terukur dari keterlaksanaan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), aktivitas pembelajaran, dan respon siswa. Selanjutnya data keefektifan prototipe buku ajar terukur dari peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sebelum dan sesudah implementasi di lapangan. Luaran dalam penelitian ini berupa: a) buku ajar ter ISBN, b) artikel ilmiah yang dipublikasi dalam jurnal nasional terakreditasi, dan c) hasil penelitian yang disampaikan dalam seminar nasional.

© 2018 Universitas Islam Negeri Mataram

---

**Corresponding Author:** [jisskandar89@gmail.com](mailto:jisskandar89@gmail.com)

### **Alamat korespondensi:**

Gedung Pasca Sarjana Lantai 3 Kampus 2 UIN Mataram, Jl. Gajah Mada 100 Jempong Mataram, Indonesia  
Email: [jurnalkonstan@uinmataram.ac.id](mailto:jurnalkonstan@uinmataram.ac.id)

## PENDAHULUAN

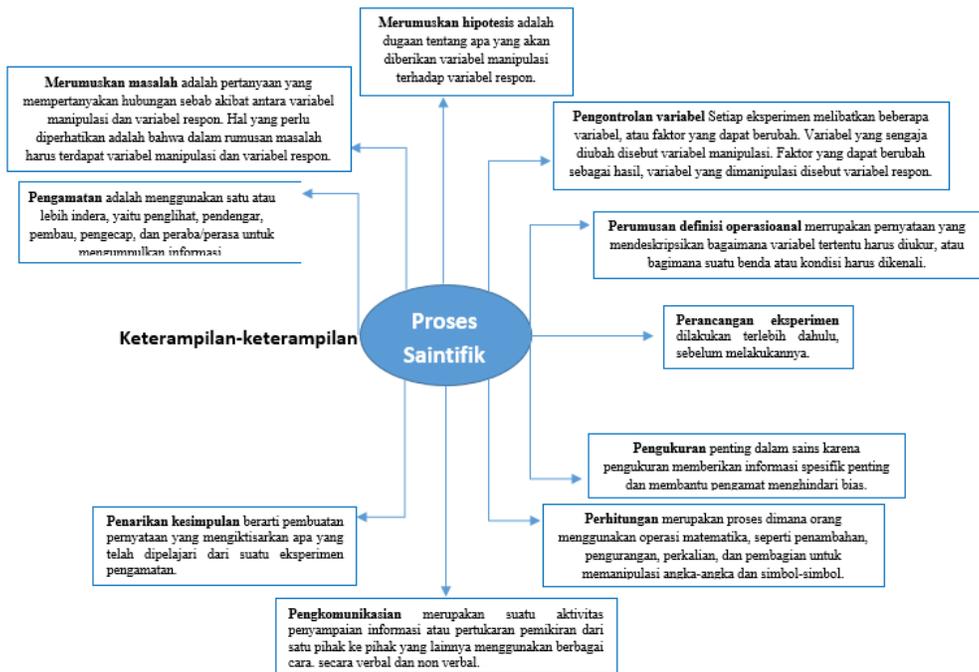
Keterampilan berpikir kritis dianggap sebagai keterampilan yang mendasar dalam pembelajaran abad 21, pada setiap subjek dan setiap jenjang pendidikan, proses pembelajaran dan instruksi perlu mengintegrasikan pembelajaran *content knowledge*, dengan kegiatan-kegiatan yang memupuk kemampuan berpikir kritis [1]. Menyikapi abad 21 dunia pendidikan dituntut melahirkan siswa yang memiliki keterampilan tingkat tinggi, antara lain keterampilan berpikir kritis, memecahkan masalah, berkomunikasi dan berkolaborasi [2]. Lebih lanjut Wasis (2016) menyatakan, bahwa keterampilan abad 21 termasuk keterampilan berpikir kritis terbentuk dari suatu pemahaman yang solid yang kemudian ditopang oleh berbagai keterampilan, keahlian dan literasi yang dibutuhkan untuk memecahkan berbagai permasalahan hidup [3].

Keterampilan berpikir kritis merupakan model berpikir mengenai substansi atau masalah sehingga dapat meningkatkan kualitas pemikiran secara terampil dan terstruktur [4]. Keterampilan berpikir kritis yang dimaksud menurut Benedikta (2016), adalah kemampuan dalam menggeneralisasi, mengklarifikasi, memberikan alasan, dan merumuskan alternatif [5]. Menurut Windarti (2013), temuan terbimbing merupakan salah satu tahapan yang dapat mengantarkan siswa pada tingkatan berpikir tingkat tinggi, termasuk keterampilan berpikir kritis [6]. Dengan demikian, keterampilan berpikir kritis bukanlah suatu bawaan yang melekat pada diri siswa sejak lahir, melainkan suatu keterampilan berpikir yang dapat dilatih.

Produk pembelajaran yang mengarahkan siswa berpikir tingkat tinggi telah diadopsi dan termuat dalam soal-soal TIMSS (*Trends in Mathematics and Science Study*) dan PISA (*Programme for International Student Assessment*) [7]. Wasis dkk (2014) telah melakukan studi komparasi soal UN (Ujian Nasional), TIMSS dan PISA [8]. Hasil studi menemukan bahwa soal UN lebih mengukur dimensi pengetahuan faktual pada level penerapan, soal TIMSS lebih mengukur dimensi pengetahuan konseptual pada level analisis, dan soal PISA lebih mengukur pengetahuan pada level analisis dan evaluasi. Deskripsi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran tingkat sekolah menengah di Indonesia kurang menekankan ke arah berpikir tingkat tinggi, sehingga begitu dihadapkan pada permasalahan yang membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, siswa sekolah menengah relatif kesulitan. Laporan TIMSS pada tahun 2007 menyatakan bahwa hanya 5% dari siswa Indonesia yang dapat mengerjakan soal-soal dalam kategori tinggi dan *advance*, yang memerlukan penalaran (berpikir kritis). Di sisi lain, 78% siswa Indonesia hanya dapat mengerjakan soal-soal kategori rendah yang memerlukan *knowing* atau hafalan saja. Sementara Negara-negara Asia seperti Jepang, Korea, Taiwan, Hongkong, Singapura, Malaysia, dan Thailand berada di atas Indonesia [9]. Selain itu, hasil studi PISA menunjukkan Indonesia peringkat 10 terbawah dari 65 negara. Diketahui juga bahwa siswa Indonesia menguasai pelajaran hanya sampai pada level 3, sementara negara-negara lain ada yang mencapai level 4, 5, dan 6 [10].

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu komponen keterampilan berpikir tingkat tinggi, di mana kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dan seharusnya diajarkan [11]. Para pendidik percaya bahwa mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi termasuk di dalamnya pemikiran kritis pada

siswa adalah hal utama yang sangat penting [12], namun sangat sedikit di antara mereka yang memiliki ide bagaimana harus mengajarkannya [13-15]. Destalia dkk (2014) juga menyatakan masalah umum yang dihadapi guru biologi di sekolah adalah kurangnya kemampuan dalam mengembangkan model dan perangkat pembelajaran yang dapat meningkatkan proses berpikir, termasuk berpikir kritis [16]. Fenomena tersebut juga terjadi di sekolah-sekolah (SMA dan MA) di Kota Mataram, di mana hasil wawancara yang dilakukan dengan beberapa guru fisika diperoleh informasi bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah dan guru juga kurang memahami bagaimana model dan perangkat pembelajaran yang dapat digunakan untuk melatih berpikir kritis siswa [17].



**Gambar 1.** Proses Sainifik

Salah satu pendekatan alternatif untuk memfasilitasi siswa mencapai pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis adalah proses saintifik. Proses saintifik dengan aktivitas ilmiahnya telah secara khusus dijadikan pendekatan dalam pembelajaran [18]. Proses saintifik dalam pembelajaran sains dapat berperan sebagai metode, pendekatan, model pembelajaran, atau sebagai "tools" untuk mengembangkan keperibadian dengan nilai-nilai dan sikap ilmiah tercakup di dalamnya, bahkan sebagai keterampilan yang perlu dikembangkan dan diukur perolehannya [19]. Oleh sebab itu peneliti mengangkat tema penelitian yang berjudul "pengembangan prototipe buku ajar terintegrasi proses saintifik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa" pada tataran sekolah menengah atas.

## **Proses Saintifik**

Proses saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar peserta didik secara aktif mengkonstruksi konsep, hukum dan prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisa data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang “ditemukan” [20].

Pembelajaran proses saintifik akan melibatkan keterampilan proses, seperti kegiatan pengamatan atau observasi yang dibutuhkan untuk pengujian hipotesis atau pengumpulan data. Menurut Sani (2014) metode ilmiah pada umumnya dilandasi dengan pemaparan data yang diperoleh melalui pengamatan atau percobaan [21]. Keterampilan-keterampilan proses saintifik dapat dilihat pada Gambar 1 di atas.

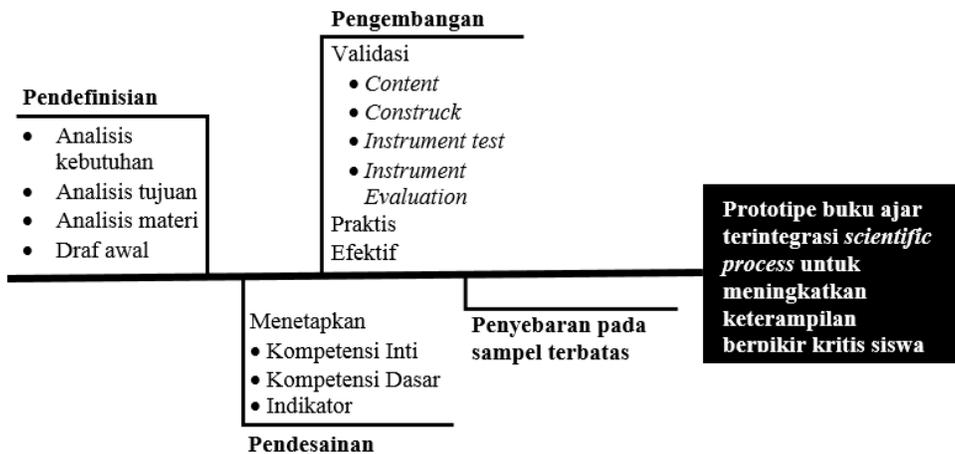
## **Keterampilan Berpikir Kritis**

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu tujuan pendidikan, berpikir kritis dapat membelajarkan siswa untuk membuat perencanaan yang baik, meningkatkan unjuk kerja siswa, serta berpotensi dalam mempersiapkan siswa yang sukses di kehidupan nyata [22]. *Partnership for 21<sup>st</sup> century skill* (2011) menyertakan keterampilan berpikir kritis sebagai salah satu keterampilan esensial untuk dibelajarkan pada siswa [23]. Pengembangan model CPBL bertujuan untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa sekolah menengah. Keterampilan berpikir kritis merupakan kesadaran siswa akan apa yang dipikirkan, dipercaya, diopinikan, serta menyampaikan hal tersebut secara rasional [24] yang ditunjukkan melalui mengamati, bertanya, dan mencari solusi pemecahan masalah yang dihadapi [25].

Paul dan Elder (2008) lebih lanjut mendeskripsikan bahwa berpikir kritis menjadi penting untuk dibelajarkan karena setiap individu berpikir dan kegiatan tersebut merupakan sifat alami manusia, namun seringkali terjadi bias dan terdistorsi dalam proses berpikir seseorang dan berpikir kritis diperlukan untuk mengatasi hal tersebut [26]. Berpikir kritis merupakan seni dalam menganalisis dan mengevaluasi untuk tujuan meningkatkan kualitas berpikir seseorang. Indikator-indikator keterampilan berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini adalah 6 (enam) indikator keterampilan berpikir kritis hasil konsensus yang dirangkum Facione (2011) yaitu interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, eksplanasi, dan regulasi diri [25].

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang akan menghasilkan suatu produk buku ajar terintegrasi proses saintifik untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Penelitian pengembangan ini menggunakan 4-D model yang diadaptasi menjadi 4-P [27], bahwa penelitian pengembangan dengan model ini meliputi:



Gambar 2. Model P-4

Menurut Nieveen (2007) kerangka suatu produk yang berkualitas meliputi tiga kriteria, yaitu *validity*, *practicality*, dan *effectiveness* [28]. Dalam penelitian ini selanjutnya mengadopsi tiga hal tersebut menjadi langkah atau tahap pengembangan buku ajar. Berdasarkan Gambar 2 tersebut dapat diuraikan pelaksanaan penelitian yang dilaksanakan adalah berikut ini:

- **Pendefinisian** pada tahapan ini peneliti melakukan analisis kebutuhan, analisis tujuan, analisis materi dan menyiapkan draf awal prototipe buku ajar yang dikembangkan.
- **Pendesainan** di mana pada tahapan ini tujuan pembelajaran sudah dikembangkan dan ditetapkan formatnya berdasarkan analisis yang dilakukan pada tahap awal. Tahapan ini menghasilkan draf I prototipe buku ajar yang selanjutnya akan di validasi pada tahapan berikutnya.
- **Pengembangan** setelah draf I di anggap layak oleh peneliti, selanjutnya draf I di validasi oleh pakar yang keilmuannya relevan. Pada tahapan ini menghasilkan Draf II yang harus diuji coba pada sampel terbatas, guna mendapatkan data tentang keefektifan dan kepraktisan.
- **Penyebaran** hasil revisi dari tahapan-tahapan di atas sudah mewakili untuk menyatakan kelayakan buku ajar, sehingga pada tahapan terakhir buku ajar dapat disebarakan pada sampel yang lebih luas.

Analisis data melibatkan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis. Uji hipotesis menggunakan uji-t *polled varians* sebagai uji parametris dan uji N-gain ternormalisasi sebagai uji perlakuan [14]. Hipotesis yang diuji adalah pengaruh *advance organizer* berbasis proyek terhadap kecakapan hidup serta pengaruh *advance organizer* berbasis proyek terhadap kemampuan analisis-sintesis peserta didik. Pengujian  $H_0$  dilakukan pada taraf signifikan 5% dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Pendefinisian*

Sebagai penelitian pendahuluan tahapan ini sangat berperan penting dalam menentukan hasil selanjutnya. Di mana pada tahapan ini diperoleh data tentang:

- **Analisis kebutuhan**, tahapan ini bertujuan untuk menganalisa kurikulum, teori pendukung dan karakter siswa sehingga gaya belajar dapat dikembangkan dengan tepat. Penelitian ini sesuai dengan komponen kompetensi pada kurikulum 2013, yakni pembelajaran berbasis 5M dengan tuntutan lulusan harus menguasai *soft skills* [29]
- **Analisis tujuan**, analisis ini bertujuan mengetahui kesesuaian karakter siswa dengan konsep yang harus dikuasai oleh siswa [30]. Di sisi lain analisis ini memudahkan peneliti untuk menyesuaikan pendekatan dan metode belajar yang akan di terapkan untuk mencapai tujuan.
- **Analisis materi**, membantu mengidentifikasi kemungkinan contoh dan bukan contoh untuk digambarkan dalam mengantar proses pengembangan. Analisis materi dilakukan untuk mengidentifikasi konsep yang akan diajarkan, dan kemudian merincikannya dalam hirarki konsep-konsep yang melatih pemikiran kritis melalui proses saintifik [31]. Buku ajar yang dikembangkan diharapkan mampu menuntun siswa berpikir kritis melalui proses saintifik.

### *Pendesainan*

Prototipe buku ajar yang akan dikembangkan disesuaikan dengan karakter siswa dan tujuan pembelajaran [32]. Selanjutnya menyusun bahan ajar dan kisi-kisi soal yang mencakup kognitif, afektif, psikomotorik, dan keterampilan dikembangkan dengan mengacu pada langkah-langkah saintifik [31]. Pada tahapan ini ditentukan format draf buku ajar beserta media yang akan digunakan dalam proses belajar.

Pada penelitian ini, buku ajar yang dikembangkan diintegrasikan dengan proses saintifik dalam melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Proses saintifik merupakan suatu tahapan dasar untuk mencapai keterampilan berpikir kritis. Di lapangan banyak ditemukan berbagai atribusi yang mampu melatih keterampilan berpikir kritis selain proses saintik, keterampilan proses sains, pola belajar terbimbing juga dapat menjadi alternatif dalam melatih keterampilan berpikir [13].

Desain prototipe buku ajar dalam penelitian ini, menggunakan proses saintifik dalam setiap sub bab-nya. Dalam tahapan ini prototipe buku ajar berupa Draft I, selanjutnya akan divalidasi oleh para pakar menggunakan instrumen validasi yang memuat deskripsi tentang validasi isi dalam validasi konstruk. Hasil dari tahapan validasi tersebut kemudian disebut sebagai Draft II yang siap diujicoba pada sampel terbatas.

### *Pengembangan*

Tahapan ini, menghasilkan data statistik tentang kelayakan prototipe buku ajar yang dikembangkan. Berbagai data yang dimaksud pada tahapan ini adalah sebagai berikut:

- **Data kevalidan buku ajar**

Kevalidan dinyatakan dengan skor penilaian yang dilakukan oleh validator. Di mana validator dalam penelitian ini sebanyak tiga (3) pakar dengan keilmuan yang relevan. Adapun skor hasil penilaian oleh validator ditunjukkan pada Tabel 1 berikut ini:

**Tabel 1.** Skor Penilaian Validator Dengan Deskripsi Penilaian Yang Dilakukan

No	Uraian	Penilaian Validator			Rerata
		1	2	3	
<b>1</b>	<b>Format buku siswa</b>				
	a. Sistem penomoran jelas	4	4	4	4
	b. Pembagian materi jelas	4	4	4	4
	b. Pengaturan ruang (tata letak)	4	4	4	4
	c. Teks dan ilustrasi seimbang	4	4	4	4
	d. Jenis dan ukuran huruf sesuai.	4	4	4	4
	e. Memiliki daya tarik	3	3	4	3,3
<b>2</b>	<b>Isi buku siswa</b>				
	a. Kebenaran konsep/materi	4	3	4	3,3
	b. Sesuai dengan K-13.	4	4	4	4
	c. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas konsep	4	4	4	4
	d. Memberi rangsangan secara saintifik	4	4	4	4
	e. Mudah dipahami.	4	4	4	4
	f. Kontekstual, artinya ilustrasi/gambar yang dimuat berdasarkan konteks daerah/tempat/lingkungan siswa dan sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari mereka.	4	4	4	4
<b>3</b>	<b>Bahasa</b>				
	a. Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar	4	3	3	3,3
	b. Menggunakan tulisan, dan tanda baca sesuai dengan EYD.	3	3	3	3
	c. Menggunakan istilah-istilah secara tepat dan mudah dipahami.	3	4	4	3,6
	d. Menggunakan bahasa yang komunikatif dan struktur kalimat yang sederhana.	4	4	4	4
	e. Menggunakan arahan dan petunjuk yang jelas, sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.	4	4	4	4
	<b>Total penilaian tiap validator</b>	<b>65</b>	<b>64</b>	<b>66</b>	<b>3,8</b>
	<b>Reliabilitas</b>				<b>86%</b>

Berdasarkan tabel skor penilaian di atas, kevalidan prototipe buku ajar yang dikembangkan berkategori sangat valid dengan skor penilaian rata-rata 3,8. Menurut rubrik penilaian skor validasi yang diadaptasi dari

Brogh (2010), bahwa kategori sangat valid berada pada rentan nilai 3,5-4 pada skala penilaian 4 dengan presentasi tingkat reliabilitas 86 % reliabel [33].

Selanjutnya data tentang keefektifan buku ajar ditunjukkan dengan meningkatnya nilai keterampilan berpikir kritis siswa setelah dibelajar dengan buku ajar yang dikembangkan. Di mana komponen keterampilan berpikir kritis yang latihkan adalah keterampilan memprediksi, mensintesi, dan mengevaluasi. Adapun data tentang keterampilan berpikir kritis yang dimaksud adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.** Rekapitulasi Keterlaksanaan RPP

<b>Pertemuan ke-</b>	<b>Keterlaksanaan sintaks</b>	<b>Reliabilitas Penilaian Observer</b>	<b>Kriteria</b>
<b>1</b>	3,5	85 %	Sangat Baik
<b>2</b>	3,4	81%	Sangat Baik
<b>3</b>	3,7	88%	Sangat Baik

Data tentang keterlaksanaan RPP, berdasarkan tabel 3 di atas dapat diketahui perpertemuan di mana pada pertemuan pertama keterlaksanaan RPP dalam kategori baik dengan persentasi 85% terlaksana. Pertemuan kedua 81% terlaksana dengan kategori baik. Untuk pertemuan ketiga 88% terlaksana dengan kategori sangat baik. Hasil ini didukung oleh Shrawder (2016) yang menyatakan sebuah rencana pembelajaran harus dapat dilaksanakan dan mempermudah proses pembelajran dari awal pertemuan sampai akhir pembelajaran [34]. Celta (2015) sebelumnya menegaskan, bahwa rencana pembelajaran yang baik harus dirancang praktis dan evaluasi pada akhir pembelajaran harus sesuai dengan materi pembelajaran [35].

- **Data kepraktisan buku ajar**

Untuk menyatakan kepraktisan sebuah produk lebih lengkap ketika mengikut sertakan pendidik dan peserta didik, dimaksudkan supaya data yang didapatkan benar-benar valid. Untuk itu pada tabel 4 di sajikan data respon siswa terhadap proses pembelajaran. Setiap indikator penilaian yang dimunculkan pada lembar observasi dinilai oleh siswa berdasarkan kesan mereka selama mengikuti pembelajaran di kelas.

Indikator pertama merupakan tanggapan siswa terhadap desain dan tampilan buku, di mana semua siswa menyatakan ketertarikan mereka dalam kategori tinggi. Indikator kedua menanyakan kemenarikan isi buku ajar, dapat di lihat pada tabel 4 bahwa tidak semua siswa tertarik dengan isi buku. Hal ini dikarenakan kebanyakan siswa tidak tahu menahu dengan budaya yang berada di pulau Lombok. Adinegoro (2014) membahasakan

sikap siswa tersebut sebagai salah satu kekurangan dalam pengembangan kurikulum sekolah, di mana sekolah hanya menekankan pada aspek prestasi akademik semata sehingga nilai-nilai budaya banyak terlupakan [36]. Hiru (2017) perilaku siswa terutama siswa sekolah menengah atas terbawa oleh derasnya arus budaya asing yang pesat perkembangannya sampai ke pelosok desa [37]. Penelitian-penelitian tersebut menguatkan hasil penelitian ini, bahwa banyaknya siswa yang sudah tidak menyukai atau melupakan budaya sendiri karena minimnya sosialisasi terkait kebudayaan baik di sekolah maupun di luar sekolah.

**Tabel 3.** Respon Siswa

Indikator	Respon siswa	Reliabilitas Respon Siswa	Kriteria
1	4	80,5%	Tinggi
2	2,7		
3	3		
4	3,9		
5	3,2		

Indikator berikutnya, yakni indikator tingkat kedalaman materi, indikator penyajian materi, dan indikator tingkat kesulitan lembar kerja siswa berada pada kategori sedang. Artinya materi dan cara penyajian isi buku ajar sesuai dengan tingkat perkembangan siswa sekolah menengah atas. Secara keseluruhan, indikator respon siswa terhadap buku ajar berada pada tingkat ketertarikan 80,5% dengan kategori ketertarikan tinggi. Hasil ini dikarenakan pengenalan budaya setempat baru ditemukan oleh siswa pada buku ajar yang dikembangkan, selama ini buku ajar yang digunakan sekolah lebih banyak menekankan pada aspek kognitif dan materi konten mata pelajaran tanpa ada pengintegrasian dengan nilai budaya setempat.

- **Data keefektifan buku ajar**

Keefektifan buku ajar dinyatakan dengan data ketercapaian tujuan khusus pembelajaran, dalam hal ini adalah keefektifan buku ajar melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Adapun data tentang keterampilan yang dimaksud adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.** Data Keterampilan Berpikir Kritis

Indikator	Skor	Kriteria	Reliabilitas
Keterampilan menganalisis	3,5	Sangat Baik	81%
Keterampilan mengevaluasi	3,4	Sangat Baik	85%
Keterampilan mencipta	3,7	Sangat Baik	88%

Kepraktisan merupakan salah satu ‘*quality criteria*’ dari pengembangan suatu produk. Nieveen (1999) menjelaskan *a second*

characteristic of high-quality material is that teachers (and other experts) consider the material to be usable and that it is easy for teachers and students to use the materials in a way that is largely compatible with the developer's intentions [39]. Berdasarkan data keterampilan berpikir kritis siswa pada Tabel 4 diperoleh hasil bahwa keterampilan menganalisis siswa tercatat 85% pada tahap sangat baik. 81% siswa memiliki keterampilan mengevaluasi, dan 88% siswa berketerampilan mencipta. Temuan ini menguatkan pendapat Taylor (2014), bahwa siswa belajar keterampilan berpikir kritis secara bertahap melalui kebiasaan-kebiasaan yang dilatihkan baik dalam bentuk pemahaman konsep atau pengajuan argumen [39].

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa buku ajar yang dikembangkan berkategori valid, praktis, dan efektif untuk melatih keterampilan berpikir kritis. Dengan kata lain buku ajar ayang dikembangkan layak untuk diimplementasikan guna melatih keterampilan berpikir kritis.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Trilling, Bernie and Fadel, Charles, (2009). 21<sup>st</sup> Century Skills. *Learning for life in our times*. Jossey-Bass. San Fransisco, California
- [2] Partnership for 21st Century Skills. (2011). *Framework for 21st Century Learning*, [www.p21.org](http://www.p21.org).
- [3] Wasis. (2016). Higher Order Thinking Skills (HOTS): Konsep Dan Implementasinya. *Prosiding Seminar Nasional PKPSM*. 12 Maret 2016. Mataram, Indonesia. Hal xiv-xviii.
- [4] Suparmi. (2015). Bahan ajar berbasis problem based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Prosiding FPMIPA Universitas Negeri Semarang*. Semarang
- [5] Benedikta, T. M. (2016). Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Prosiding Seminar Nasional PPS Universitas Negeri Surabaya*. 17 September 2016. Surabaya, Indonesia. 215-220
- [6] Windarti. (2013). Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Menggunakan Metode Pembelajaran Penemuan Terbimbing (*Guided Inquiry*) Pada Siswa SMP. *Prosiding Seminar Nasional PPS Universitas Negeri Surabaya*. November 2013. 3 (1). Indonesia. 274-281.
- [7] Martin, M.O., Mullis, I.V.S., Foy, P., dan Stanco, G.M. (2012). TIMSS 2011 International Results in Science. Boston College, Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center.
- [8] Wasis, Yuni, S.R., & Sukarmin. (2014). Karakterisasi Instrumen Penilaian Berpikir Tingkat Tinggi dan Literasi Sains: Studi komparatif soal TIMSS,

- PISA, dan UN. Laporan penelitian fundamental yang didanai oleh DP2M Dikti.
- [9] TIMSS. (2007). *International Results in Science*. 77-92. Chestnut Hill: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College
- [10] PISA. (2009). *Assesment of Reading, Mathematical and Scientific Literacy*. (Online). Tersedia: <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/44/63/33692793.pdf>. (diakses 26 Februari 2017).
- [11] Woolfolk, A. (2009). *Educational Psychology Bagian Kedua Edisi Kesepuluh*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- [12] Albrecht, W. S., & Sack, R. L. (2000). *Accounting education: Charting the course through a perilous future*. Accounting Education Series No. 16. Sarasota, FL: American Accounting Association.
- [13] Prayogi, S. (2013). *Implementasi Model Inquiry untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Fisika*. Laporan Hasil Penelitian. LPPM IKIP Mataram.
- [14] Paul, R. & Elder, L. (2008). *Critical Thinking (Concepts and Tools)*. The Foundation for Critical Thinking.
- [15] Duron, H., Limbach B., & Wough W. (2006). Critical Thinking Framework to Any Dicipline. *International Journal of Teaching and Learning in Higher education*. 17 (2): 160-166.
- [16] Destalia, L., Suratno, & Apriliya, S. (2014). Peningkatan Keterampilan Pemecahan Masalah dan Hasil Belajar Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) dengan Metode Eksperimen pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Pancaran*, 3 (4): 213-224.
- [17] Karmana, I, W. (2015). Studi Pendahuluan Pemahaman Berpikir Kritis Guru Sekolah Menengah. LPPM IKIP Mataram: Laporan Penelitian
- [18] Suja. (2007). Analisis Kebutuhan Pengembangan Perangkat Kerja Ilmiah Dalam Pembelajaran Sains Di SMA. Proseding FPMIPA Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja. Bali
- [19] Rustaman, N. Y. (2010). "Pengembangan Pembelajaran Sains Berbasis Kemampuan Dasar Bekerja Ilmiah". *Jurnal Pembelajaran MIPA UPI*. Bandung: FPMIPA, 211-247
- [20] Hosnan. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Konstektual dalam Pembelajaran Abad 21 Kunci Sukses Implementasi Kurikulum 2013*. Bogor: Ghalia Indonesia. 34
- [21] Sani, R. A. (2014). *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara. 51
- [22] Dunn, D.S., Halonen, J.S., & Smith, R.A. (2008). *Engaging Minds: Introducing Best Practices in Teaching Critical Thinking in Psychology*. *Teaching Critical Thinking in Psychology*. Blackwell Publishing Ltd. Chichester.
- [23] Eggen, P. & Kauchak, D. (2012). *Strategi dan Model Pembelajaran*. Indeks. Jakarta.

- [24] Ennis. R.H. (2011). The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities. *Sixth International Conference on Thinking*. MIT, Cambridge, MA, May 2011. 1-8.
- [25] Facione, P. (2011). *Critical Thinking. What It Is and Why Its Counts*. Measured Reason and The California Academic Press. London.
- [26] Hgjjgj
- [27] Ibrahim, M., Nur, M. & Kasdi, A. (2010). *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Surabaya: Unesa University Press.
- [28] Nieveen, N. (2007). Formative Evaluation in Educational Design Research. *Proceedings of the seminar conducted at the East China Normal University*. 23-26 November 2007. Shanghai, PR China. Hal 88-101.
- [29] Farahnaz. (2012). Project Based Learning To Promote Effective Learning In BioThecnology Course. *Education Research International-Hindawi Publishing Corporation*. 14 (1). 1-23.
- [30] Gokul, R. R. (2014). Science Proces Skills And Achiepment In Science Among High School Students. *Schoolary research journal for interdisciplinaty students*. 2 (15) Desember 2014. 2435-2443
- [31] Nur, M. (2011). *Modul Keterampilan-keterampilan Proses dan Hakikat Sains*. Surabaya: PSMS Unesa.
- [32] Pratama, A. A. (2015). Studi keterampilan Proses Sains Pada Pembelajaran Fisika Materi Getaran Dan Gelombang Di Kelas VIII SMP Negeri 18 Palembang. *Proseding Nasional FKIP UNSRI*. Palembang Vnnv
- [33] Rudianto (2011). Pengembangan bahan ajar berbasis kearifan lokal materi bahasa dan sastra. Universitas yogyakarta: pustaka belajar. Yogyakarta
- [34] Sanjaya, (2011). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana. Jakarta.
- [35] Adrian, M. (2016). Research Based Assesment Affordances and Constraints. *Physic Education Research - American Physical Society*. 12 (1): 137-144.
- [36] Hilpan. (2014). Analisis Ketersediaan Keterampilan Proses Sains (KPS) Dalam Buku Sekolah Elektronik (BSE) Fisika Pada Konsep Pluida. *Proseding UIN Syarif Hidayatullah*. 10 Juni 2014. Jakarta. 235-242
- [37] Sulistyowati. (2009). Bahan ajar online. Diakses 20 Maret 2017
- [38] Tan, J. N. (2010). Mastery of The Science Process Skills. *TEC Journal*. Malaysia