

# PENGEMBANGAN BAHAN AJAR IPA TERPADU BEBASIS SALINGTEMAS DENGAN TEMA BIOMASSA SUMBER ENERGI ALTERNATIF TERBARUKAN

<sup>1)</sup>Oni Arlitasari, <sup>2)</sup>Pujayanto, <sup>3)</sup>Rini Budiharti

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36 A, Surakarta, email : [Oniarlitasari@gmail.com](mailto:Oniarlitasari@gmail.com)

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan bahan ajar IPA Terpadu berupa modul yang berbasis SALINGTEMAS dengan tema Biomassa Sumber Energi Alternatif Terbarukan yang memenuhi kriteria baik. Penelitian yang menggunakan pendekatan kualitatif dengan didukung data kuantitatif ini merupakan penelitian pengembangan berdasarkan model yang dikembangkan oleh Borg dan Gall. Prosedur pengembangan penelitian ini meliputi: (1) Penelitian dan mengumpulkan informasi, (2) Perencanaan, (3) Pengembangan draft produk, (4) Uji coba lapangan awal, (5) Merevisi hasil uji coba lapangan awal, dan (6) Uji coba lapangan utama. Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa angket dan observasi. Data-data yang diperoleh berasal dari validator yang terdiri atas 3 dosen ahli, 2 guru sebagai reviewer dan 3 peer reviewer serta responden yang terdiri atas 10 siswa dari dua SMP Negeri dan 30 siswa yang berasal dari lima SMP Negeri. Data kuantitatif dianalisis dengan menggunakan penilaian skor standar dari Saifudin Azwar yang kemudian dibagi menjadi lima kategori. Teknik analisis data kualitatif yang digunakan yakni model interaktif dari Miles dan Huberman yang melalui tahap reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Pengembangan bahan ajar IPA Terpadu berbasis SALINGTEMAS yang berupa modul dengan tema Biomassa Sumber Energi Alternatif Terbarukan secara umum sudah baik dengan kesesuaian hasil validasi dari ahli, peer reviewer dan reviewer dalam komponen materi, komponen bahasa dan gambar, komponen penyajian dan. Pengembangan modul IPA Terpadu berbasis SALINGTEMAS dengan tema Biomassa Sumber Energi Alternatif Terbarukan telah berhasil diujicobakan dalam lapangan tahap awal dan utama dengan hasil yang sangat baik.

Kata kunci: bahan ajar, IPA terpadu, SALINGTEMAS, biomassa

## ABSTRACT

The purpose of research are to develop the integrated natural science's teaching materials based on STS and Environmental which theme Biomass Renewable Alternative Energy Sources that have good criteria. The research which use qualitative approximation and supported data's quantitative is development research base on Borg and Gall's model. Procedure of this research are : (1).Research and information collecting, (2) Planning, (3) Develop preliminary form of product, (4) Preliminary field testing, (5) Main product revision, and (6) Main field testing. Techniques of collecting data were obtained by questionnaire and observation. Data which have gotten were obtained by subject of research are validate that consist of 3 experts, 2 teachers as reviewer and 3 peer reviewer, and also respondent that consist of 10 students from two Junior High School and 30 student from five Junior High School. Technique of analyzing quantitative's data used is standard assessment from Saifudin Azwar which done by divided into five category. Technique of analyzing qualitative's data which used is interactive model from Miles and Huberman which done by the stage of data reduction, display data and drawing conclusion. Development of the integrated natural science's teaching materials based on STSE which theme Biomass Renewable Alternative Energy Sources that have good criteria is good which agree with validation of expert, peer reviewer and reviewer in material's component, language and picture's component, appearance's component and graphic's component. It's also have been testing field in preliminary and main stage which excellently result.

*Key word : teaching materials, integrated natural science's, STSE, biomass*

Keterbelakangan sektor pendidikan tercemrin dari laporan *Human Development Index 2007* ( Indeks Pembangunan Manusia 2007). Peringkat Indonesia nomor 111 dengan skor 0, 734. Hal ini jauh di bawah negara-negara tetangga : Singapura peringkat 23 dengan skor 0,944, Malaysia peringkat 66 dengan skor 0,829, Thailand peringkat 87 dengan skor 0,783 ( *Human Development Report 2009* : 11) . Indeks Pembangunan Manusia merupakan indikator yang dirancang untuk mengukur kualitas hidup bangsa, akses pendidikan yang layak, harapan hidup dan standar hidup.

Kualitas hasil belajar berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan melalui *Programme for International Student Assesment (PISA) 2003* menunjukkan bahwa dari 41 negara yang disurvei, untuk IPA, Indonesia menempati peringkat ke-38, Matematika dan kemampuan membaca menempati peringkat ke-39. Jika dibandingkan dengan Korea Selatan yang menduduki peringkat ke-8 pada IPA, peringkat ke-7 pada membaca dan peringkat ke-3 pada Matematika (Ali, 2009:253). Sehingga dapat disimpulkan dari peringkat penilaian tersebut kualitas pendidikan di Indonesia masih rendah.

Berdasarkan hal tersebut maka pemerintah berupaya meningkatkan kualitas pendidikan sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dijabarkan ke dalam sejumlah peraturan, antara lain Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan. Peraturan Pemerintah ini memberikan arahan tentang perlunya disusun dan dilaksanakan delapan Standar Nasional Pendidikan, yaitu Standar Isi, Standar Proses, Standar Kompetensi Lulusan, Standar Pendidik dan Tenaga Kependidikan, Standar Sarana dan Prasarana, Standar Pengelolaan, Standar Pembiayaan dan Standar Penilaian Pendidikan (Trianto 2011:4).

Adanya pedoman Standar Nasional Pendidikan, khususnya Standar Isi dan Standar Kompetensi Lulusan, maka kurikulum dikembangkan pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Penyusunan kurikulum yang dikembangkan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) berdasarkan prinsip-prinsip berikut : (1) berpusat pada potensi, perkembangan kebutuhan dan kepentingan peserta didik dan lingkungannya; (2) beragam dan terpadu; (3) tanggap terhadap perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni; (4) relevan dengan kebutuhan kehidupan; (5) menyeluruh dan berkesinambungan; (6) belajar sepanjang hayat (Trianto,2011:4).

Selain mengembangkan kurikulum untuk meningkatkan kualitas pendidikan, pendayagunaan buku pelajaran yang merupakan sumber belajar utama bagi siswa harus ditingkatkan kualitasnya. Dengan dikeluarkannya Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 maka bahan ajar yang merupakan sumber belajar siswa yang beredar harus memenuhi Standar Isi Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah. Berdasarkan Permendiknas tersebut, pada sekolah Menengah Pertama/ Madrasah Tsanawiyah (SMP/MTs) penyajian pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dilakukan secara terpadu.

Banyak ahli setuju dengan penerapan IPA Terpadu. Palmer (1995) menyatakan bahwa”...*that making connections between and among disciplines provides the setting for increased understanding, retention, and application*” (Erekson dan Shumway, 2006:29) yang intinya bahwa penyajian pembelajaran secara terpadu dapat meningkatkan pemahaman, ingatan dan aplikasi. Menurut Fogorty (1991) menyatakan bahwa pembelajaran terpadu akan memberikan pengalaman yang bermakna bagi peserta didik, karena dalam pembelajaran terpadu peserta didik akan memahami konsep-konsep yang dipelajari melalui pengalaman langsung dan menghubungkannya dengan konsep-konsep lain yang sudah dipahami yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik (BPPPK,2006:8)

Berdasarkan observasi, sampai saat ini pembelajaran IPA di sekolah-sekolah masih disajikan terpisah, tidak dikaitkan dengan permasalahan yang dihadapi siswa dalam kehidupan sehari-hari, jarang menciptakan suasana siswa aktif langsung dalam kegiatan pembelajaran atau masih berpusat pada guru. Untuk mencapai tujuan tersebut diperlukan bahan ajar IPA Terpadu sebagai rujukan yang baik dan benar, baik bagi guru maupun siswa.

Namun kenyataan di lapangan, bahan ajar yang telah beredar di lapangan masih bervariasi ditinjau dari jenis maupun kualitasnya. Bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum yang diberlakukan oleh pemerintah yaitu IPA Terpadu yang beredar di lapangan belum dikemas ke dalam tema/topik tertentu meskipun sudah berlabel IPA Terpadu. Penyajian materi pada bahan ajar masih terpisah-pisah berdasarkan bidang-bidang kajiannya meskipun sudah disatukan dalam sebuah buku.

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas, 2006) menyatakan bahwa di tingkat SMP/MTs diharapkan ada penekanan pembelajaran sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat (SALINGTEMAS) secara terpadu yang diarahkan pada pengalaman belajar untuk merancang dan membuat suatu karya melalui penerapan konsep IPA dan kompetensi bekerja ilmiah secara bijaksana.

Hasil penelitian Frank dan Barzilai (2006) menunjukkan bahwa 95% siswa berpendapat jika konsep SALINGTEMAS dimasukkan ke dalam proses pembelajaran, maka memberi kesempatan kepada mereka untuk memperoleh pengetahuan dan mempertinggi pemahaman mereka antar cabang ilmu pengetahuan sehingga diharapkan melalui kegiatan pembelajaran yang berwawasan SALINGTEMAS akan diperoleh pemikiran tentang hasil teknologi dari transformasi sains, tanpa harus merusak atau merugikan lingkungan dan masyarakat.

Dalam IPA Terpadu, bidang kajian yang memiliki keterkaitan dapat dipadukan menjadi satu tema atau topik. Dipilihnya suatu tema atau topik dengan pertimbangan bahwa permasalahan energi akhir-akhir ini menjadi masalah di Indonesia. Sampai saat ini, minyak bumi masih merupakan sumber energi yang utama dalam memenuhi kebutuhan di dalam negeri. Peranan minyak bumi yang besar tersebut terus berlanjut, sedangkan cadangan semakin menipis. Sehingga pemerintah berusaha mencari sumber-sumber energi alternatif terbarukan pengganti minyak bumi.

Menurut Soegiranto (2010) bahan ajar adalah bahan atau materi yang disusun oleh guru secara sistematis yang digunakan peserta didik (siswa) dalam pembelajaran. Bahan ajar dapat dikemas dalam bentuk cetakan, non cetak dan dapat bersifat visual auditif. Bahan ajar yang disusun dalam buku ajar pendidik dapat berbentuk modul (hlm.1).

Menurut Donnelly dan Fitzmaurice (2005) menyatakan bahwa” *In the process of devising a module. The key is to forge educationally sound and logical links between learner needs, aims, learning outcomes, resources, learning and teaching strategies assessment criteria and evaluation* “ (hlm.100) yang intinya dalam pembuatan modul harus memperhatikan hubungan logis antara kebutuhan dalam proses belajar, tujuan, hasil belajar, sumber belajar, strategi kegiatan belajar dan mengajar, kriteria penilaian dan evaluasi. Selain itu penelitian yang telah dilakukan oleh Nurhadiyanto, Wagiran dan Mujiyono (2004) menyimpulkan bahwa dengan bantuan modul dapat meningkatkan kualitas pembelajaran serta dapat mereduksi miskonsepsi pada pembelajaran.

Menurut Ledoux (2002) berpendapat bahwa: “*Natural Sciences as disciplines that deal only with natural events (i.e., independent and dependent variables in nature) using scientific methods*” (hlm.34). Artinya bahwa Ilmu Pengetahuan Alam didefinisikan sebagai disiplin

ilmu yang hanya berhubungan dengan kejadian alam baik bergantung maupun tidak dalam kejadiannya di alam yang menggunakan metode pendekatan secara ilmiah.

Konsep-konsep IPA dasar terbentuk dari keingintahuan mengenai konsep sesuatu yang belum diketahui orang, keingintahuan itu menuntut ke arah mencari prinsip atau teori yang dapat diperoleh dari hasil pengkajian, yaitu melalui percobaan (Darliana,2007:3).

IPA Terpadu merupakan gabungan antar bidang kajian IPA, yaitu Fisika, Bumi Antariksa, Kimia dan Biologi yang disajikan secara utuh. Materi yang dipadukan minimal mencakup dua bidang, misalnya Biologi-Fisika, Fisika-Kimia atau Kimia-Biologi atau mencakup materi dari ketiga bidang yaitu Fisika-Biologi-Kimia menjadi satu materi yang terpadu utuh atau keempat bidang kajian IPA tersebut berdasarkan tema yang telah ditentukan.

Dimiyati dan Mudjiono (1999) berpendapat bahwa pembelajaran adalah proses yang diselenggarakan oleh guru untuk membelajarkan siswa dalam belajar memperoleh dan memproses pengetahuan, ketrampilan dan sikap (Saputra dan Atmojo:2011). Salah satu pendekatan pembelajaran yang dibangun dengan prinsip-prinsip dan *concern* terhadap upaya-upaya implementasi dalam kehidupan nyata adalah pendekatan pembelajaran yang berbasis sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat (SALINGTEMAS) (Yamtinah, Hastuti, Haryono & Sari, 2011).

Menurut Binadja (1999) pendekatan SALINGTEMAS diharapkan dapat membuka wawasan peserta didik untuk memahami hakekat pendidikan sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat secara utuh. Maksudnya adalah bahwa pendekatan SALINGTEMAS ditujukan untuk membantu peserta didik mengetahui sains dan bagaimana perkembangannya sains dapat mempengaruhi lingkungan, teknologi dan masyarakat secara timbal balik (Nuryanto dan Binadja, 2010:553).

Bahan ajar adalah bahan atau materi yang disusun oleh guru secara sistematis yang digunakan peserta didik (siswa) di dalam pembelajaran. Bahan ajar dapat dikemas dalam bentuk cetakan, non cetak dan dapat bersifat visual auditif ataupun visual auditif. Bahan ajar yang disusun dalam buku ajar Pendidik dapat berbentuk buku teks, modul, handout, LKS dapat juga dikemas dalam bentuk lainnya (Soegiranto,2010:1).

Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta pembelajaran. Modul disebut juga media untuk belajar mandiri karena di dalamnya telah dilengkapi petunjuk untuk belajar sendiri (Departemen Pendidikan Nasional (Depdiknas,2008:3)). Modul merupakan salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik. Modul minimal memuat tujuan pembelajaran, materi/substansi belajar dan evaluasi. (Depdiknas, 2008:4).

Adapun struktur modul yang disarikan dari Depdiknas (2008:21-26) yakni memuat komponen-komponen sebagai berikut : (1) Bagian Pembuka terdiri dari judul, daftar isi, daftar gambar dan daftar tabel. (2) Bagian Inti terdiri atas : (a) Pendahuluan atau tinjauan umum materi yang meliputi deskripsi pembelajaran, prasyarat menggunakan modul, petunjuk menggunakan modul, tujuan akhir, standar kompetensi dan kompetensi dasar dan tes awal.(b) Hubungan dengan materi yang lain atau peta konsep. (c) Uraian materi yang sistematisnya sebagai berikut : kegiatan belajar, tujuan kompetensi, uraian materi, tes formatif, tugas, rangkuman, umpan balik atas penilaian. (3) Bagian Penutup dalam modul bisa terdiri atas glosary atau daftar istilah, tes akhir dan indeks.

Wright (2008) berpendapat bahwa : “*Biomass energy means energy derived from present-day photosynthesis*” yang artinya bahwa sumber energi biomassa berasal dari proses fotosintesis. Lorenzini, Biserni dan Flacco (2010) berpendapat: “*everything that has an organic matrix is a biomass*” yang artinya segala sesuatu yang tersusun oleh bahan organik disebut dengan biomassa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa biomassa adalah bahan organik yang berasal dari tumbuh-tumbuhan maupun hewan. Energi yang tersimpan dalam biomassa berasal dari matahari. Energi matahari diserap oleh matahari dalam proses fotosintesis (Kandi & Winduono, 2009:58). Sumber energi biomassa mempunyai beberapa kelebihan antara lain merupakan sumber energi yang dapat diperbarukan’ (*renewable*) sehingga dapat menyediakan sumber energi secara berkesinambungan (*suistainable*) (Kandi & Winduono, 2009:58).

Model yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*research and development/R&D*). Adapun yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah modul pembelajaran IPA Terpadu. Menurut pernyataan Borg dan Gall (1988) penelitian dan pengembangan (*research and development/R&D*) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran (Sugiyono,2012:9). Sehingga model penelitian yang digunakan untuk dasar pengembangan bahan ajar berbentuk modul IPA Terpadu adalah mengacu pada model yang dikembangkan oleh Borg dan Gall.

Menurut Puslitjaknov (2008) prosedur penelitian pengembangan menurut Borg dan Gall dapat dilakukan lebih sederhana melibatkan 5 langkah utama yaitu: (1) Melakukan analisis produk yang akan dikembangkan.(2) Mengembangkan produk awal.(3) Validasi ahli dan revisi.(4) Uji coba lapangan awal dan revisi produk.(5) Uji coba lapangan utama dan produk akhir.

Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa angket dan observasi.. Data-data yang diperoleh berasal dari validator yang terdiri atas 3 dosen ahli, 2 guru sebagai *reviewer* dan 3 *peer reviewer* serta responden yang terdiri atas 10 siswa berasal dari dua SMP (SMP N 3 Purworejo dan SMP N 16 Purworejo) dan 30 siswa berasal dari lima SMP di Purworejo (SMP N 3 Purworejo, SMP N 5 Purworejo, SMP N 12 Purworejo, SMP N 13 Purworejo, dan SMP N 16 Purworejo). Hasil data yang diperoleh dari validasi oleh dosen ahli sebagai *expert judgment*. Data kuantitatif dianalisis dengan menggunakan penilaian skor standar dari Saifudin Azwar yang kemudian dibagi menjadi lima kategori dengan rumusan seperti yang digunakan pada Tabel 1.

Tabel 1 Kriteria Penilaian

Interval Nilai	Kriteria
$Mi + 1,5 Sbi < X$	Sangat Baik
$Mi + 0,5 Sbi < X \leq Mi + 1,5 Sbi$	Baik
$Mi - 0,5 Sbi < X \leq Mi + 0,5 Sbi$	Cukup
$Mi - 1,5 Sbi < X \leq Mi - 0,5 Sbi$	Kurang
$X \leq Mi - 1,5 Sbi$	Sangat Kurang

Keterangan: X = Skor responden, Mi = Mean ideal, Sbi = Simpangan baku ideal,  $Mi = \frac{1}{2}$  (skor tertinggi ideal + skor terendah ideal),  $Sbi = \frac{1}{6}$  (skor tertinggi ideal - skor terendah ideal)

(Sumber: Azwar,2007:163)

Sedangkan teknik analisis data kualitatif yang digunakan yakni model interaktif dari Miles dan Huberman yang melalui tahap reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan.

Hasil analisis data pengembangan menunjukkan bahwa jumlah skor keseluruhan untuk setiap validator yakni sebagai berikut: skor total tertinggi diberikan oleh ahli I yaitu 197. Ahli II dan III masing-masing memberi skor total 187 dan 168. *Reviewer* I dan II masing-masing memberi skor total 170 dan 160, sedangkan *peer reviewer* I, II dan III masing-masing memberi skor total 190, 163 dan 192. Hal ini menunjukkan bahwa modul IPA terpadu yang telah dikembangkan mendapat penilaian yang berbeda dari setiap validator. Ahli I,II dan III, *reviewer* I, *peer reviewer* I dan III memberi nilai sangat baik, sedangkan *reviewer* II dan *peer reviewer* II memberi nilai baik.

Rangkuman tersebut memberikan gambaran bahwa modul IPA terpadu yang telah dikembangkan sudah sangat baik. Sebanyak 75% validator menilai sangat baik tentang modul IPA Terpadu yang telah dikembangkan dan 25% validator dalam penelitian ini menilai baik. Hal ini berarti lebih dari 50% validator menyetujui bahwa modul IPA Terpadu ini telah siap untuk digunakan dalam tahap uji coba awal.

Hasil uji coba pada siswa berupa skor dikonversikan menjadi skor 1 untuk jawaban “Ya” dan nilai 0 untuk jawaban “Tidak”. Hasil skor ini kemudian ditotal untuk setiap siswa dan dikategorikan dengan kriteria. Hasil uji coba menunjukkan bahwa jumlah skor keseluruhan untuk setiap siswa yakni sebagai berikut: (1) Uji coba lapangan awal. Hasil uji coba lapangan awal dapat diketahui dari angket yang disebarakan kepada 10 siswa yang terdiri dari siswa dari SMP Negeri 3 Purworejo dan 5 siswa dari SMP Negeri 16 Purworejo. Hasil analisis uji coba lapangan awal menunjukkan bahwa jumlah skor keseluruhan maksimal memberi skor 28 dan minimal memberi skor 20. Dari data dapat memberikan gambaran bahwa 20% siswa menilai baik dan 80% siswa menilai sangat baik. (2) Uji coba lapangan utama. Hasil uji coba lapangan utama dapat diketahui dari angket yang disebarakan kepada 30 siswa dari 5 sekolah di Purworejo. Lima sekolah tersebut adalah SMP Negeri 3 Purworejo, SMP Negeri 5 Purworejo, SMP Negeri 12 Purworejo, SMP Negeri 13 Purworejo dan SMP Negeri 16 Purworejo. Ada enam siswa yang dijadikan responden dari setiap SMP sehingga total seluruh responden ada 30 siswa. Berdasarkan data yang didapat ternyata distribusi nilai yang didapat berada pada kategori sangat baik dan baik. Sebanyak 96,67% siswa menilai sangat baik. Siswa yang menilai sangat baik ini berasal dari semua siswa kecuali satu orang anak. Adapun yang menilai baik ada seorang siswa.

Karakteristik dari modul pembelajaran IPA Terpadu tema Biomassa Sumber Energi Alternatif Terbarukan yang berbasis SALINGTEMAS hasil pengembangan ini mempunyai beberapa keunggulan yang dimiliki. Keunggulan tersebut antara lain modul ini disusun dengan menggunakan kaidah-kaidah penulisan modul pembelajaran dimana didalamnya terdapat pendahuluan yang terdiri atas deskripsi pembelajaran, petunjuk menggunakan modul, tujuan akhir, peta kompetensi, peta konsep dan tes awal sehingga dapat melatih siswa untuk belajar mandiri dan dapat mempermudah siswa untuk memahami isi materi modul. Pada bab pembelajaran terdapat rencana belajar siswa yang dapat membantu siswa untuk menjadwalkan dan mengevaluasi ketercapaian kompetensi hasil belajar setiap subbab dengan meminta tanda tangan ke guru IPA. Selain itu, di dalam pembelajaran juga disajikan materi yang disertai dengan banyak gambar berwarna-warni yang sesuai dengan penjelasan dan sangat menarik sehingga dapat membuat siswa senang untuk belajar. Rangkuman juga disajikan dalam setiap subbab sehingga siswa dapat mengetahui gambaran total dari setiap subbab. Adanya lembar kerja, kerja ilmiah, tes formatif dan evaluasi ditujukan untuk memberikan penilaian dalam aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. Di akhir setiap subbab terdapat umpan balik dan kunci jawaban dapat melatih siswa untuk belajar dan menilai secara mandiri. Selain memiliki keunggulan, modul yang dikembangkan juga memiliki kelemahan,

yaitu terdapat beberapa istilah yang asing bagi siswa. Oleh karena itu, pada bagian akhir buku dilengkapi dengan glossarium.

Berdasarkan hasil analisis kualitatif dari validator maupun siswa ternyata ada beberapa saran dan pendapat yang bisa menjadi referensi revisi dan ada pula tidak. Meskipun secara keseluruhan dari sisi kuantitatif dan kualitatif menunjukkan penilaian yang sangat baik tentang modul yang telah dibuat, tetapi revisi tentang saran dan komentar yang diperhatikan tetap dilakukan oleh peneliti. Saran dan pendapat yang diperhatikan penulis untuk melakukan revisi ini akan menambah kualitas modul IPA Terpadu yang dibuat sehingga produk hasil akhir bisa memenuhi kriteria lebih baik.

Hasil akhir produk tersebut telah mengalami penilaian secara kuantitatif dan kualitatif yang kemudian direvisi berdasarkan saran dan komentar dari para validator dan siswa. Hasil kuantitatif menunjukkan bahwa ahli II dan ahli III memberi skor masing-masing 187 dan 168 (kriteria sangat baik). *Reviewer I* memberi skor 170 (kriteria sangat baik). *Peer reviewer I* dan *peer reviewer II* memberi skor masing-masing 190 dan 192 (kriteria sangat baik). Skor tertinggi diperoleh dari ahli I sebesar 197 (kriteria sangat baik). *Peer reviewer II* memberi skor 163 (kriteria baik). Skor terendah diperoleh dari *reviewer II* dengan skor 160 (kriteria baik). Jadi 75% validator menilai sangat baik modul IPA Terpadu tersebut, sehingga dapat disimpulkan bahwa 50% lebih validator menilai baik modul IPA Terpadu. Penilaian uji coba dari siswa pun hampir sama. Hasil uji coba awal 80% menilai sangat baik dan 20% menilai baik. Hasil uji coba utama sebanyak 96,67% siswa menilai sangat baik dan 3,33% siswa menilai baik modul IPA Terpadu ini. Adapun hasil penilaian kualitatif yang berupa saran dan komentar telah dianalisis sebagai referensi revisi sehingga menghasilkan produk akhir. Secara garis besar validator dan siswa memberi komentar bahwa modul IPA terpadu yang dikembangkan sudah baik. Jadi, setelah dilaksanakan revisi maka dapat dikatakan bahwa produk akhir berupa modul IPA Terpadu berbasis SALINGTEMAS dengan tema Biomassa Sumber Energi Alternatif Terbarukan telah memenuhi kriteria baik. Oleh karena itu, penelitian pengembangan ini secara umum berhasil.

Produk akhir dalam penelitian pengembangan berupa modul IPA Terpadu tersebut terdiri atas 115 halaman utama, 9 halaman untuk awalan modul dan 2 halaman cover. Cover awal produk akhir ini berupa gambar berbagai tumbuhan yang merupakan sumber energi biomassa, hasil konversi biomassa berupa biodiesel, bioetanol dan lampu dengan bahan bakar biogas, judul modul dan keterangan kelas. Cover akhir berupa simbol *green energy* dari biomassa yang disertai dengan sebuah pengantar tentang isi modul ini secara singkat. Secara garis besar cover ini berwarna hijau. Awalan modul ini terdiri atas halaman judul, kata pengantar, daftar isi, daftar gambar dan daftar tabel yang disusun secara urut.

Struktur bagian utama modul IPA Terpadu yang terdiri atas pendahuluan, pembelajaran dan penutup serta daftar pustaka. Pendahuluan terdiri dari 8 halaman dengan rincian berupa deskripsi pembelajaran, prasyarat mempelajari modul, petunjuk penggunaan modul, tujuan akhir, peta kompetensi, peta konsep biomassa sumber energi alternatif terbarukan dan tes awal. Bagian pembelajaran ada dua item yakni rencana belajar siswa dan kegiatan belajar yang terdiri atas tiga subbab. Rencana belajar siswa berupa tabel. Kegiatan belajar yang terdiri atas materi, rangkuman, tes formatif, umpan balik ada pada halaman 10 sampai 103 dengan rincian subbab energi (halaman 10-45), biomassa (halaman 46-80) dan biomassa sumber energi alternatif terbarukan (halaman 81-103). Bagian penutup yang ada pada halaman 104 sampai 115 terdiri atas evaluasi akhir (halaman 104-107), kunci jawaban (halaman 108-110) dan glosarium (halaman 111-112). Halaman terakhir dalam bagian utama modul ini berupa daftar pustaka terletak pada halaman 113 sampai 115.

Dari hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Pengembangan bahan ajar IPA Terpadu berbasis SALINGTEMAS yang berupa modul dengan tema Biomassa Sumber Energi Alternatif Terbarukan untuk SMP/MTs kelas VIII secara umum sudah baik dengan kesesuaian hasil validasi ke ahli, *peer reviewer* dan *reviewer* dalam komponen materi, bahasa dan gambar, penyajian, dan kegrafisan.
- 2) Pengembangan modul IPA Terpadu berbasis SALINGTEMAS dengan tema Biomassa Sumber Energi Alternatif Terbarukan untuk SMP/MTs kelas VIII telah berhasil diujicobakan dalam lapangan tahap awal dan utama dengan hasil yang sangat baik.
- 3) Produk akhir penelitian pengembangan ini berupa modul IPA Terpadu berbasis SALINGTEMAS dengan tema Biomassa Sumber Energi Alternatif Terbarukan untuk SMP/MTs kelas VIII. Total halaman modul sebanyak 124 dengan panjang 21 cm dan lebar 14 cm yang terdiri atas pendahuluan, pembelajaran dan penutup. Pendahuluan berupa deskripsi pembelajaran, prasyarat mempelajari modul, petunjuk penggunaan modul, tujuan akhir, peta kompetensi, peta konsep dan tes awal. Bagian pembelajaran terdiri atas rencana belajar siswa dan kegiatan belajar. Kegiatan belajar yang terdiri atas materi, rangkuman, tes formatif, umpan balik. Bagian penutup terdiri atas evaluasi akhir, kunci jawaban dan glosarium.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Ali, M. (2009) .*Pendidikan untuk Pembangunan Nasional*.Bandung:IMTIMA
2. Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Kurikulum (BPPPK).(2006). *Buram Panduan Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu*. Jakarta:Departemen Pendidikan Nasional
3. Darliana.(2007). *IPA Terpadu*. Bandung: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam
4. Depdiknas.(2008).*Teknik Penyusunan Modul*. Jakarta:Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah
5. Donnelly, R & Fitzmaurice, M.(2005). *Designing Modules for Learning*. Dublin :AISHE
6. Erekson, T & Shumway, S.(2006). *Integrating the Study of technology into the Curriculum : A Consulting Teacher Model*.Vol 18 No 1, 27-38.
7. Frank, M., & Barzilai, A.(2006). *Project-Based Technology: Instructional Strategy for Developing Technological Literacy*. Journal of Technology Education, 18 (1). 39-53
8. Kandi & Winduono, Y.(2009). *Bentuk-Bentuk Energi dan Perubahannya*. Bandung: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam
9. Ledoux, S.F. (2002). *Defining Natural Science*. Behaviorology Today \_ Volume 5, Number 1, Spring
10. Lorenzini, G., Biserni, & Flacco, G.(2010). *Solar Thermal and Biomass Energy*. United States of America: WIT Press
11. Nurhadiyanto,D.,Wagiran,&Mujiyono. (2004). *Laporan Penelitian : Reduksi Miskonsepsi dalam Perkuliahan Fisika melalui penerapan Modul dengan Model Pembelajaran Berorientasi Konstruktivistik*. Yogyakarta:UNY
12. Nuryanto & Binadja,A.(2010).*Efektifitas Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan SALINGTEMAS ditinjau dari Minat dan Hasil Belajar Siswa*.Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia, Vol.4, No.1,2010 hlm552-556
13. Permendiknas.(2006).*Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta:Departemen Pendidikan Nasional



14. Santyasa, I W. (2009). *Metode Penelitian Pengembangan dan Teori Pengembangan Modul*. Makalah disajikan dalam Pelatihan bagi para Guru TK, SD, SMP, SMA dan SMK tanggal 12-14 Januari 2009 di Kecamatan Nusa Penida Kabupaten Klungkung
15. Saputra, H.J. dan Atmojo, S.E. (2011). *Pembelajaran IPA Berpendekatan Etnosains Bervisi SETS untuk meningkatkan Keterampilan Proses Siswa*. Semarang:Swadaya Manunggal
16. Soegiranto, M.A. (2010). *Acuan Penulisan Bahan Ajar Dalam Bentuk Modul*. Pokja Kurikulum dan Supervisi Pusat Pengembangan Madrasah Kementerian Agama Provinsi Nusa Tenggara Timur
17. Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung:Alfa Beta
18. Tim Puslitjaknov. (2008). *Metode Penelitian Pengembangan*. Jakarta:Depdiknas
19. Trianto. (2011). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta:Bumi Aksara
20. UNDP. (2009). *Human Development Report 2009*. USA
21. Wright, R.T. (2008). *Environment Toward Sustainable Future*. United States of America: Pearson Education
22. Yamtinah, S., Hastuti, B., Haryono, Sari, D.K. (2011). *Implementasi Pendekatan SALINGTEMAS Dilengkapi Modul untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Asam Basa Garam Siswa SMP Kristen 3 Margoyudan Surakarta*. Semarang:Swadaya Manunggal