

Pengembangan Bahan Ajar Perubahan Lingkungan Berbasis Realitas Lokal dan Literasi Lingkungan

Developing Environmental Teaching Materials Based on Local Context and Environmental Literacy

Mukhyati*, Siti Sriyati

Jurusan Pendidikan Biologi, Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), Bandung

*Email: mukhyatismp2@gmail.com

Abstract: This research was aimed to develop environmental teaching materials for senior high school based on local contexts of Bangka Island and environmental literacy. Research and Development designed by Borg & Gall was used with the following steps: research and information collecting, planning, develop preliminary form of product, preliminary field testing, main product revision, & main field testing. The limited testing was conducted at one school by involving 30 students from year ten and testing of wide scale was conducted at three schools involving 92 students. The teaching materials was developed follow the guidelines of developing environmental materials according to NAAEE. The six key characteristics of environmental materials which is environmental literacy oriented are: fairness & accuracy, depth, emphasis on skill building, action orientation, instructional soundness and usability. Data collection was conducted through observation, documentation, questionnaires, and test. Test validation by materials experts, technology experts, users, and readability test were conducted to ensure the quality of teaching materials. Feasibility of content and graphical aspects was measured through questionnaire, whereas the readability test was conducted by using cloze test. Data were analyzed qualitatively. The result showed: 1) the quality of teaching materials based on material experts validation was good categorized with a percentage of 76.3%, the technology experts validation was good categorized with a percentage of 75%, and the teacher validation, as a user, was excellent categorized with a percentage of 93.4%, 2) by using cloze test analysis, the teaching materials had a high readability. The product had been revised based on advice and corrections from validator, the result of limited testing, and testing of wide scale. The conclusions of this research is the development of teaching material based on local contexts of Bangka Island and environmental literacy can be implemented in learning process of environmental change concept.

Keywords: local contexts, environmental teaching materials, environmental literacy

1. PENDAHULUAN

Aktivitas pertambangan timah di Pulau Bangka berdampak negatif terhadap lingkungan. Kerusakan lingkungan yang sangat nyata adalah terbentuknya lubang-lubang bekas tambang yang jumlahnya mencapai ribuan di seluruh wilayah Pulau Bangka dan Belitung. Luas lahan kritis dari lahan bekas tambang yang ditinggalkan terus meningkat.

Perubahan lingkungan yang terjadi di wilayah Pulau Bangka sangat mempengaruhi keseimbangan dan daya dukung lingkungan. Meningkatnya iklim lokal, kekeringan, berkurangnya air bersih, mewabahnya

penyakit malaria, merupakan beberapa permasalahan yang sudah dirasakan oleh masyarakat Pulau Bangka hingga saat ini. Sementara pencemaran air dan tanah, kerusakan hutan, kerusakan mangrove, kerusakan terumbu karang, dan hilangnya keanekaragaman hayati, semuanya terjadi dengan laju yang semakin mengawatirkan.

Kerusakan lingkungan baik yang terjadi di kawasan darat maupun perairan di Pulau Bangka perlu menjadi perhatian bagi seluruh warga yang ada di Pulau Bangka, termasuk kalangan siswa. Kekayaan dan kondisi lingkungan fisik juga sangat perlu dijaga kelestariannya. Untuk itu realitas lokal yang ada di

Pulau Bangka beserta permasalahan-permasalahan lingkungan yang terjadi sangat perlu untuk diangkat dalam pembelajaran di sekolah, yang salah satu caranya adalah dengan mengintegrasikannya ke dalam bahan ajar agar siswa lebih memahami kondisi riil yang ada di lingkungannya serta menumbuhkan sikap peduli terhadap lingkungan.

Analisis hasil PISA 2006 yang dilakukan oleh OECD (2006) menunjukkan bahwa kesadaran siswa terhadap isu-isu lingkungan sejalan dengan tingkat pengetahuan dan kecakapan literasi sains lingkungannya, dimana siswa yang lebih familier terhadap fenomena lingkungan yang kompleks ternyata memiliki kecakapan yang tinggi pada literasi sains lingkungannya. Memperbaiki kecakapan literasi lingkungan dimaksudkan untuk mempersiapkan manusia yang memahami dan dapat memecahkan isu-isu lingkungan, karena hanya orang-orang yang melek lingkungan sajalah yang dapat menemukan solusi terhadap permasalahan-permasalahan tersebut (NAAEE, 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar perubahan lingkungan yang berbasis realitas lokal Pulau Bangka dan literasi lingkungan.

2. INTEGRASI REALITAS LOKAL DALAM BAHAN AJAR

Realitas lokal merupakan semua kondisi dan kehidupan nyata serta fenomena yang ada di lingkungan sekitar (tempat hidup) siswa yang disusun secara sistematis yang didalamnya termasuk lingkungan fisik, sosial, pemahaman, keyakinan, dan wawasan lokal siswa (Achyani, 2010).

Pentingnya mengangkat konteks lokal dalam pembelajaran telah dikemukakan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Menurut Djulia (2005), mengangkat konten lokal dalam pembelajaran akan meningkatkan pemahaman siswa dalam memahami materi dan meningkatkan kepedulian mereka terhadap alam serta dapat memperkaya materi pembelajaran. Penelitian yang lain juga menunjukkan bahwa pemanfaatan konten lokal dalam pembelajaran dapat meningkatkan kepedulian masyarakat akan arti penting pelestarian lingkungan (Armesto, et al., 2001; Rao, et al., 2003). Selain itu, memasukkan konteks lokal ke dalam pembelajaran biologi akan sangat membantu proses penyadartahuan siswa dan masyarakat tentang arti penting pelestarian alam, dapat memperjelas aturan-aturan adat dan kaidah-kaidah tentang hubungan manusia dengan alam lingkungannya (Apriana, 2012).

Pembelajaran dengan mengangkat konteks lokal juga perlu didukung oleh bahan ajar yang sesuai. Seperti dikemukakan oleh Leksono bahwa pemakaian buku teks yang seragam menyebabkan konteks kelokalan tidak tersampaikan dalam pembelajaran di sekolah. Meskipun buku teks secara nasional sangat diperlukan untuk menjamin standar isi, namun buku teks tersebut harus bersifat inovatif. Oleh sebab itu diperlukan buku teks yang memberikan celah untuk guru berinovasi memasukkan konteks kelokalan dan budaya setempat dalam bentuk LKS maupun *hand out*, sehingga pembelajaran tetap memenuhi standar yang ditetapkan dengan nuansa lokal. Untuk itu, perlu adanya pengembangan bahan ajar yang kontekstual berbasis kearifan lokal (Leksono, 2014). Pembelajaran baru terjadi ketika siswa memahami apa yang dipelajarinya dari perspektif budaya mereka sendiri, sehingga pengetahuan dan kearifan lokal sangat perlu diintegrasikan dalam pendidikan formal. Proses pembelajaran semestinya memuat aktivitas penduduk lokal, lingkungannya, dan interaksi antara penduduk lokal dengan lingkungannya tersebut (Gopal, 2005).

Pengembangan bahan ajar berbasis realitas lokal adalah pengembangan bahan ajar yang mengangkat dan memanfaatkan lingkungan lokal, pemahaman, keyakinan, wawasan lokal serta permasalahan-permasalahannya yang bermanfaat bagi pengembangan kompetensi siswa, terutama untuk membentuk siswa-siswa yang melek lingkungan. Pengembangan bahan ajar lingkungan diarahkan untuk pembelajaran kontekstual pada tiap daerah. Relevansi bahan ajar dengan dunia nyata mendorong terbentuknya aplikasi praktis pada pembelajaran kontekstual biologi (Kahar, 2014).

Tomazic (2011) juga menyatakan bahwa pendidikan lingkungan lokal mempunyai peranan penting dalam mengatasi masalah lingkungan, pendidikan mempunyai fungsi untuk memberi pemahaman kepada masyarakat tentang permasalahan lingkungan dan memotivasi masyarakat agar dapat menjaga kesehatan lingkungan. Selain itu proses pembelajaran lingkungan berwawasan lingkungan lokal akan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan keingintahuan, terlibat dalam proses analisis dan eksplorasi yang kreatif dalam mencari jawaban, serta terlibat dalam proses pengambilan kesimpulan yang tepat. (Aikenhead & Huntley, 2009).

Beberapa penjelasan yang telah diuraikan mengarahkan pada kesimpulan bahwa mengangkat realitas lokal dalam pembelajaran merupakan upaya yang penting untuk dilakukan tidak hanya untuk



memudahkan siswa dalam memahami konteks yang disajikan, menghindari salah persepsi, namun juga menanamkan rasa memiliki dan menghargai terhadap apa yang ada di sekitar siswa sehingga siswa dapat mengambil sikap dan tindakan yang tepat. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menghadirkan realitas atau konteks lokal dalam pembelajaran adalah dengan mengintegrasikannya kedalam bahan ajar.

3. LITERASI LINGKUNGAN DALAM KURIKULUM DAN BUKU TEKS

Sejak diselenggarakan konferensi tentang lingkungan di Stockholm, Swedia pada tahun 1972 yang kemudian dikenal dengan Konferensi Stockholm, pembelajaran tentang lingkungan menjadi fokus utama dan diprioritaskan dalam dunia pendidikan, dilanjutkan dengan adanya Deklarasi Tbilisi pada tahun 1976 yang disepakati bahwa pendidikan lingkungan dengan tujuan utama untuk membentuk manusia-manusia yang memiliki kecakapan literasi lingkungan merupakan sebuah solusi untuk mengatasi krisis lingkungan global yang semakin akut.

Dalam dunia pendidikan formal, pendidikan lingkungan diintegrasikan dalam kurikulum sekolah untuk setiap jenjang dan tingkatan. Upaya untuk mengintegrasikan muatan literasi lingkungan ke dalam kurikulum sekolah dilakukan secara berbeda pada beberapa negara. Beberapa negara menjadikan pendidikan lingkungan sebagai satu mata pelajaran tersendiri (Krnel & Naglic, 2009). Namun sebagian yang lain mengintegrasikan pendidikan lingkungan ke dalam mata pelajaran lain seperti sains, biologi, geografi, ekologi, dll (Chu *et al.*, 2007; Erdogan, Kostova, Marcinkowski, 2009; Kostova & Vladimirova, 2010).

Di Indonesia sendiri telah dikembangkan program pendidikan lingkungan hidup yang pelaksanaannya didasarkan pada keputusan bersama antara Menteri Lingkungan Hidup dengan Menteri Pendidikan Nasional pada tahun 2010. Adapun implementasi dari program tersebut dalam kurikulum pendidikan sekolah menengah dilakukan dengan dua cara yaitu terintegrasi dalam mata pelajaran lain seperti IPA, biologi, dan geografi, dll, atau berdiri sendiri sebagai mata pelajaran Pendidikan Lingkungan Hidup (PLH) yang umumnya masuk dalam mata pelajaran muatan lokal.

Untuk melihat efektivitas pendidikan lingkungan dalam meningkatkan literasi lingkungan siswa, dilakukan berbagai evaluasi dan penelitian. Evaluasi tersebut tidak hanya dilakukan dengan mengkaji muatan kurikulum sekolah tetapi juga dengan

menganalisis buku teks yang digunakan oleh siswa. Tingkat inklusi komponen literasi lingkungan ke dalam buku teks merupakan hal terpenting yang harus diperhatikan mengingat banyak sedikitnya inklusi komponen-komponen tersebut akan menentukan efektifitas buku teks dalam menunjang seseorang mengembangkan literasi lingkungannya (Karatekin 2012). Di Bulgaria misalnya, analisis terhadap sejumlah buku teks yang dikeluarkan pemerintah setempat untuk kelas 4-6 SD menunjukkan bahwa komponen-komponen literasi lingkungan yang ada dalam buku teks siswa memiliki proporsi yang tidak sama antara aspek pengetahuan, ketrampilan kognitif, afektif, dan perilaku. Dari keempat komponen literasi lingkungan tersebut, aspek pengetahuan masih jauh mendominasi muatan dalam buku teks, sedangkan afektif dan perilaku masih sangat sedikit proporsinya (Karatekin, 2012). Hasil yang sama juga terjadi pada buku teks sains SD di Iran (Karimzadegan & Meiboudi, 2012). Rendahnya muatan komponen ketrampilan dan sangat rendahnya muatan komponen afektif dan perilaku juga dilaporkan di Turki (Srbinovskia, Erdogan & Ismailia, 2010).

Dari pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa pemasukan komponen literasi lingkungan dalam buku teks merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengembangkan kecakapan literasi lingkungan bagi siswa, namun demikian pemasukkan komponen-komponen tersebut semestinya tidak hanya diperhatikan pada ada atau tidaknya komponen-komponen literasi lingkungan tersebut dalam buku teks tetapi yang lebih penting adalah sebesar apa proporsi atau sejauh mana tingkat pemasukkan komponen literasi lingkungan tersebut dalam buku teks sehingga buku teks tersebut efisien dalam mengembangkan kecakapan literasi lingkungan siswa.

4. METODOLOGI PENELITIAN

Desain penelitian *Research & Development* dari Borg & Gall, yang meliputi studi pendahuluan, perencanaan, pengembangan, validasi dan revisi. Uji coba terbatas dilakukan di satu sekolah pada 30 siswa kelas X SMAN 2 Pangkalpinang dan uji coba skala luas dilakukan di tiga sekolah yang ada di Pulau Bangka yaitu SMAN 1 Sungailiat, SMAN 2 Pangkalpinang, dan SMAN 1 Merawang dengan melibatkan 92 siswa.

Proses pengembangan bahan ajar mengikuti panduan pengembangan bahan ajar lingkungan menurut NAAEE dengan 6 karakteristik kunci bahan ajar berorientasi literasi lingkungan yang meliputi: *fairness & accuracy, depth, emphasis on skill building,*

action orientation, instructional soundness dan *usability*.

Pengambilan data dilakukan melalui observasi, dokumentasi, angket, dan tes. Untuk mengetahui kualitas bahan ajar dilakukan uji validasi ahli materi, ahli teknologi, pengguna, dan uji keterbacaan. Validasi kelayakan bahan ajar dari aspek materi dan kegrafikaan dilakukan dengan menggunakan angket validasi, sedangkan untuk mengetahui tingkat keterbacaan dilakukan dengan tes keterbacaan uji rumpang (*cloze test*). Data dianalisis secara kualitatif.

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan untuk menggali pengetahuan awal siswa dilakukan terhadap 63 siswa dari ketiga sekolah yang akan digunakan dalam uji coba bahan ajar perubahan lingkungan yang dikembangkan. Salah satu studi pendahuluan dilakukan untuk menggali kondisi awal siswa tentang beberapa komponen literasi lingkungan yang meliputi pengetahuan ekologi, ketrampilan kognitif, afektif, dan perilaku.

Hasil identifikasi pengetahuan awal siswa SMA di Pulau Bangka tentang isu-isu lingkungan lokal terungkap sebanyak 68% siswa menyebutkan isu lingkungan yang ditemukan di Pulau Bangka adalah kerusakan lingkungan akibat pertambangan timah. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa menyadari bahwa di daerahnya telah terjadi permasalahan lingkungan yang serius akibat pertambangan, dimana permasalahan yang ditemukan berbeda dengan yang terjadi di daerah lain. Sementara fakta hasil pengamatan dilapangan menunjukkan buku pelajaran yang digunakan dalam pembelajaran oleh siswa SMA yang ada di Pulau Bangka cenderung seragam dan berskala nasional serta tidak berorientasi pada konteks lokal.

Hasil identifikasi terhadap beberapa RPP yang disusun oleh guru biologi di Pulau Bangka juga menunjukkan bahwa dalam kegiatan pembelajaran biologi konsep perubahan lingkungan tidak dijumpai adanya upaya mengaitkan materi perubahan lingkungan dengan konteks lokal yang ada di Pulau Bangka. Contoh-contoh kasus pencemaran yang diangkat justru diambil dari daerah lain seperti pencemaran Sungai Citarum, Jawa Barat, pencemaran merkuri di Pantai Banyuwangi, banjir di Jakarta, dll. Padahal kerusakan lingkungan di Pulau Bangka sangat penting untuk diangkat dalam pembelajaran, mengingat kondisi kerusakan lingkungan sudah sangat parah terutama

akibat kegiatan pertambangan timah yang kurang berwawasan lingkungan.

5.2 Perencanaan dan Pengembangan Bahan Ajar Perubahan Lingkungan Berbasis Realitas Lokal dan Literasi Lingkungan

1) *Langkah Pengembangan Bahan Ajar*

Bahan ajar perubahan lingkungan yang dikembangkan mengangkat realitas lokal yang ada di Pulau Bangka yaitu tentang perubahan lingkungan yang terjadi akibat aktivitas penambangan timah. Secara garis besar langkah-langkah pengembangan bahan ajar meliputi:

a) Menganalisis kurikulum

Langkah ini bertujuan untuk mengidentifikasi kompetensi-kompetensi yang menjadi acuan atau rujukan dalam pengembangan bahan ajar. Pemilihan materi dilakukan dengan merujuk pada kompetensi yang dituntut dalam Kurikulum 2013 yaitu KI 1-4, KD 3.9 dan 3.10 dengan diperkaya kompetensi literasi lingkungan.

b) Menganalisis sumber belajar

Langkah ini dimaksudkan untuk menganalisis ketersediaan, kesesuaian, dan kemudahan sumber belajar yang akan menjadi bahan dalam penyusunan bahan ajar. Beberapa sumber belajar yang digunakan sebagai bahan pengembangan bahan ajar perubahan lingkungan ini antara lain buku teks tentang lingkungan, laporan hasil penelitian dan jurnal-jurnal penelitian ilmiah terutama yang berhubungan dengan perubahan lingkungan di Pulau Bangka dan dampaknya, serta lingkungan alam yang ada di Pulau Bangka.

c) Memilih dan menentukan bahan ajar

Jenis bahan ajar yang dipilih adalah modul pembelajaran dengan tujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru. Penentuan jenis bahan ajar ini juga didasarkan atas hasil analisis kurikulum dan sumber belajar. Pemilihan bahan ajar juga mengacu pada prinsip relevansi, konsistensi, dan kecukupan (Prastowo, 2015).

2) *Pengembangan Bahan Ajar Berorientasi Literasi Lingkungan*

Pengembangan bahan ajar perubahan lingkungan bertujuan untuk membekali siswa agar memiliki kecakapan literasi lingkungan, sehingga dalam pengembangannya mengacu pada karakteristik-



karakteristik kunci yang dijelaskan oleh NAAEE (2004) tentang karakteristik bahan ajar lingkungan yang berorientasi literasi lingkungan yang meliputi:

a) *Fairness and Accuracy*

Penjelasan materi bahan ajar perubahan lingkungan dilakukan dengan karakteristik *fairness and accuracy* dalam menggambarkan kondisi, isu-isu, dan permasalahan lingkungan yang ada di Pulau Bangka serta dalam merefleksikan pandangan yang berbeda terhadap permasalahan yang terjadi di Pulau Bangka. Materi yang ada dalam bahan ajar memberikan akses kepada siswa tentang informasi, opini-opini, dan interpretasi seputar masalah isu-isu lingkungan akibat pertambangan timah yang mengarahkan mereka untuk dapat membuat kesimpulan sendiri. Untuk itu disajikan informasi-informasi, data-data, atau pandangan-pandangan yang berbeda tentang isu lingkungan tersebut yang didukung dengan data-data yang relevan dan akurat. Materi yang diangkat dalam bahan ajar didukung dengan sejumlah fakta-fakta dan data-data hasil penelitian yang akurat yang diambil dari jurnal-jurnal dan laporan-laporan penelitian ilmiah. Misalnya data-data tentang kerusakan lingkungan alami seperti hutan, mangrove, terumbu karang; data tentang pencemaran logam berat di perairan Pulau Bangka; data tentang tingkat radiasi alam; data tentang kondisi keanekaragaman hayati; dll.

Pandangan yang berbeda terhadap suatu permasalahan disajikan secara seimbang baik antara yang pro maupun yang kontra, seperti tentang keberadaan tambang ilegal (Tambang Inkonvensional/TI) yang marak terjadi di Pulau Bangka. Beberapa materi yang disajikan juga terbuka untuk penyelidikan seperti keberadaan kolong, lahan *tailing*, kearifan lokal masyarakat Pulau Bangka dalam menjaga lingkungan, dll.

b) *Depth*

Materi perubahan lingkungan dalam bahan ajar yang dikembangkan diarahkan untuk membangun kesadaran siswa terhadap alam dan lingkungan lokal siswa, meningkatkan pemahaman mereka tentang lingkungan yang ada di sekitar siswa, serta bagaimana antar komponen lingkungan saling berinteraksi dan memiliki fungsi masing-masing, meningkatkan pemahaman tentang isu-isu dan permasalahan lingkungan baik lokal maupun global, meningkatkan kesadaran siswa baik tentang lingkungan itu sendiri maupun kesadaran untuk memperbaiki kondisi lingkungannya, membangun nilai-nilai, sikap, dan persepsi siswa tentang isu-isu lingkungan terutama yang terjadi di Pulau Bangka

akibat aktivitas pertambangan timah yang disesuaikan dengan tingkat perkembangan siswa.

Materi dalam bahan ajar juga diarahkan untuk meningkatkan pemahaman bagaimana tindakan mereka dapat mempengaruhi dan dipengaruhi oleh lingkungan. Materi juga didesain untuk mengembangkan ketrampilan berpikir kritis melalui fakta-fakta perubahan lingkungan yang disajikan. Materi dikembangkan dalam kerangka konseptual yang memungkinkan siswa menempatkan informasi secara kontekstual untuk membangun pengetahuan baru tentang kehidupan mereka. Materi yang disajikan dalam bahan ajar yang dikembangkan diupayakan untuk tetap fokus pada konsep artinya fakta-fakta atau fenomena-fenomena yang disajikan dalam bahan ajar ditujukan untuk mempermudah siswa dalam memahami konsep. Konsep tentang perubahan lingkungan disajikan secara kontekstual yaitu mengangkat tentang perubahan lingkungan yang terjadi di Pulau Bangka akibat aktivitas penambangan timah yang ditinjau dari aspek ekologi, sosial, dan ekonomi. Konsep tentang permasalahan-permasalahan lingkungan yang terjadi dalam skala lokal di Pulau Bangka digali untuk diarahkan menuju ke permasalahan-permasalahan lingkungan global, dari efek jangka pendek menuju ke efek jangka panjang.

c) *Emphasis on skills building*

Materi perubahan lingkungan yang ada dalam bahan ajar yang dikembangkan, didesain untuk membekali siswa dengan ketrampilan dasar seperti ketrampilan kognitif yang diperlukan siswa untuk berpartisipasi dalam memecahkan isu-isu lingkungan.

Ketrampilan berpikir kritis dilatih dengan menganalisis data-data perubahan lingkungan lokal yang disajikan. Siswa dilatih menghubungkan informasi baru tentang perubahan lingkungan yang ada di daerah mereka dengan pengetahuan dan pengalaman yang sudah mereka miliki sebelumnya dan mengajak mereka mengevaluasi isu-isu tersebut serta mencari solusinya yang logis

Bagian bahan ajar “AYO DISKUSI”, “AYO KRITISI”, dan “AYO CARI SOLUSI” dimaksudkan untuk melatih keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa, sehingga siswa dapat menerapkan ketrampilan-ketrampilan tersebut untuk memecahkan masalah serta membangun ketrampilan hidup jangka panjang yang akan menjadi bekal bagi siswa dalam menangani dan memecahkan isu-isu lingkungan.

d) *Action orientation*

Materi perubahan lingkungan dalam bahan ajar yang dikembangkan diarahkan untuk mengembangkan



kepercayaan diri siswa akan kemampuan mereka dalam mempengaruhi dan mengubah lingkungannya dan mengarahkan siswa untuk belajar mengambil keputusan.

Penyajian materi juga didesain untuk meningkatkan tanggung jawab siswa sebagai warga masyarakat dalam upaya mengatasi permasalahan lingkungan terutama yang terjadi di Pulau Bangka, serta diupayakan untuk membantu siswa menerapkan pengetahuan, ketrampilan, dan penilaian mereka terhadap isu-isu dan permasalahan lingkungan sebagai dasar untuk bertindak dan memecahkan masalah lingkungan baik lokal maupun global. Bagian dalam bahan ajar “AKSI PEDULI LINGKUNGAN”, “AYO RENCANAKAN TINDAKAN”, dan “TUNJUKKAN AKSIMU KAWAN” dimaksudkan untuk memotivasi siswa untuk melakukan tindakan pelestarian lingkungan.

e) *Instructional soundness*

Materi perubahan lingkungan dalam bahan ajar yang dikembangkan, didesain untuk menunjang proses pembelajaran menggunakan teknik-teknik pembelajaran yang dapat menciptakan lingkungan belajar yang efektif. Seperti menunjang pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*), menunjang pembelajaran yang kontekstual dengan mengaitkan materi pada kehidupan nyata sehari-hari, serta agar memungkinkan dilakukannya metode pembelajaran yang bervariasi, yang disesuaikan dengan perkembangan siswa. Siswa diarahkan untuk mampu menciptakan pengetahuan barudariapa yang sudah mereka miliki melalui pengalaman baru danaktif melakukan penyelidikan. Materi perubahan lingkungan tidak hanya disajikan dalam disiplin ilmu yang terpisah misalnya dari disiplin ilmu ekologi saja, tetapi dikaitkan dengan disiplin lain seperti ekonomi, politik, dan budaya agar siswa dapat melihat hubungan dalam

konteks yang lebih luas dan dengan perspektif yang selaras dengan kehidupan nyata.

f) *Usability*

Materi perubahan lingkungan didesain agar mudah digunakan, jelas dan logis, serta mengacu pada tujuan jangka panjang agar siswa memiliki kecakapan hidup dalam mengatasi dan memecahkan masalah-masalah kehidupan terutama masalah lingkungan. Materi perubahan lingkungan yang ada dalam bahan ajar termuat dalam Kurikulum 2013 terutama masuk pada KD 3.9 dan 3.10 sehingga memiliki kegunaan karena sesuai dengan tuntutan kurikulum yang berlaku.

3) *Validasi dan Revisi*

a) *Hasil Validasi Ahli Materi dan Teknologi*

Validasi terhadap ahli materi bertujuan untuk memperoleh data tentang kelayakan bahan ajar perubahan lingkungan sesuai standar BSNP, yang berupa penilaian, pendapat, serta saran dari ahli materi terhadap ketepatan dan kesesuaian materi yang ada dalam bahan ajar yang dikembangkan. Sedangkan validasi ahli teknologi pembelajaran bertujuan untuk memperoleh data tentang kelayakan bahan ajar perubahan lingkungan sesuai standar BSNP, yang berupa penilaian, pendapat, serta saran dari ahli teknologi ditinjau dari segi kegrafikaan, penyajian, dan kebahasaan yang ada dalam bahan ajar yang dikembangkan.

Hasil tanggapan dan hasil uji coba dengan sampel besar dijadikan acuan dalam memperbaiki draft bahan ajar, penyempurnaan terus dilakukan hingga terwujudnya bahan ajar perubahan lingkungan. Hasil penilaian dari tiga ahli materi dan ahli teknologi pembelajaran sesuai standar yang digunakan oleh BSNP dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil validasi bahan ajar oleh ahli materi dan ahli teknologi pembelajaran.

Penilaian ahli materi	Penilaian/ Skor	Item	Skor BSNP	Kategori
Aspek Kelayakan Isi				
Kesesuaian materi dengan KI dan KD	9.33	3	3.11	Layak
Keakuratan materi.	22.33	7	3.19	
Kemutakhiran materi.	11.67	3	2.92	
Mendorong keingintahuan.	6.00	2	3.00	
Aspek Kelayakan Penyajian.				
Teknik penyajian	6.00	2	3.00	
Pendukung penyajian	21.00	7	3.00	
Penyajian pembelajaran	3.00	1	3.00	
Koherensi dan keruntutan alur pikir	5.67	2	2.83	



Penilaian ahli materi	Penilaian/ Skor	Item	Skor BSNP	Kategori
Aspek Kontekstual				
Hakikat kontekstual	7.33	2	3.67	
Komponen kontekstual	20.67	7	3.44	
Rata-rata			3.05	
Aspek Kelayakan Isi				
Ukuran bahan ajar	6.00	2	3.00	
Desain sampul bahan ajar	21.33	7	3.05	
Desain bahan ajar	29.67	10	2.97	
Aspek Kelayakan Bahasa				
Lugas	9.67	3	3.22	Layak
Komunikatif	3.33	1	3.33	
Dialogis dan interaktif	6.33	2	3.17	
Sesuai dengan perkembangan siswa	5.33	2	2.67	
Sesuai dengan kaidah bahasa	5.67	2	2.83	
Penggunaan istilah dan simbol/ikon	5.67	2	2.83	
Rata-rata			3.00	

Berdasarkan data hasil penilaian ahli materi dan ahli teknologi pembelajaran, diperoleh hasil penilaian seperti tertuang dalam Tabel 1. Rata-rata hasil penilaian dari ahli materi 3.05 untuk kelayakan isi dan rata-rata yang diperoleh dari ahli teknologi 3.00 untuk kelayakan kegrafikaan. Sesuai dengan standar yang digunakan oleh BSNP, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar perubahan lingkungan layak untuk diujicobakan.

Beberapa saran dan masukan penting yang diperoleh dari pertimbangan para ahli antara lain: beberapa gambar perlu diperjelas, perlu ditambahkan pertanyaan pengarah untuk mengarahkan siswa dalam menemukan konsep, penomoran agar lebih

diperhatikan, materi bahan ajar agar lebih disesuaikan dengan tingkat perkembangan siswa dan dibuat lebih general. Masukan-masukan tersebut dijadikan sebagai acuan dalam revisi bahan ajar perubahan lingkungan sebelum dilakukan ujicoba terbatas.

b) Hasil Validasi Guru Biologi

Selain divalidasi oleh ahli materi dan ahli teknologi, bahan ajar perubahan lingkungan yang dikembangkan juga di validasi oleh guru biologi sebagai pengguna. Hasil validasi guru biologi dituangkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Penilaian kelayakan bahan ajar perubahan lingkungan oleh guru.

Indikator Penilaian	Penilaian/ Skor	Item	Skor	Kriteria
Aspek Kelayakan Bahasa				
Lugas	10.33	3	3.44	Sangat Baik
Komunikatif	4.00	1	4.00	
Dialogis dan interaktif	8.00	2	4.00	
Sesuai dengan perkembangan siswa	6.67	2	3.33	
Sesuai dengan kaidah bahasa	8.00	2	4.00	
Penggunaan istilah dan simbol/ikon	7.33	2	3.67	
Aspek Kelayakan Penyajian				
Teknik penyajian	7.33	2	3.67	
Pendukung penyajian	27.33	7	3.90	
Penyajian pembelajaran	3.33	1	3.33	
Koherensi dan keruntutan alur pikir	7.33	2	3.67	
Rata-rata			3.74	
Jumlah Skor yang Diperoleh	89.67			
Jumlah Skor Maksimum	96			
Persentase Skor yang Diperoleh	93.4%			

Hasil penilaian kelayakan bahan ajar oleh guru biologi menunjukkan rata-rata hasil penilaian untuk tiap aspeknya 3.74 (skor maksimum 4.00), dengan jumlah skor total 89.67 (skor maksimum 96). Persentase skor

yang diperoleh dari penilaian oleh guru biologi 93.4% yang apabila merujuk pada kriteria interpretasi skor dari Riduwan dan Akdon (2007), persentase yang diperoleh berada dalam kriteria sangat baik. Berdasarkan hasil

penilaian tersebut dapat dinyatakan bahwa bahan ajar perubahan lingkungan yang dikembangkan layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran. Tanggapan yang diberikan guru pada umumnya berupa tanggapan positif atas pengembangan bahan ajar yang mengangkat realitas lokal Pulau Bangka, sedangkan saran yang diberikan berupa saran agar bahan-ajar tersebut dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran dan tidak ada masukan untuk perbaikan bahan ajar yang dikembangkan.

c) Hasil Uji Keterbacaan

Bahan ajar perubahan lingkungan yang telah dinilai oleh validator, direvisi sesuai dengan masukan dan saran yang diberikan. Selanjutnya dilakukan uji keterbacaan dalam skala terbatas dan pada skala yang lebih luas.

Tingkat keterbacaan bahan ajar perubahan lingkungan yang telah dikembangkan, diukur melalui uji keterbacaan dengan uji rumpang (*cloze test*). Uji rumpang dalam penelitian ini berfungsi sebagai alat ukur keterbacaan. Berikut akan disajikan analisis hasil uji rumpang yang dilakukan untuk sampel kecil dan besar.

(1) Analisis Data Uji Keterbacaan Sampel Kecil

Uji keterbacaan bahan ajar menggunakan uji rumpang dengan sampel kecil dilakukan pada saat uji coba terbatas. Uji coba terbatas dilakukan pada siswa kelas X SMAN 2 Pangkalpinang yang berjumlah 30 siswa. Uji coba terbatas bertujuan untuk mengetahui apakah draft bahan ajar perubahan lingkungan yang telah dikembangkan telah siap diujikan pada sampel yang lebih besar, dan apakah draft bahan ajar telah memenuhi standar keterbacaan minimal berkategori sedang. Hasil uji rumpang pada sampel kecil juga menjadi masukan untuk penyempurnaan draft bahan ajar perubahan lingkungan hasil pengembangan.

Analisis hasil uji rumpang sampel kecil secara ringkas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rangkuman rata-rata tingkat keterbacaan masing-masing bagian bahan ajar perubahan lingkungan dengan uji rumpang sampel kecil

Bagian	% Rata-rata Tingkat Keterbacaan	Kategori	Keterangan
Bagian 1	72.50	Tinggi	
Bagian 2	82.87	Tinggi	
Bagian 3	88.75	Tinggi	Tidak perlu
Bagian 4	87.62	Tinggi	revisi
Bagian 5	88.25	Tinggi	

Bagian	% Rata-rata Tingkat Keterbacaan	Kategori	Keterangan
Bagian 6	80.38	Tinggi	
Rata-rata	83.39	Tinggi	Tidak perlu revisi

Rangkuman analisis hasil uji rumpang sampel kecil pada Tabel 3 terlihat bahwa rata-rata tingkat keterbacaan masing-masing bagian dalam kategori tinggi sesuai dengan kategori tingkat keterbacaan menurut Suhadi (1996). Dimana kategori tingkat keterbacaan bahan ajar tinggi apabila $TK > 57\%$, sedang: $44\% \leq TK \leq 57\%$, dan rendah: $TK < 44\%$ (Suhadi, 1996).

Tingkat keterbacaan yang tinggi dari analisis hasil uji rumpang sampel kecil menunjukkan bahwa draft bahan ajar perubahan lingkungan yang dikembangkan layak untuk diujicobakan pada sampel besar.

Selain untuk mengetahui tingkat keterbacaan bahan ajar, uji coba terbatas juga dimaksudkan untuk memperbaiki kesalahan-kesalahan yang ada dalam bahan ajar, seperti kesalahan ketik, kesalahan letak gambar, dan lain-lain serta mengetahui pendapat siswa baik mengenai kejelasan isi dan materi maupun kemenarikan tampilan bahan ajar.

Beberapa masukan yang diperoleh dari uji coba terbatas antara lain: tampilan *cover* depan sebaiknya dibuat lebih “*eye catching*” serta ada beberapa kata-kata asing yang belum terdapat dalam glosarium. Semua masukan tersebut selanjutnya dijadikan acuan untuk revisi bahan ajar sebelum dilakukan uji coba pada skala luas.

(2) Analisis Data Uji Keterbacaan Sampel Besar

Uji rumpang yang dilakukan pada sampel besar bertujuan untuk mengetahui apakah bahan ajar perubahan lingkungan yang dikembangkan telah memenuhi standar minimal keterbacaan sebuah buku yaitu berkategori sedang. Uji coba sampel besar dilakukan pada tiga sekolah dengan jumlah siswa 92 orang. Analisis hasil uji rumpang sampel besar disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Rangkuman rata-rata tingkat keterbacaan masing-masing bagian bahan ajar perubahan lingkungan dengan uji rumpang sampel besar.

Bagian	% Rata-rata Tingkat Keterbacaan	Kategori	Keterangan
Bagian 1	80.34	Tinggi	
1	88.52	Tinggi	

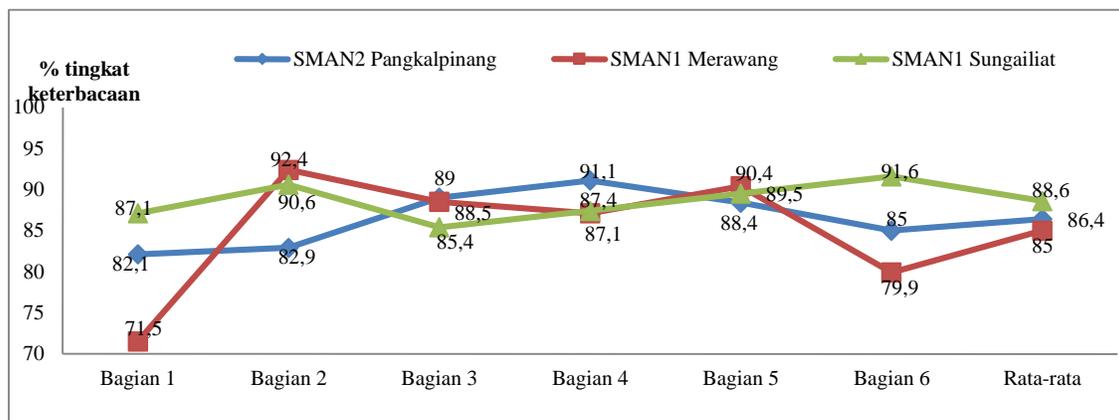


Bagian	% Rata-rata Tingkat Keterbacaan	Kategori	Keterangan
Bagian 2	87.66	Tinggi	Tidak perlu revisi
Bagian 3	88.56	Tinggi	
Bagian 4	89.42	Tinggi	
Bagian 5	85.55	Tinggi	
Bagian 6			

Bagian	% Rata-rata Tingkat Keterbacaan	Kategori	Keterangan
Rata-rata	86.67	Tinggi	Tidak perlu revisi

Rangkuman analisis hasil uji rumpang sampel besar pada Tabel 4 terlihat bahwa rata-rata tingkat keterbacaan masing-masing bagian apabila dikonversi dengan kategori tingkat keterbacaan menurut Suhadi (1996), berada dalam kategori tinggi.

Perbandingan persentase tingkat keterbacaan untuk tiap sekolah pada ujicoba skala luas disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan tingkat keterbacaan bahan ajar pada ketiga sekolah.

Berdasarkan data yang disajikan pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa tingkat keterbacaan bahan ajar pada ketiga sekolah untuk tiap bagian, semua menunjukkan tingkat keterbacaan di atas 70%. Merujuk pada konversi untuk kategori tingkat keterbacaan menurut Suhadi (1996), tingkat keterbacaan di atas 70% berada dalam kategori tinggi. Tingkat keterbacaan untuk tiap bagian pada ketiga sekolah fluktuatif dengan rata-rata tingkat keterbacaan tertinggi 88.6% pada SMAN1 Sungailiat dan terendah 84.9% pada SMAN1 Merawang.

Tingkat keterbacaan yang tinggi dari analisis hasil uji rumpang sampel besar menunjukkan bahwa draft bahan ajar perubahan lingkungan yang dikembangkan layak untuk digunakan oleh siswa SMA kelas X untuk konsep perubahan lingkungan. Sebagaimana dijelaskan oleh Krashen (dalam Achyani, 2010) bahwa salah satu tujuan dilakukannya uji rumpang sebagai alat ukur keterbacaan adalah agar guru atau penulis dapat menentukan kelayakan suatu wacana bagi peringkat pembaca tertentu. Adapun wacana dikatakan layak jika

memiliki tingkat keterbacaan minimal berkategori sedang.

6. KESIMPULAN

Bahan ajar perubahan lingkungan berbasis realitas lokal Pulau Bangka dan literasi lingkungan telah berhasil dikembangkan. Bahan ajar yang dikembangkan telah divalidasi dan diujicobakan untuk mengetahui tingkat keterbacaan, kelayakan isi, kegrafikaan.

Kualitas bahan ajar berdasarkan penilaian dari ahli materi dalam kategori layak diujicobakan dengan rata-rata skor komposit 3.05, penilaian ahli teknologi dalam kategori layak dengan rata-rata skor komposit 3.00, dan penilaian guru sebagai pengguna dalam kategori sangat baik dengan persentase 93.4%.

Bahan ajar perubahan lingkungan yang dikembangkan memenuhi syarat dan layak untuk digunakan oleh siswa kelas X SMA ditinjau dari aspek keterbacaan, hal ini ditunjukkan dari hasil uji keterbacaan bahan ajar perubahan lingkungan yang

dikembangkan memiliki keterbacaan dengan kategori tinggi. Produk yang dihasilkan telah dilakukan revisi sesuai saran dan masukan dari validator, hasil uji coba terbatas, dan uji coba skala luas.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menguji bahan ajar perubahan lingkungan yang dikembangkan melalui implementasi pada jumlah sekolah yang lebih banyak agar diperoleh bahan ajar yang lebih layak dan teruji untuk meningkatkan kecakapan literasi lingkungan.

7. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih kepada Ibu Dr. Siti Sriyati, M.Si. selaku pembimbing dalam penelitian yang telah dilakukan serta pihak SMAN 2 Pangkalpinang, SMAN 1 Merawang, dan SMAN 1 Sungailiat baik siswa maupun guru yang telah membantu terlaksananya penelitian ini. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungannya.

8. DAFTAR PUSTAKA

- Achyani.(2010). Pengembangan Model Penulisan Buku Pelajaran Biologi SMA Berwawasan Ekologi dan Berbasis Realitas Lokal.(Disertasi).Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Apriana, E.(2012). “Pengintegrasian Konsep Biokonservasi dalam Pembelajaran Biologi Sebagai Upaya Menumbuhkan Literasi dan Kesadaran Lingkungan di Kalangan Siswa”.*Jurnal Pendidikan Serambi Ilmu*. 12, (1), 1-6.
- Archie, Michele L. (2003).*Advancing Education Through Environmental Literacy*.Alexandria, Virginia USA:Association for Supervision and Curriculum Development
- Armesto, J J., Rozzi, R., Ramirez, S C. (2001). Conservation strategies for biodiversity and indigenous people in Chilean forest ecosystems. *Journal of The Royal Society of New Zealand, Volume 31, pp 865-877*.
- Borg, W.R & Gall, J.P. (1989).*Educational Research: An Introduction* (fifth edition). New York: Longman.
- Coyle, K. (2005). *Environmental Literacy in America: What Ten Years of NEETF/Roper Research and Related Studies Says about Environmental Literacy in The US*. Washington, D.C: The National Education and Training Foundation.
- Depdiknas. (2008). *Pedoman Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Dirjendikdasmen PSMA.
- Depdiknas.(2010). *Juknis Pengembangan Bahan Ajar SMA*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA.
- Djulia, E. (2005). Peran Budaya Lokal dalam Pembentukan Sains (Studi Naturalistik Sains Siswa Kelompok Budaya Sunda tentang Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan dalam Konteks Sekolah dan Lingkungan Pertanian.(Disertasi).Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Erdogan, M., Kostova, Z., and Marcinkowski, T. (2009).“Component of Environmental Literacy in Elementary Science Education Curriculum in Bulgaria and Turkey”.*Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*.5, (1), 15-26.
- Gopal, R. (2005).“Indigenous Environmental Knowledge in Formal Education”.*Jurnal Penyelidikan MPBL*. 6, 120-132.
- Hungerford, H.R. & Volk, T.L. (1990).Changing Learner Behaviour trough Environmental Education.*Journal of Environmental Education*, 21(3), 8-21.
- Karatekin, K. (2012). “Environmental Literacy in Turkey Primary School Social Studies Textbooks”.*Procedia Social and Behavioral Sciences* Vol. 46, pp. 3519-3523.
- Karimzadegan, Hasan & Meiboudi, Hossein.(2012). Exploration of Environmental Literacy in Science Education Curriculum in Primary School in Iran.*Procedia - Social and Behavioral Sciences* 46 (2012) 404 – 409.
- Kemendikbud.(2012). *Dokumen Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.
- Kollmuss, A. & Agyeman, J. (2002). “Mind The Gap: Why People Act Environmentally and What are The Barrier to Pro Environmental Behavior?”.*Environmental Education Res*, 8, 239-260.
- Krnel, D & Naglic, S. “Environmental Literacy Comparison between Eco-School and Ordinary School in Slovenia”.*International Council of Association for Science Education*. Vol. 20, No. 1/2 pp. 5-24.
- Leksono, S.M. (2014). Program Pembelajaran Biologi Konservasi Berbasis Kearifan Lokal untuk Mengempulau Bangkan Literasi Biodiversitas Calon Guru Biologi.(Disertasi).Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- NAAEE (North American Association for Environmental Education). (2011). *Developing a*



- Framework for Assessing Environmental Literacy*. Washington DC: The National Science Foundation.
- NAAEE.(2004). *Environmental Education Materials: Guidelines for Excellence*. Washington, D.C.: NAAEE.
- OECD. (2009). *Green at Fifteen?: How 15-years-olds Perform in Environmental Science and Geoscience in PISA 2006*. Paris: OECD.
- Prastowo, Andi. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Ramadoss, A. & Moli, G.P. (2011). "Biodiversity Conservation Through Environmental Education for Sustainable Development – A Case study from Puducherry, India". *International Electronic Journal of Environmental Education*. 1, (2), 97-111.
- Snively, G. & Corsiglia, J. (2001). "Discovering Indigenous Science: Implication for Science Education". *Science Education*. 85, 6-34.
- Suhadi, R. (1996). *Analisis Bahasa Buku Paket SMA dari Segi Keterbacaan (Suatu Pendekatan Analisis Kalimat dan Uji Rumpang yang Dilakukan oleh Pembelajar Jurusan Fisika di SMA Negeri di Kotamadya Bandung)*. (Disertasi). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- UNESCO.(1978a). *Intergovernmental Conference on Environmental Education*. Tbilisi (USSR), October 14-26, 1997, FINAL REPORT. Paris: UNESCO/UNEP.
- UNESCO. (1978b). *The Tbilisi Declaration. Intergovernmental Conference on Environmental Education October 14-26, 1997*". *UNESCO/UNEP Environmental Education Newsletter*. Vol. III (1).Offi

Penanya:

Tuti Garnasih
(Universitas Pendidikan Indonesia)

Pertanyaan :

Mengembangkan bahan ajar → mengembangkan yang sudah ada atau mengkonstruksi yang baru?

Jawaban :

Pengembangan bahan ajar untuk konsep perubahan lingkungan diambil dari buku "environment", sedangkan untuk konteks lokal diambil dari jurnal-jurnal penelitian dan literatur tentang perubahan lingkungan lokal di pulau Bangka akibat pertambangan timah.