

Pengembangan LKPD Pencemaran Lingkungan berbasis PBI (*Problem Based Instruction*) untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Berpikir Kritis Siswa SMP/MTs di Kabupaten Lombok Tengah

Sahril^{1*}, Agil Al Idrus^{1,2}, Abdul Syukur^{1,2}

¹Program Studi Magister Pendidikan IPA, Pascasarjana Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Indonesia.

*Corresponding Author: sahrilalkahfi@gmail.com

Article History

Received : September 12th, 2022

Revised : Oktober 15th, 2022

Accepted : November 07th, 2022

Abstract: Bahan ajar berbentuk LKPD dengan model *Problem Based Instruction* (PBI) merupakan salah satu solusi dari permasalahan yang ditemukan dalam pembelajaran, sebagian besar pembelajaran masih ditekankan pada teori saja bukan penalaran di lingkungan sekitarnya sehingga literasi sains dan berpikir kritis belum optimal. Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan LKPD yang layak, praktis, dan efektif meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Model pengembangan ini menggunakan model ADDIE untuk membantu menghasilkan dan menguji keefektifan sebuah produk pembelajaran. Subyek penelitian terdiri atas tiga sekolah SMP/MTs yang ada di kota Praya dan Praya Barat Kabupaten Lombok Tengah yang ditentukan menggunakan Teknik *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan meliputi lembar validasi, angket respon guru dan peserta didik, serta instrument penilaian literasi sains dan berpikir kritis. Data kelayakan dan kepraktisan dianalisis menggunakan rumus rata-rata persentase, dan data keefektifan dianalisis menggunakan rumus N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan LKPD layak digunakan dalam proses pembelajaran dengan nilai rata-rata penilaian validator sebesar 77,25% untuk isi, 78,33% penyajian dan 90,00% untuk bahasa. LKPD dengan model *Problem Based Instruction* sangat praktis digunakan dengan nilai rata-rata respon peserta didik sebesar 83,79% dan nilai rata-rata respon guru sebesar 88,58%. LKPD dengan Model *Problem Based Instruction* (PBI) efektif untuk meningkatkan literasi sains dan berpikir kritis peserta didik dengan nilai N-Gain literasi sains 0,6 dalam kategori sedang, dan nilai N-Gain berpikir kritis sebesar 0,7 dengan kategori tinggi. Hasil tersebut menggambarkan bahwa LKPD yang telah dikembangkan memiliki tingkat kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan yang baik untuk digunakan dalam pembelajaran IPA sebagai upaya meningkatkan literasi sains dan berpikir kritis peserta didik SMP/MTs.

Keywords: Bahan ajar, LKPD, PBI, Berpikir kritis, Literasi sains.

PENDAHULUAN

Pendidikan formal pada setiap jenjang atau tingkat satuan memiliki tujuan, seperti Pendidikan SLTP yang bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik yang memiliki, kecakapan, kreatifitas, mandiri dan berpikir kritis dan keterampilan literasi (Harfian, 2017). Hal ini sejalan dengan konsep Pendidikan abad 21 yang menekankan dalam aspek sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan dan keterampilan berpikir kritis, (Martiningsih et al 2019). Pembelajaran IPA, khususnya mata pelajaran biologi konten materinya menuntut peserta didik mampu memecahkan masalah secara kontekstual. Oleh karena itu, guru IPA

dituntut untuk memiliki kemampuan kepribadian, pedagogik, sosial dan profesional sehingga proses belajar mengajar lebih efektif. Pembelajaran yang melalui pendekatan kontekstual dapat membantu guru untuk menghubungkan materi dengan dunia nyata (Trianto, 2010). Selain itu guru biologi diharapkan menobatkan pembelajaran biologi yang berkarakter kontekstual (Permendikbud No. 103 Tahun 2014). Lembar kerja peserta didik yang dikembangkan dari potensi lokal diharapkan mampu mengembangkan pemahaman peserta didik sehingga dapat menemukan contoh-contoh yang terkait dengan konsep materi pelajaran secara nyata di lingkungan kehidupan sehari-hari, (Situmorang

2018). Selanjutnya aspek yang harus ada dalam pembelajaran IPA yakni “sains sebagai cara berpikir, sains sebagai cara menyelidiki, sains sebagai tubuh pengetahuan” berdasarkan hasil pendapat di atas bisa disimpulkan bahwa pembelajaran IPA adalah ilmu yang mempelajari tentang fenomena alam (National Research 1996-22).

Menerapkan suatu model pembelajaran membutuhkan bahan ajar untuk mempermudah diseminasi kepada siswa, lembar kerja peserta didik yang beredar saat ini kurang menekankan pada kegiatan yang bersifat kontekstual karena kebanyakan berisi materi tanpa disertai dengan langkah-langkah kegiatan pembelajaran (Iqbal, 2017). Hasil penelitian menunjukkan lembar kerja untuk peserta didik biologi yang telah dikembangkan dapat digunakan untuk menumbuhkan kemampuan keterampilan berpikir yang meliputi, merumuskan masalah, membuat hipotesis, membuat pembahasan dan menarik kesimpulan (Hairunnisa *et al* 2022). Ketersediaan lembar kerja peserta didik (LKPD) merupakan satu-satunya media pembelajaran yang bisa membantu peserta didik untuk dalam proses pembelajaran. (Widyantini 2013). Karena lembar kerja peserta didik (LKPD) adalah wadah kegiatan proses pembelajaran untuk menemukan teori, bukti atau konsep investigasi diikuti dengan alur kerja yang jelas dan instruksi langsung untuk meningkatkan keterampilan berpikir, kemampuan melaksanakan tugas sesuai dengan indikator yang ingin dicapai (Firdaus dan Wilujeng, 2018). Rendahnya kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik pada tingkat SMP disebabkan karena minimnya bahan ajar yang dapat menumbuhkan kemampuan peserta didik tersebut (Daniati *et al* 2018).

Untuk menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik dapat melalui pembelajaran yang dikaitkan dengan dunia nyata dan mendapatkan solusi dari lingkungan sekitar peserta didik. Peserta didik yang mempunyai kecakapan berpikir kritis akan mampu menerapkan pengetahuan mereka pada permasalahan yang dihadapi (Arimba, 2013). Pencemaran lingkungan merupakan permasalahan yang dipelajari pada mata pelajaran biologi, peserta didik diharapkan mampu memberikan solusi dari masalah lingkungan tersebut. Tat kala guru memberikan contoh bagaimana cara memecahkan masalah tetapi tidak memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk

menemukan solusi sendiri (Usodo, 2012) dengan cara tersebut kesempatan bagi peserta didik tidak banyak untuk memberi solusi memecahkan masalah tersebut.

Berdasarkan hasil observasi, sekolah yang letaknya berada di desa Marde Kota Praya SMPN 4 Praya. Hasil yang didapatkan dari sekolah tersebut membuktikan bahwa Bahan Ajar yang diaplikasikan yaitu Bahan Ajar yang ada di pasaran, oleh karena itu masih banyak kegiatan maupun materi pelajaran yang tidak bisa diambil dari lingkungan sekolah tersebut. Keadaan ini dapat mengakibatkan peserta didik kurang tertarik pada mata pelajaran IPA khususnya pelajaran Biologi dalam mengembangkan kemampuan literasi sains maupun berpikir kritisnya. Sesuai dari hasil studi PISA yang menjelaskan bahwa literasi sains siswa Indonesia masih dalam kategori rendah. Hasil PISA tahun 2018 menunjukkan peringkat Indonesia berada pada peringkat 74 dari 79 negara dengan skor 371 (OECD, 2019). Salah satu upaya untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, diperlukan bahan ajar yang bersifat kontekstual. Model pembelajaran *Problem Based Instruction* (PBI) merupakan model pembelajaran yang memerlukan observasi secara autentik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah dari dunia nyata (Trianto, 2105). Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengembangan bahan ajar IPA dengan model PBI (*Problem Based Instruction*) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains siswa kelas VII SMPN 4 Praya, SMP Al-Ma'rif NU Al-Mansuriyah Tanak Rarang, SMPN 4 Praya Barat.

METODE

Subjek Penelitian Pengembangan

Subjek uji coba lapangan terbatas akan dilakukan di SMPN 4 Praya, SMP Al-Ma'rif NU Al-Mansuriyah, dan SMPN 4 Setanggor Praya Barat Tahap uji coba terbatas menggunakan desain *one group pre-test post-test*. Desain ini akan digunakan untuk mengetahui keefektifan produk dalam penggunaannya. Desain penelitian ini melibatkan kelompok yang diobservasi pada tahap *pre-test* (O_1). Kemudian dilanjutkan dengan perlakuan tertentu (X_1) dan *post-test* (O_2) (Nazir, 2011).

Pengambilan Data

Data yang terkumpul selama proses

penelitian ini terdiri dari data kualitatif dan kuantitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil penilaian 3 validator, lembar keterlaksanaan proses pembelajaran, angket respon peserta didik dan angket respon guru, dan hasil tes keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Data ini menggambarkan fenomena pencemaran Lingkungan disekitaran sungai lombok tengah. Selanjutnya data kualitatif diperoleh dari tanggapan, kritik dan saran dari validator, guru dan peserta didik.

Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Sugiyono (2017) menyebutkan bahwa pengembangan ialah proses atau Langkah yang dilakukan untuk mengembangkan produk baru atau produk yang sudah ada. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk baru berupa LKPD dengan model *Problem Based Instruction* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik.

Prosedur Pengembangan

Penyempurnaan produk dengan model ADDIE dapat mendukung dan menguji keefektifan suatu produk bahan ajar yang dibuat. Model pengembangan ADDIE memiliki lima Langkah yang mudah diikuti untuk pengembangan produk yang berupa LKPD.

Model ADDIE adalah model untuk desain sistem pembelajaran yang memperlihatkan tahapan-tahapan dasar desain yang sederhana dan mudah dipelajari, adanya tahapan pengembangan produk setelah desain awal. Tahapan pengembangan produknya telah mencakup kriteria dalam pemecahan masalah belajar peserta didik. Berkaitan dengan hal inilah peneliti memilih model ADDIE. Model ADDIE memiliki lima tahapan kegiatan, diantaranya adalah analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.

Analisis Data

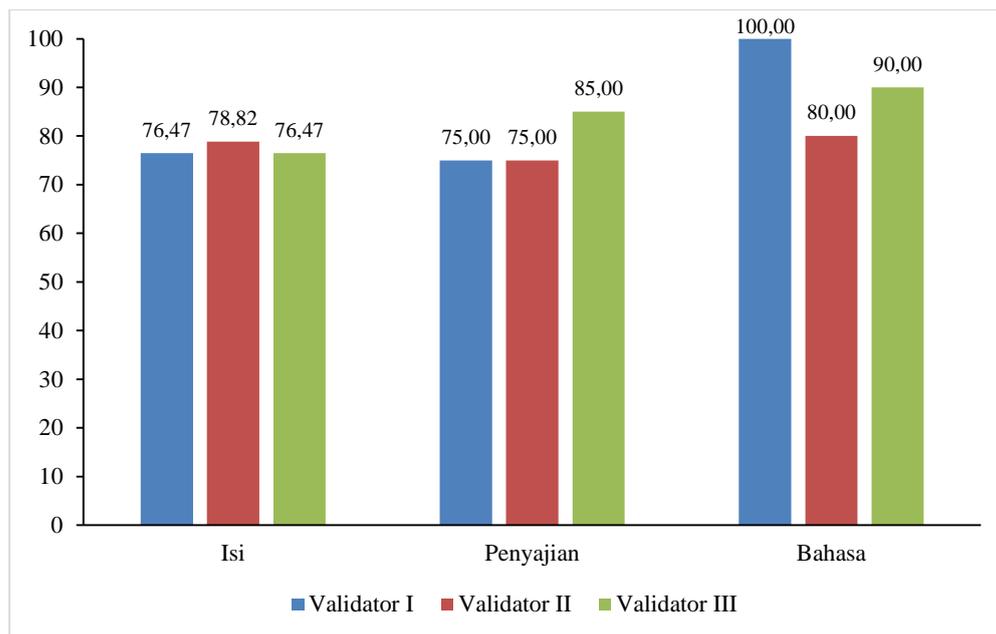
Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui kelayakan, kepraktisan, dan keefektifan LKPD dengan model *Problem Based Instruction* yakni Analisis Kelayakan dengan rumus Aiken (1985), Analisis Reliabilitas dianalisis dengan menggunakan percentage of agreement (Borich, 1994). Bahan ajar dikatakan reliable apabila percentage of agreement $\geq 75\%$ (Borich, 1994), Analisis kepraktisan diperoleh dari instrumen penelitian berupa angket keterlaksanaan pembelajaran, angket respon guru mata pelajaran dan angket respon peserta didik (Arikunto, (2010), Analisis keefektifan menggunakan nilai N-gain ternormalisasi. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan nilai pre-test dan post-test dalam mengantisipasi kesalahan penafsiran perolehan skor gain setiap peserta didik. Nilai N-gain dihitung dengan persamaan (Meltzer, 2002), dan Analisis angket literasi lingkungan dihitung berdasarkan persentase sikap setiap siswa dengan menggunakan rumus persamaan (Purwanto, 2012).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

A. Kelayakan LKPD dengan model PBI

Validasi bertujuan untuk mendapatkan pertimbangan pendapat dari ahli terkait dengan kualitas produk yang dikembangkan. Kritik dan saran atas kekurangan dan kelemahan produk yang diberikan oleh para ahli akan dijadikan acuan untuk penyempurnaan produk, sehingga layak digunakan dalam pembelajaran. Validasi dilakukan oleh tiga orang ahli dengan memberikan penilaian setiap komponen. LKPD yang divalidasi oleh ahli adalah LKPD dengan model *Problem Based Instruction* yang akan digunakan selama penelitian (Tabel 1).



Gambar 1. Hasil Validasi LKPD oleh Validator Ahli

B. Hasil Uji Kepraktisan LKPD (Uji Coba Produk).

1. Hasil uji coba terbatas

Perangkat pembelajaran yang telah diuji valid dan layak digunakan dalam pembelajaran selanjutnya dilakukan uji coba terbatas. Uji coba terbatas ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepraktisan LKPD yang telah dikembangkan. Uji coba terbatas dilakukan di SMPN 4 Praya di kelas VII.1 yang berjumlah sebanyak 19 peserta didik dari tanggal. Kepraktisan LKPD dengan *Model Problem*

Bases Instruction yang dikembangkan dinilai berdasarkan respon peserta didik dan respon guru. Respon peserta didik dan respon guru diperoleh berdasarkan penilaian LPKD Berikut hasil uji kepraktisan dapat dilihat pada Tabel 1 sampai dengan Tabel 5.

a. Respon Peserta Didik dan Guru

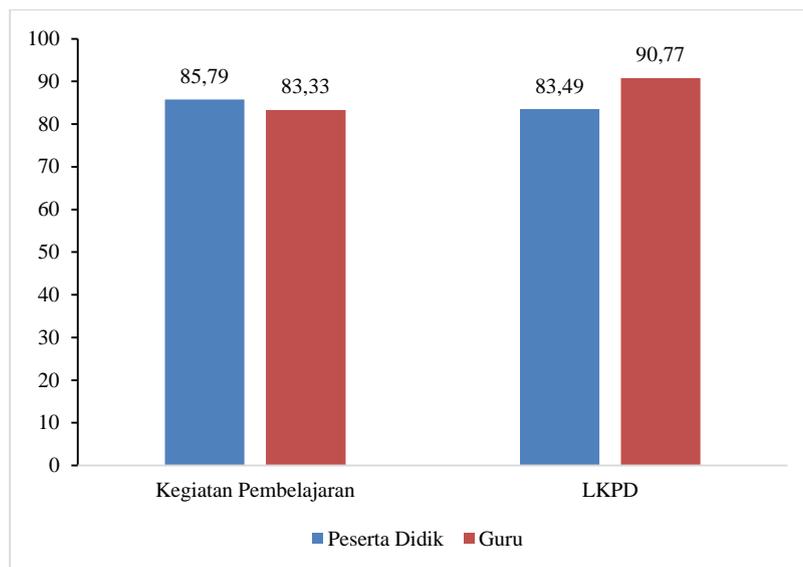
Respon peserta didik dan Guru diperoleh dengan menggunakan angket yang berisi pertanyaan terkait bagaimana respon terhadap LKPD yang dikembangkan.

Tabel 1. Respon Peserta didik dan guru skala kecil

No	Responden	Rerata persentase aspek penilaian		Rerata persentase total	Kategori
		Kegiatan pembelajaran	LKPD		
1	Peserta didik	85,79	83,40	84,55	Baik
2	Guru	83,33	90,77	87,20	Baik
	Rata-rata	84,56	87,10	85,875	Baik

Berdasarkan Tabel 1 di atas, diperoleh data bahwa persentase peserta didik secara keseluruhan sebesar 84,55 dengan kategori sangat baik. Sedangkan persentase guru secara

keseluruhan sebesar 87,20 dengan kategori sangat baik. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2 Respon Peserta didik dan Guru Skala Kecil

b. Keterlaksanaan Pembelajaran

Data keterlaksanaan Pembelajaran diperoleh melalui kegiatan observasi yang dilakukan oleh observer selama proses

pembelajaran dengan mengisi lembar observasi yang telah disediakan. Observasi dilakukan oleh observe. Hasil Observasi disajikan pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Keterlaksanaan Pembelajaran

Pertemuan ke-	Persentase	Kategori
1	90,77	Sangat baik
2	93,85	Sangat baik
3	90,77	Sangat baik
Rata-rata	91,79	Sangat baik

2. Hasil uji coba skala luas

Tahap uji coba skala luas dilaksanakan di SMP Al-Ma'rif NU Al Mansyuriah dan SMPN 4 Praya Barat kabupaten Lombok tengah. Pembelajaran dilaksnakan selama tiga kali pertemuan di masing-masing sekolah dengan menggunakan desain penelitian *before-after*. Pada uji coba skala luas ini diperoleh data kepraktisan produk yang meliputi data keterlaksanaan pembelajaran dan respon peserta didik maupun respon dari guru. Selain itu, tahap

uji coba skala luas ini juga memperoleh data keefektifan produk melalui penilaian berpikir kritis dan literasi sains peserta didik.

a. Keterlaksanaan pembelajaran

Data keterlaksanaan pebelajaran diperoleh melalui kegiatan observasi yang dilakukan oleh observer selama proses pembelajaran berlangsung dengan mengisi lembar observasi yang telah disediakan.

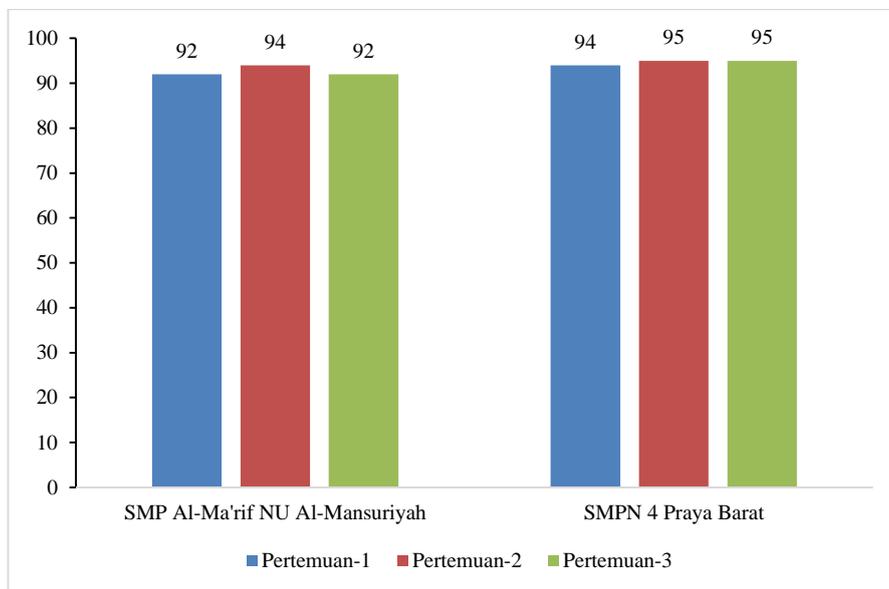
Tabel 3. keterlaksanaan pembelajaran

No	Nama Sekolah	Persentase keterlaksanaan pembelajaran Per-pertemuan (%)		
		I	II	III
1	SMP Al-Ma'rif NU Al Mansyuriah	92	94	91
2	SMPN 4 Praya Barat	94	95	95
	Rata-rata	93	95	93
	Kategori	Sangat baik	Sangat baik	Sangat baik

b. Respon Peserta Didik

Respon peserta didik diperoleh dengan menggunakan angket yang berisi pernyataan

terkait bagaimana respon peserta didik setelah menggunakan LKPD yang dikembangkan.



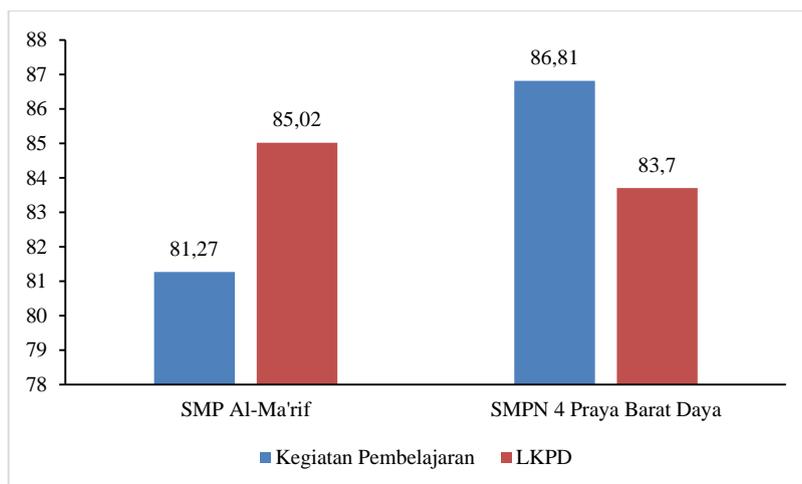
Gambar 3. Respon Peserta Didik terhadap LKPD

Tabel 4. Rekapitulasi respon peserta didik terhadap Pembelajaran dan LKPD

No	Nama Sekolah	Rerata Persentase Aspek Penilaian		Rerata Persentase Total	Kategori
		Kegiatan Pembelajaran	LKPD		
1	SMP Al-Ma'rif NU Almansyuriyah	81,27	85,02	83,22	Sangat baik
2	SMPN 4 Praya	86,81	83,70	85,74	Sangat baik
	Rata-rata	84,04	84,36	84,48	Sangat baik

Berdasarkan Tabel 4 di atas, menunjukkan bahwa respon terbaik diperoleh dari peserta didik SMPN 4 Praya Barat dengan perolehan

persentase total sebesar 85,74% dengan kategori sangat baik.



Gambar 4 Rekapitulasi respon peserta didik terhadap Pembelajaran dan LKPD

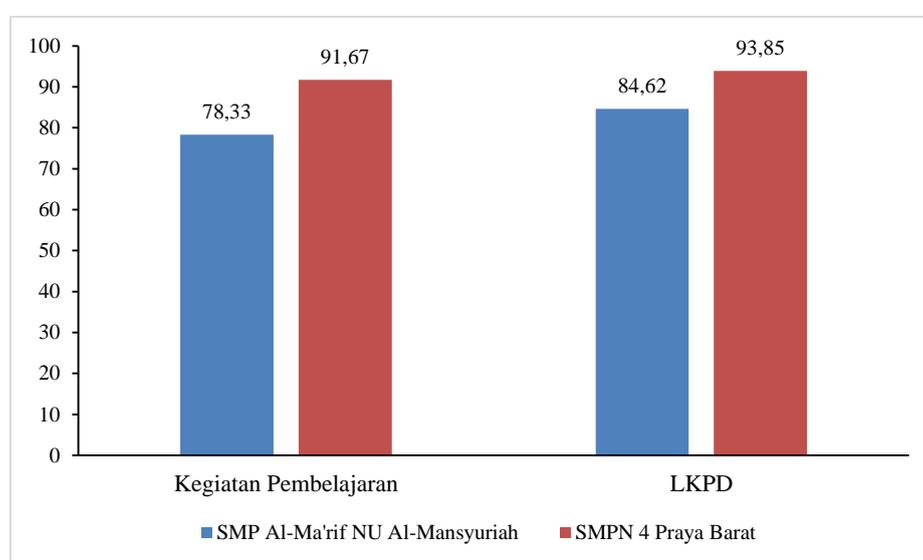
c. Respon Guru

Respon guru diperoleh dengan menggunakan angket yang telah disediakan

pertanyaan-pertanyaan terkait bagaimana respon guru terhadap LKPD yang dikembangkan. Respon guru disajikan pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Respon Guru Terhadap Kegiatan Pembelajaran dan LKPD

No	Nama Sekolah	Rerata persentase aspek penilaian		Rerata persentase total	Kategori
		Kegiatan pembelajaran	LKPD		
1	SMP Al-Ma'rif NU Al-Mansyuriah	78,33	84,62	81,60	Sangat baik
2	SMPN 4 Praya Barat	91,67	93,85	92,80	Sangat baik
	Rata-rata	85,00	89,235	87,2	Sangat baik



Gambar 5. Respon Guru Terhadap Kegiatan Pembelajaran dan LKPD

C. Hasil uji keefektifan

Tahap uji ini melibatkan 1 kelas dimasing-masing sekolah dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik. Dari data yang diperoleh dari hasil *pretest-posttest*, didapatkan bahwa kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik mengalami peningkatan setelah belajar menggunakan Bahan ajar dengan model *Problem Based Instruction*.

a. Data hasil keterampilan berpikir kritis

Data kemampuan berpikir kritis peserta didik diukur dengan menggunakan instrumen tes berpikir kritis. Indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis terbagi menjadi lima. Adapun lima indikator kemampuan berpikir kritis terdiri dari 1) memberikan penjelasan yang wajar, 2) membentuk keterampilan dasar, 3) menyimpulkan, 4) membuat deskripsi lebih

lanjut, 5) strategi dan taktik. Data keterampilan berpikir kritis dibawah ini disajikan secara umum dan tiap indikator. Hasil keefektifan peningkatan keterampilan literasi sains dan berpikir kritis peserta didik secara umum *pre-test* diberikan sebelum perlakuan menggunakan LKPD yang dikembangkan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik. Kemudian *post-test* diberikan setelah diajarkan menggunakan LKPD yang dikembangkan untuk mengetahui kemampuan akhir peserta didik. Berdasarkan Tabel 4.10, nilai rata-rata *pre-test* peserta didik SMP AL-Ma'rif NU Al-Mansyuriah 44, dan SMPN 4 Praya Barat Daya 48. Sedangkan nilai rata-rata *posttest* peserta didik SMP AL-Ma'rif NU Al-Mansyuriah 77 dan SMPN 4 Praya Barat Daya 85. Nilai rata-rata kemudian dihitung dengan persamaan *N-Gain* sehingga diperoleh nilai 0.52 SMP Al-Ma'rif NU Al-Mansyuriah, dan 0.67 pada SMPN 4 Praya Barat (Tabel 6). Nilai tersebut mengindikasikan

bahwa peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan kategori sedang.

Tabel 6. Hasil uji *N-gain* keterampilan berpikir kritis secara umum

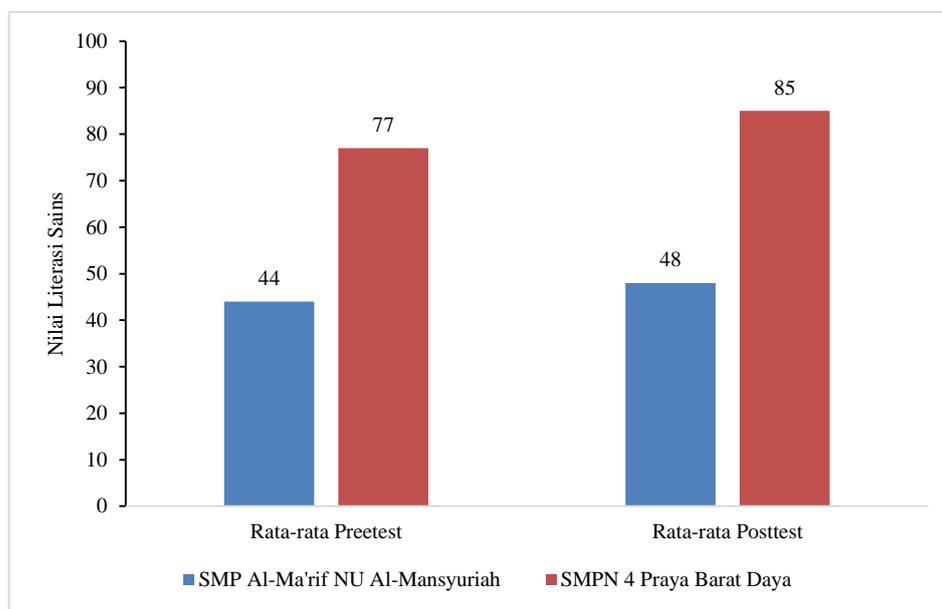
Sekolah	O ¹	O ²	N-Gain	Kategori
SMP Al-Ma'rif	44	77	0.52	Sedang
SMPN 4 Praya Barat	48	85	0.67	Sedang

Keterangan:

O¹ : *Pre-test*

O² : *Post-test*

Berdasarkan Tabel 6 terlihat nilai *N-Gain* keterampilan berpikir kritis peserta didik pada tiga sekolah berbeda. Peningkatan keterampilan berpikir kritis tertinggi terjadi pada SMPN 4 Praya Barat Daya dengan skor 0.67 dan terendah pada SMP AL-Ma'rif sebesar 0.52%.



Gambar 6. Rata-rata hasil literasi sains skala luas

1) Hasil keefektifan peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setiap indikator

Indikator keterampilan berpikir kritis terdiri dari lima indikator yaitu memberi penjelasan sederhana (IBK-1), membangun keterampilan dasar (IBK-2), menyimpulkan (IBK-3), membuat penjelasan lebih lanjut (IBK-

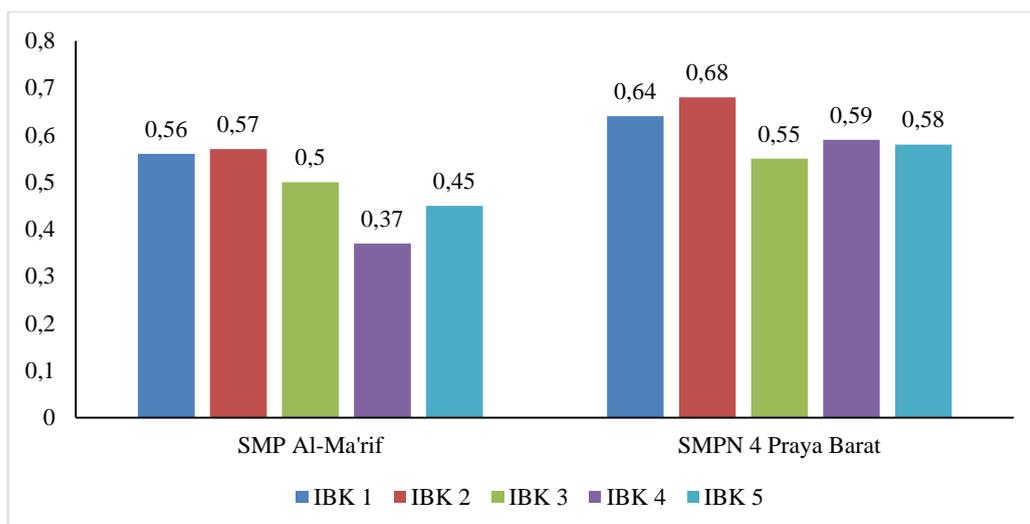
4), dan mengatur strategi dan taktik (IBK-5). Skor peningkatan keterampilan berpikir kritis untuk setiap sekolah berbeda. Berdasarkan Tabel 6 nilai rata-rata IBK-1 sebesar 0.60%, IBK-2 sebesar 0.62%, dan IBK-3 0.52 dengan kategori tinggi. Sedangkan nilai rata-rata pada IBK-4 sebesar 0.48% dan IBK-5 sebesar 0.51% dengan kategori sedang.

Tabel 7. Hasil uji *N-gain* Keterampilan Berpikir Kritis Tiap Indikator

No	Sekolah	IBK-1	IBK-2	IBK-3	IBK-4	IBK-5
1	SMP Al Ma'rif NU Al-Mansyuriah	0.56	0.57	0.50	0.37	0.45
2	SMN 4 Praya Barat Daya	0.64	0.68	0.55	0.59	0.58
3	Rata-rata (%)	0.60	0.62	0.52	0.48	0.51
	Kategori	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang

Tabel di atas setelah dianalisis pada masing-masing indikator keterampilan berpikir kritis menunjukkan kategori sedang dari tiap-tiap

indikator. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 7. Rata-rata persentase indikator berpikir kritis

b. Data hasil literasi sains

Keefektifan LKPD dilihat pada peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik. Kemampuan literasi sains peserta didik diperoleh melalui instrumen tes dalam bentuk pilihan ganda (Lampiran 7). Sebelum digunakan untuk mengukur literasi sains peserta didik, terlebih dahulu dilakukan uji validitas, uji reliabilitas, uji daya beda, dan tingkat kesukaran soal. Dari 25 soal yang dibuat, ada 15 soal yang

layak digunakan untuk mengukur literasi sains peserta didik berdasarkan uji validitas, reliabilitas, uji daya beda, dan tingkat kesukaran soal (Lampiran 9). Kemampuan literasi sains peserta didik diperoleh melalui data *Pretest* (O_1) dan *Posttest* (O_2) lalu kemudian dianalisis menggunakan rumus N-gain ternormalisasi. Hasil penilaian literasi sains peserta didik disajikan pada Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8. Rekapitulasi hasil penilaian literasi sains peserta didik pada uji coba skala luas

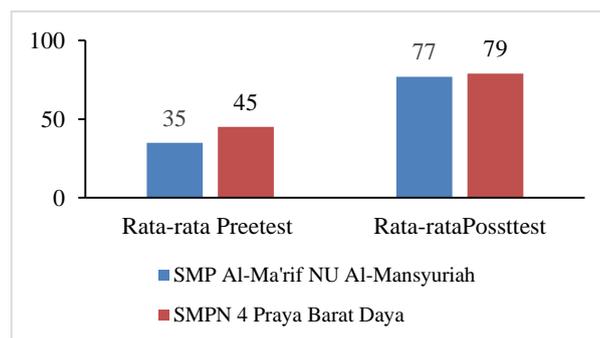
No	Sekolah	O_1	O_2	N-Gain	Kategori
1	SMP Al-Ma'rif NU Al- Mansuriyah	35	77	0,6	Tinggi
2	SMPN 4 Praya Barat	45	79	0,6	Tinggi
	Rata-rata	40	78	0,6	Tinggi

Keterangan:

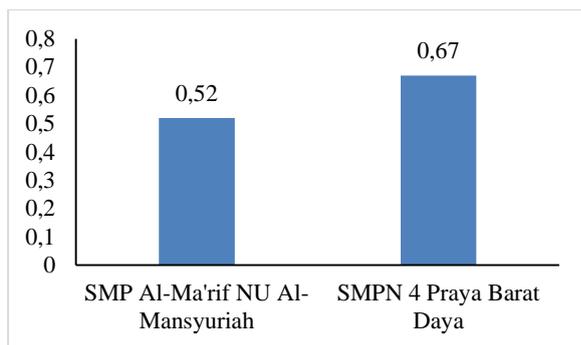
O_1 : Rata-rata *Pre-test*

O_2 : Rata-rata *Post-test*

Berdasarkan Tabel 8 di atas menunjukkan bahwa rata-rata nilai *pretest* siswa 40 dan mengalami peningkatan yang cukup signifikan pada rata-rata *Posttest* yaitu 78. Peningkatan kemampuan literasi sains siswa dengan kategori sedang dengan rata-rata nilai N-gain sebesar 0,66, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini



Gambar 8. perbandingan rata-rata *Pre-test* dan Rata-rata *Post-test*



Gambar 9. Perbandingan nilai N-Gain

Pembahasan

A. Pengembangan Bahan Ajar dengan model Problem Based Instruction (PBI)

Pendidikan di Indonesia masih tergolong dalam kategori rendah terutama pada kemampuan literasi sains siswa, makanya perlu ada perbaikan dengan peningkatan standar kurikulum yang digunakan. (Ahmad *et al.*, 2020) mengklaim bahwa literasi sains harus dimasukkan ke dalam kurikulum dan pembelajaran sekolah agar siswa dapat menggunakan konsep sains untuk memecahkan masalah dan mengambil keputusan. Pendapat Kurnia *et al* (2014) menyatakan bahwa kurikulum dan system Pendidikan dengan pemilihan model, metode yang digunakan oleh guru, fasilitas belajar, sumber belajar dan bahan ajar merupakan beberapa factor yang dapat menyebabkan kurangnya kemampuan literasi peserta didik dan memenuhi syarat pembelajaran pada abad 21.

Menurut Sinaga & Setiawan (2017) manajemen pendidikan di Indonesia mempunyai banyak tantangan. Yang harus diperhatikan adalah bahan ajar yang sesuai dengan kompetensi dan kebutuhan peserta didik sehingga mampu meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Tahapan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tahapan dari model ADDIE, yang dalam penelitian melakukan 5 langkah yaitu, Analysis (Analisa), Design (Perancangan), Development (Pengembangan), Implementation (Implementasi), dan Evaluation (Evaluasi) yang digunakan untuk mengembangkan produk seperti LKPD. Tahapan pertama yaitu analisis, yang terdiri dari empat tahapan yaitu analisis karakteristik peserta didik, analisis kebutuhan, analisis kurikulum dan analisis literatur dan lapangan. Analisis karakteristik peserta didik diperoleh dari nilai rata-rata kemampuan akademik di SMP Lombok tengah dalam kategori

baik

Berdasarkan analisis bahwa dibutuhkan bahan ajar yang disesuaikan dengan materi mata pelajaran yaitu KD 3.8 “Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem”. Hasil observasi pada sekolah SMP di lokasi studi masih belum mengaplikasikan bahan ajar biologi yang relevan dengan konsep pembelajaran kontekstual. Oleh karena itu, penelitian tentang pengembangan bahan ajar IPA dengan model *Problem Based Instruction* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi sains peserta didik perlu dilakukan jadi bahan ajar yang diperlukan itu berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Hal ini sesuai dengan penelitian Pikapratwi, Wulandari & Wiarta (2022). Desain LKPD yang digunakan oleh peserta didik merupakan hal yang sangat penting, karena dapat membantu menginspirasi peserta didik dan membuat suasana pembelajaran menjadi lebih aktif. LKPD juga jarang dimanfaatkan oleh seorang guru, terutama pada mata pelajaran IPA.

Tahapan kedua adalah desain pada tahap kedua dimana proses LKPD yang telah dirancang dengan model *Problem Based Instruction* (PBI). Materi yang dipilih Berdasarkan analisis kebutuhan, diperlukan bahan ajar yang dapat digunakan pada proses pembelajaran sesuai dengan kebutuhan perkembangan pengetahuan peserta didik yang disesuaikan dengan materi mata pelajaran yaitu KD 3.8 “Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem”. LKPD yang dikembangkan menggunakan media cetak tujuannya untuk mempermudah peserta didik dalam proses kegiatan pembelajaran. Berdasarkan kelebihan dari LKPD yang dikembangkan maka diharapkan literasi sains dan berpikir kritis siswa bisa menjadi lebih baik lagi. Adapun aplikasi yang digunakan untuk merancang atau menyusun LKPD adalah Aplikasi Adobe Photosop CS5 dan Microsoft word. Adapun pemilihan text yang digunakan untuk penulisannya ialah comic dan MS. Isi dari LKPD ini meliputi Cover, kata pengantar, daftar isi, kompetensi, indikator pencapaian kompetensi, pendahuluan, tujuan pembelajaran, Langkah kegiatan dan daftar Pustaka.

Tahapan ketiga adalah pengembangan. Pada tahap ini adalah tahap membuat dan mengembangkan LKPD. Komponen-komponen yang telah disiapkan kemudian disatukan menjadi satu kesatuan yang utuh menggunakan

Microsoft Word. LKPD yang dikembangkan memiliki focus utama berupa masalah sebagai peningkatan keterampilan dalam memecahkan masalah, pemberian solusi dan materi dan materi. Tahapan keempat adalah implementasi LKPD dengan model Problem Based Instruction. LKPD telah digunakan oleh peserta didik dalam kegiatan pembelajaran di SMPN 4 Praya Lombok Tengah, SMP Al-Ma'rif NU Al-Mansyuriah dan SMPN 4 Praya Barat Daya. Pada kegiatan pembelajaran selama 3 kali pertemuan. Kegiatan pembelajaran menjadi lebih praktis berdasarkan hasil respon peserta didik dan hasil dari pendidik. Selama pembelajaran peserta didik belajar tentang pencemaran lingkungan dan dampak dari pencemaran lalu bagaimana solusi yang tepat untuk mengatasi hal tersebut.

Tahap kelima adalah evaluasi. Evaluasi dilakukan berupa kelayakan, kepraktisan dan keefektifan dari LKPD yang telah digunakan oleh peserta didik selama kegiatan pembelajaran. Hasil proses evaluasi menyatakan bahwa LKPD yang dikembangkan cukup valid sehingga layak digunakan, selain daripada itu, tingkat kepraktisan LKPD yang dikembangkan berada pada kategori sangat praktis dan penggunaan LKPD yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. LKPD dengan model Problem Based Instruction (PBI) dapat mendorong peserta didik menjadi lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran, model Problem Based Instruction ini juga menekankan peserta didik belajar secara mandiri dengan masalah yang harus diselesaikan siswa secara berkelompok. Peserta didik akan berinteraksi dengan sesama anggota kelompoknya untuk mencari solusi dari pertanyaan yang dibuat oleh mereka sendiri. Dengan model pembelajaran Problem Based Instruction ini tentunya akan menantang daya pikir dan nalar peserta didik menjadi lebih tinggi dengan bimbingan guru.

B. Kelayakan LKPD dengan Model Problem Based Instruction (PBI)

Efektivitas atau kelayakan adalah ukuran tingkat efektivitas suatu fasilitas. Menurut Sugino (2008), suatu instrumen dikatakan baik jika dapat mengukur apa yang perlu diukur. Hal ini menunjukkan bahwa validitas merupakan ukuran standar akurasi. BNSP (2010) dan Ilma (2017), bahan ajar yang dikembangkan secara lokal digambarkan lengkap dalam hal penyajian, penilaian kebahasaan, kesesuaian konsep dan

kelayakan isi. Akbar (2013) menyatakan bahwa validasi merupakan upaya untuk menciptakan produk pembelajaran yang secara teoritis sehat dan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

LKPD yang dikembangkan terdiri dari cover yang diisi dengan lingkungan yang tidak sehat, meliputi judul, satuan pendidikan, kelas dan semester, diikuti kompetensi dasar atau isi, tugas dan tata kerja, serta evaluasi. Terdiri dari instruksi. Materi bertujuan untuk memberikan variasi dan gambaran, menggunakan bahasa yang sederhana dan jelas yang mudah dipahami siswa, menggunakan masalah kehidupan nyata yang dekat dengan siswa, dan membantu siswa memahami konsep dalam setiap pelajaran. Hal ini diperkuat dengan penyajian gambar yang sistematis dalam kegiatan tersebut.

C. Kepraktisan LKPD dengan Model Problem Based Instruction (PBI)

Kepraktisan mengacu pada kemudahan instrumen evaluasi dapat digunakan, ditafsirkan dan disimpan (Arikunto 2010). Nieveen (1999), berpendapat bahwa untuk menilai tingkat kepraktisan dikaitkan dengan penciptaan instrumen yang berupa bahan ajar, yang sudah dianggap dapat digunakan dalam proses pembelajaran, baik itu kesesuaian materi, kesukaran dari instrumen yang digunakan. Kepraktisan LKPD dapat dilihat dari keterlaksanaan pembelajaran dan respon peserta didik dan guru terhadap LKPD yang dikembangkan.

1. Keterlaksanaan Pembelajaran

Pelaksanaan pembelajaran mengacu pada dokumen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang merupakan salah satu perangkat pembelajaran yang harus dipersiapkan oleh peneliti sebelum pelaksanaan penelitian. RPP adalah gambaran kegiatan pembelajaran di dalam kelas sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan. Pada penelitian ini model pembelajaran yang digunakan adalah model *Problem Based Instruction* (PBI).

Peserta didik mendapatkan manfaat dari penggunaan model pembelajaran Problem Based Instruction karena peserta didik bisa langsung berinteraksi dengan alam sekitar dan saling tukar pendapat dengan anggota kelompoknya pada materi pencemaran lingkungan dan memberikan pengalaman baru dalam belajar bagi peserta didik pada tahapan pembelajaran.

Secara umum, pembelajaran terlaksana

dengan sangat baik terlihat dari data persentase keterlaksanaan pembelajaran tahap uji coba terbatas pada pertemuan pertama mencapai 92%, pada pertemuan kedua mencapai 94% dan pada pertemuan ketiga mencapai 91%. Jadi rata-rata keterlaksanaan pembelajaran pada uji coba skala terbatas yaitu 92% dengan kategori sangat baik dengan kategori sangat baik. Sedangkan pada tahap uji coba skala luas di SMP Al-Ma'rif NU Al-Mansyuriah rata-rata persentase keterlaksanaan pembelajaran mencapai 92%, kemudian tahap uji coba luas selanjutnya dilaksanakan di SMPN 4 Praya Barat Daya dengan rata-rata keterlaksanaan pembelajaran mencapai 95%. Ini menunjukkan bahwa LKPD dengan model Problem Based Instruction (PBI) yang dikembangkan praktis digunakan dalam pembelajaran Biologi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Anggis (2017) *Model Problem Based Instruction* (PBI). Model tersebut merupakan salah satu model pembelajaran yang menstimulasi siswa untuk menggunakan kognitif untuk berpikir sehingga siswa terdorong untuk mencari tahu apa yang dipelajari. Hal ini sesuai dengan Trianto (2012) PBI merupakan model yang didasarkan pada permasalahan, menemukan pengetahuan baru melalui penyelidikan sehingga lebih terkesan dan bermakna di memori peserta didik.

Seorang pendidik menurut Farhatin & Suliyah (2014), berada ditengah-tengah untuk mengelola kegiatan pembelajaran. Hal ini didukung oleh ismail (2013) yang menyatakan bahwa pelaksanaan pembelajaran yang baik adalah Ketika tingkat pelaksanaan pembelajaran minimal tinggi atau bagus. Dari data tersebut menunjukkan nilai keterlaksanaan pembelajaran pada pertemuan pertama lebih besar dibandingkan dengan pertemuan kedua dan ketiga. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik mulai terbiasa belajar menggunakan LKPD yang dikembangkan. Hal ini sejalan dengan penelitian Widyastutik, Muslimin Ibrahim & Madewi Mulyanratna (2014). Pada pertemuan pertama, salah satu dari 10 aspek model PBI yang diamati tidak dilaksanakan. Aspek yang tidak dapat dilaksanakan adalah aspek membimbing siswa saat mempresentasikan karyanya. Dalam proses pembelajaran, guru gagal mengalokasikan waktu dengan benar. Namun, guru tidak dapat sepenuhnya membimbing siswa dalam penyelesaian dan penyajian pekerjaan yang telah diselesaikan, sehingga guru melanjutkan ke tahap berikutnya dimana proses pemecahan masalah

dianalisis dan dievaluasi. Implementasi model PBI dalam pelatihan hanya 90% karena salah satu aspek tidak diterapkan.

Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa LKPD yang dikembangkan praktis digunakan dalam proses pembelajaran dilihat dari keterlaksanaan pembelajaran. Sejalan dengan penelitian Trianto (2010: 111), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan panduan peserta didik yang digunakan untuk melakukan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang harus dicapai. Wulandari (2013: 8-9) menyatakan bahwa peran LKPD sangat besar dalam proses pembelajaran karena dapat meningkatkan aktivitas peserta didik dalam belajar dan penggunaannya dalam pembelajaran dapat membantu guru untuk mengarahkan peserta didiknya menemukan konsep-konsep melalui aktivitasnya sendiri.

2. Respon Peserta Didik dan Guru

Respon siswa sering melihat semua objek dari sudut pandang manusia (Gilbert, Watts, Osborne 1982 dalam suparno, 2013). Pandangan manusiawi sering digunakan peserta didik untuk memandang sebuah benda, tingkah laku benda dianggap seperti tingkah laku manusia sehingga mungkin menimbulkan pemikiran yang salah tentang benda tersebut disebabkan oleh reasoning atau penalaran yang salah dan tidak lengkap dipaparkan. Bahwa alasan yang tidak lengkap dapat disebabkan karena informasi atau data yang diperoleh tidak lengkap, Akibatnya peserta didik keliru saat menarik kesimpulan. (Suparno, 2013). Respon peserta didik dan guru dibutuhkan untuk mengetahui pendapat peserta didik dan guru terhadap Bahan ajar yang dikembangkan meliputi aspek kegiatan pembelajaran dan manfaat dari Bahan ajar yang dikembangkan Berdasarkan data respon peserta didik dan guru pada tahap uji coba terbatas di SMPN 4 Praya Lombok Tengah, diperoleh persentase total respon peserta didik sebesar 84.55% dengan kategori sangat baik dan persentase total respon guru sebesar 87.20% dengan kategori sangat baik.

Selanjutnya pada uji coba skala luas yang dilaksanakan di SMP Al-Ma'rif NU Al-Mansyuriah mendapatkan respon yang sangat baik dengan rata-rata 83,22%, kemudian respon dari guru juga menunjukkan hasil yang sangat baik dengan

perolehan rata-rata 81,60%. kemudian uji skal luas yang juga dilaksanakan di SMPN 4 Praya Barat Daya, juga mendapatkan respon yang sangat baik juga dari peserta didik dan guru, rata-rata respon dari peserta didik mendapatkan hasil 85,74, dan rata-rata respon dari guru mendapatkan hasil yang sangat baik dengan nilai 92,80%.

D. Keefektifan LKPD

Keefektifan (effectivity) adalah ketercapaian tujuan dari produk yang dikembangkan dalam proses pembelajaran. Efektivitas tidak hanya berorientasi pada tujuan melainkan pada proses dalam mencapai tujuan. Proses pembelajaran berkaitan dengan keterlibatan Peserta didik dalam pembelajaran. Keterlibatan Peserta didik dalam belajar erat kaitannya dengan sifat-sifat Peserta didik, baik yang bersifat kognitif seperti kecerdasan psikomotor seperti aktivitas. Keefektifan LKPD yang dikembangkan diperoleh melalui nilai pretest dan posttest dengan desain penelitian before-after yang kemudian dianalisis menggunakan rumus N-gain ternormalisasi. Sudjono (2012) menyatakan bahwa tujuan dari pretesting adalah untuk mengetahui kompetensi awal siswa dengan materi yang diajarkan. Pre-test dan post-test dapat menjadi pengatur kemajuan belajar peserta didik dalam menyerap konsep atau informasi umum yang mawadahi dan mencakup semua isi pelajaran yang akan diajarkan pada peserta didik, maka seorang guru akan dapat memilih materi pembelajaran yang akan diberikan sesuai dengan kemampuan peserta didik. Aspek keefektifan yaitu secara operasional produk yang dikembangkan memberikan hasil sesuai dengan yang diharapkan (Nieveen, 2007). Uji efektifitas pada penelitian ini untuk melihat peningkatan kemampuan literasi sains Peserta didik melalui pembelajaran dengan menggunakan LKPD dengan model Problem Based Instruction (PBI).

1. Literasi Sains

Berdasarkan hasil analisis, menunjukkan bahwa ada peningkatan kemampuan literasi sains dan berpikir kritis Peserta didik, dapat dibuktikan dari data hasil rata-rata Pretest dan posttest. Pada uji skala luas di SMP Al-Ma'rif NU Al-Mansyuriah rata-rata nilai Pretest untuk kemampuan literasi sains Peserta didik yaitu 35 sedang rata-rata nilai posttest yang didapatkan setelah menggunakan Bahan ajar dengan model

Problem Based Instruction yaitu 77, perbandingan tersebut bahwa ada peningkatan kemampuan literasi sains Peserta didik dengan skor N-gain 0,6 dengan kategori sedang. Sedangkan pada SMPN 4 Praya Barat Daya rata-rata nilai *pre-test* untuk kemampuan literasi sains Peserta didik yaitu 45 sedangkan rata-rata nilai *post-test* didapatkan setelah melakukan kegiatan pembelajaran dengan nilai yaitu 79, perbandingan tersebut menunjukkan bahwa ada peningkatan literasi sains Peserta didik dengan skor N-gain 0,6. Hasil penelitian ini sejalan dengan Inas Bahiroh (2018) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran Problem Based Instruction (PBI) terhadap kemampuan literasi sains peserta didik.

2. Berpikir Kritis

Berdasarkan hasil analisis, menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis Peserta didik pada uji skala luas ada peningkatan dapat dibuktikan dengan hasil Pretest-Postes Peserta didik, pada SMP Al-Ma'rif NU Al-Mansyuriah dengan rata-rata 44, dan SMPN 4 Praya Barat Daya 48. Sedangkan nilai rata-rata posttest peserta didik SMP Al-Ma'rif NU Al-Mansyuriah 77 dan SMPN 4 Praya Barat Daya 85. Nilai rata-rata kemudian dihitung dengan persamaan N-Gain sehingga diperoleh nilai 0.52 SMP Al-Ma'rif NU Al-Mansyuriah, dan 0.67 pada SMPN 4 Praya Barat Daya. Perbandingan tersebut menunjukkan bahwa ada peningkatan kemampuan Berpikir kritis Peserta didik. Hal serupa juga diungkapkan oleh Wiyanti (2012) yang menyatakan bahwa penerapan pembelajaran dengan model PBI dapat melatih keterampilan berpikir siswa berdasarkan solo taksonomi.

Hasil analisis dari masing-masing indikator untuk berpikir kritis siswa menunjukkan bahwa pada Indikator keterampilan berpikir kritis terdiri dari lima indikator yaitu memberi penjelasan sederhana (IBK-1), membangun keterampilan dasar (IBK-2), menyimpulkan (IBK-3), membuat penjelasan lebih lanjut (IBK-4), dan mengatur strategi dan taktik (IBK-5). Skor peningkatan keterampilan berpikir kritis untuk setiap sekolah berbeda. Berdasarkan Tabel 4.10 nilai rata-rata IBK-1 sebesar 0.60%, IBK-2 sebesar 0.62%, dan IBK-3 0.52 dengan kategori tinggi. Sedangkan nilai rata-rata pada IBK-4 sebesar 0.48% dan IBK-5 sebesar 0.51% dengan kategori sedang, jadi rata-rata per indikator pada kemampuan berpikir kritis

siswa sedang. Hal ini sejalan dengan Hasil Penelitian Renol Afrizon (2013) dalam jurnalnya menyatakan bahwa model Problem Based Instruction dalam pembelajaran IPA selain dapat meningkatkan perilaku berkarakter siswa, tetapi juga mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

KESIMPULAN

Lembar Kerja Peserta Didik yang telah dikembangkan dengan model *Problem Based Instruction* (PBI) dinyatakan layak digunakan untuk meningkatkan Literasi Sains Siswa dan kemampuan Berpikir Kritis peserta didik berdasarkan hasil validasi ahli dengan rata-rata 78,26 %, 78,26 dan 79,13 dan guru dengan rata-rata 87,20%. LKPD yang telah dikembangkan juga mampu menambah minat belajar peserta didik karena sudah bersifat kontekstual, mempunyai tampilan yang menari dan tata Bahasa yang mudah dipahami. Berdasarkan dari hasil validasi tersebut menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan dengan model Problem Based Instruction pada materi pencemaran lingkungan dapat dipergunakan menjadi bahan ajar untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan literasi peserta didik di SMP/MTs Kabupaten Lombok Tengah

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada program studi Magister Pendidikan IPA Pascasarjana Universitas Mataram yang telah memfasilitasi penelitian hingga selesai. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada rekan-rekan yang membantu dalam analisis data, serta pihak lain yang berkontribusi secara signifikan.

REFERENSI

Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and psychological measurement*, 45(1), 131-142. Anggiasari, T., Hidayat, S., & Harfian, B. A. A. (2018). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA di Kecamatan Kalidoni dan Ilir Timur II. *BIOMA: Jurnal Ilmiah Biologi*, 7(2), 183–195.
Anggis, E. V. (2017). Penerapan Pembelajaran Biologi Model Problem Based Instruction Scientific Untuk Meningkatkan Motivasi

Belajar Siswa SMP. *Mangifera Edu*, 2(1), 1-7. Arikunto, S. 2010. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
Aksara, B. Anggraini, DP, & Sani, RA (2015). Analisis Model Pembelajaran Scientific Inquiry dan Kemampuan Berpikir Kreatif Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal pendidikan Fisika*, 4 (2), 48-45. Arikunto, S.(2010). Manajemen Penelitian Edisi Revisi. Jakarta: Rineka Cipta. Arikunto, S.(2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: PT. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*, 2(3), 22-26.
Bahiroh, I. *Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Instruction terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik* (Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
Farhatin, F. U. (2014). PENERAPAN STRATEGI BELAJAR PW-PR (PROBLEM-BASED WRITING WITH PEER REVIEW) DALAM MODEL PEMBELAJARAN PBI TERHADAP TINGKAT KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF DAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS VII MTs. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 3(1).
Fauziah, R., Abdullah, A. G., & Hakim, D. L. (2013). Pembelajaran saintifik elektronika dasar berorientasi pembelajaran berbasis masalah. *Invotec*, 9(2).
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.
Hartini, S., Firdausi, S., Misbah, M., & Sulaeman, N. F. (2018). The development of physics teaching materials based on local wisdom to train saraba kawa character. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(2), 130-137.
Harun, H. (2008). Pengertian pendekatan dan metode. *Direktori File UPI*.
Jufri, W. (2013). Belajar dan pembelajaran sains. *Bandung: Pustaka Reka Cipta*.
Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics: A possible “hidden variable” in diagnostic pretest scores. *American journal of physics*, 70(12), 1259-1268.

- Dewantara, D., & Mahtari, S. (2018). Physics learning based on wetlands and banjar culture. *International Journal of Applied and Physical Sciences*, 4(1), 21-28..
- Nazir, M. (2005). Metode Penelitian, Bogor: Ghalia Indonesia. *Jurnal Pendidikan Agama Islam*.
- Van den Akker, J., Branch, R. M., Gustafson, K., Nieveen, N., & Plomp, T. (Eds.). (2012). *Design approaches and tools in education and training*. Springer Science & Business Media.
- Plomp, T., Nieveen, N., Gustafson, K., Branch, R. M., & van den Akker, J. (2007). An introduction to educational design research. SLO. In *Netherlands Institute for Curriculum Development. Proceedings of the Seminar Conducted at the East China Normal University: Shanghai*.
- Situmorang, R. P. (2018). Analisis potensi lokal untuk mengembangkan bahan ajar Biologi di SMA negeri 2 wonosari. *Jurnal Pendidikan Sains Universitas Muhammadiyah Semarang*, 4(1), 51-57.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi & perubahan konsep dalam pendidikan fisika*. Gramedia Widiasarana.
- Trianto, M. P. (2010). Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif: Konsep, landasan dan implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). *Jakarta: Kencana*, 376.
- Widyastutik, I. (2014). Penerapan Model Problem Based Instruction (PBI) Pada Tema Pencemaran Air Untuk Melatih Keterampilan Penyelesaian Masalah. *PENSA: E-JURNAL PENDIDIKAN SAINS*, 2(01).