



Pengembangan Modul Elektronik (E-Modul) Berbasis Flip PDF Profesional pada Tema Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMP Kelas VII

Sureni^{1)*}, Suroso Mukti Leksono¹⁾, Lulu Tunjung Biru¹⁾

¹⁾Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

*Corresponding Author: aishareni09@gmail.com

Abstrak: Kegiatan pembelajaran untuk melatih kemampuan literasi sains siswa dapat dilatih dengan mengembangkan bahan ajar. Pada penelitian ini bahan ajar yang dikembangkan berupa E-Modul untuk melatih kemampuan literasi sains siswa kelas VII. Pengembangan E-Modul ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi Microsoft Word dan Flip PDF Professional sebagai bahan ajar digital. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menjabarkan tingkat kevalidan E-Modul berbasis Flip PDF Professional tema pencemaran lingkungan untuk melatih kemampuan literasi sains siswa kelas VII. Metode pada penelitian ini menggunakan penelitian dan pengembangan 4D oleh Thiagarajan (1974) melalui modifikasi sampai tahapan Develop (pengembangan) produk, dengan uji validasi produk. Uji validasi bahan ajar E-Modul menggunakan instrumen lembar angket validasi yang telah divalidasi oleh ahli instrument, dan juga produk pengembangan E-Modul divalidasi oleh ahli materi, ahli media dan praktisi. Tingkat kevalidan E-Modul berbasis Flip PDF Professional tema pencemaran lingkungan ini mendapatkan nilai menurut ahli materi 92,6% dengan kategori “sangat valid”, ahli media mendapatkan nilai persentase sebesar 90% dengan kategori “sangat valid”, dan praktisi mendapatkan nilai persentase sebesar 91% dengan kategori “sangat valid”. Dengan total keseluruhan 91,2% kategori “sangat valid”.

Kata Kunci: E-Modul, Flip pdf professional, Literasi Sains, Pencemaran Lingkungan

1. PENDAHULUAN

Tantangan abad ke-21 telah mengubah cara kita berpikir tentang pendidikan dan pembelajaran. Setiap individu harus mengetahui perkembangan teknologi dan mampu mengatasi pergumulan sosial dan realitas alam yang muncul. Pendidikan saat ini diperlukan untuk memperoleh keterampilan yang dibutuhkan di abad ke-21, yang dikenal dengan 4C. Keterampilan 4C terdiri dari berpikir kritis, berpikir kreatif, keterampilan komunikasi dan keterampilan kolaboratif. Keterkaitan antara literasi sains dan 4C adalah penguasaan keterampilan tersebut. Siswa diharapkan mampu mengimplementasikan tujuan dan fungsi pendidikan nasional sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, yaitu pada dasarnya siswa harus kompeten, kreatif dan mandiri (Kemendikbud, 2016). Untuk memahami tujuan pendidikan nasional dan memenuhi keterampilan 4C dalam pembelajaran abad ke-21, siswa harus mempersiapkan pengetahuan ilmiah, mengikuti perkembangan teknologi, kompeten, kreatif dan inovatif, dan mengarah pada pengetahuan ilmiah maka diperlukan kemampuan literasi sains.

Literasi sains sebagai salah satu tuntutan abad 21 yang menjadi parameter tingkat pencapaian prestasi sains di seluruh dunia. Literasi sains memaknai dan menerapkan pengetahuan ilmiah pada kemampuan individu untuk menemukan solusi dari masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut menyangkut lingkungan yang dihadapi masyarakat, bergantung dan dipengaruhi dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pada era globalisasi, pembelajaran sains mengembangkan sikap ilmiah dasar (melek sains) dengan kemampuan berpikir ilmiah untuk memecahkan masalah individu dan masalah di masyarakat. Menurut (Kimianti & Prasetyo, 2019) melek sains merupakan salah satu daya dalam menghadapi tantangan abad 21 yakni kemampuan seseorang dalam menggunakan konsep sains dalam kehidupan yang nyata. Berdasarkan hal penjelasannya tersebut, melek sains pada literasi sains merupakan kemampuan seseorang dalam menyelesaikan masalah menggunakan konsep-konsep sains dan dapat mengambil keputusan dari solusi permasalahan tersebut.

Tangerang merupakan kawasan industri yang mendapat julukan “Kota Seribu Industri”. Salah satunya terletak di Kecamatan Balaraja Kabupaten Tangerang. Balaraja adalah otonomi daerah dengan pabrik-pabrik

industri seperti tekstil, sepatu, pakaian dan pabrik lainnya. Masyarakat industri Balaraja memiliki beberapa permasalahan umum di kawasan industri. Pertama, alih fungsi lahan pertanian yang semula menciptakan pertanian industri, menyebabkan penurunan pendapatan petani.

Dari hasil penemuan observasi melalui wawancara pada ketiga sekolah yang berada di Kabupaten Tangerang terdapat permasalahan, yaitu mengenai sistem proses pembelajaran yang ada di sekolah saat ini menggunakan sistem tatap muka terbatas yang dikarenakan keadaan pandemik. IPA sebagai ilmu yang mempelajari tentang alam dan lingkungan sekitar, siswa dituntut untuk memiliki sikap kepedulian terhadap lingkungan sekitar. Pada saat proses pembelajaran yang terjadi di sekolah tersebut bahan ajar cetak yang masih digunakan seperti buku paket atau LKS, belum menggunakan bahan ajar lainnya yang sekiranya dapat mempermudah siswa dalam pembelajaran. Dari hal tersebut diperlukan adanya modifikasi dari bahan ajar cetak menjadi bahan ajar digital seperti E-Modul.

E-Modul merupakan bahan ajar yang menggunakan alat elektronik dalam menggunakannya, dan didalam E-Modul terdapat multimedia yang dapat membuat E-Modul ini lebih menarik dan mempermudah siswa belajar dimanapun dan kapanpun. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Mulyadi et al., 2016) E-Modul dapat berbentuk flipbook, dimana flipbook ini merupakan salah satu bentuk animasi kertas yang menyerupai buku yang dapat di bolak-balik pada setiap halamannya, yang didalamnya terdapat gambar atau animasi. Hal ini bisa menjadi alternatif solusi dari pembelajaran sistem tatap muka terbatas untuk memfasilitasi siswa memperoleh materi secara mandiri.

Sebagai salah satu syarat abad 21, literasi sains menjadi parameter tingkat capaian keilmuan di seluruh dunia. Kompetensi Ilmiah memaknai pengetahuan ilmiah dan menerapkannya pada kemampuan individu untuk menemukan solusi dari masalah sehari-hari. Tantangan abad ke-21 telah mengubah cara kita berpikir tentang pendidikan dan pembelajaran. Setiap individu harus mengetahui perkembangan teknologi dan mampu mengatasi pergumulan sosial dan realitas alam yang muncul. Pengembangan E-Modul untuk melatih literasi sains ini menggunakan salah satu software Flip PDF Professional, dalam penggunaannya dapat di bolak-balik layaknya seperti buku cetak. Adapun mengenai Flip PDF professional ini terdapat beberapa fitur multimedia seperti yang dijelaskan oleh (Watin & Kustijono, 2017), Flip PDF Professional dilengkapi dengan berbagai fitur multimedia seperti halnya audio, video, dan animasi flash. Dengan penggunaan E-Modul berupa flipbook ini dapat membuat pembelajaran lebih mudah dan membuat siswa menjadi nyaman, dapat menggunakannya dimanapun berada.

2. METODE

Pengembangan E-Modul berbasis Flip PDF Professional ini dikembangkan menggunakan metode *research and development*. *Research and development* yang digunakan adalah metode penelitian untuk memperoleh suatu produk dan mengukur validitas produk tersebut.

Adapun tempat penelitian ini dilakukan pada tiga SMP yang ada di Kabupaten Tangerang dengan rentang waktu pada Oktober – Desember 2022. Model 4D (*Four D Models*) menurut (Thiagarajan, 1974). Hal ini meliputi 4 tahapan yaitu tahap pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*) dan diseminasi (*disseminate*). Namun, pada penelitian ini hanya sampai tahap pengembangan (*develop*) saja.

Tahap Pendefinisian (*define*)

1. Analisis Ujung Depan
2. Analisis Tugas
3. Analisis Konsep
4. Analisis Tujuan Pembelajaran

Tahap Perancangan (*design*)

1. Penyusunan Instrumen
2. Pemilihan Media
3. Pemilihan Format

4. Rancangan Awal
5. Pembuatan Produk

Tahap Pengembangan (*develop*)

1. Validasi Ahli

Setelah produk yang telah dibuat jadi, langkah selanjutnya yakni melakukan validasi produk menggunakan lembar angket validasi. Penilaian pada lembar angket validasi menggunakan skala likert 1-4 untuk mengetahui kualitas dari produk yang dikembangkan. Berikut ini kriteria skala likert yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Skor Penilaian Produk

Nilai	Kriteria
4	Sangat Baik
3	Baik
2	Kurang Baik
1	Sangat Kurang Baik

(Dimodifikasi dari Sugiyono, 2015)

Hasil penilaian dari angket yang telah dinilai oleh validator dihitung menggunakan rumus:

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan:

NP = Nilai persentase yang didapatkan

R = Nilai skor yang didapatkan

SM = Nilai skor maksimum

100% = bilangan tetap (presentase)

Kemudian, skor yang dihasilkan diubah menjadi persen untuk menentukan kevalidan pengembangan produk. Setelah didapat nilai persentasenya, dikategorikan menurut kategori persentase kevalidan yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kategori Persentase Kevalidan E-Modul Berbasis Flip PDF Professional

Skor (%)	Kriteria Tingkat Kevalidan
$81,25 < x \leq 100$	Sangat Valid
$62,50 < x \leq 81,25$	Valid
$43,75 < x \leq 62,50$	Cukup Valid
$25 < x \leq 43,75$	Tidak Valid

(Dimodifikasi dari Sugiyono, 2015)

2. Revisi Produk

Setelah melakukan penilaian tingkat validasi produk, peneliti melakukan revisi atau perbaikan produk yang telah dibuat berdasarkan penilaian, saran dan masukan dari tim ahli yang melakukan validasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji kevalidan dilakukan oleh para ahli, yaitu validator ahli materi, ahli media dan praktisi untuk menunjang kevalidan dari bahan ajar (E-Modul) yang dibuat. Hasil penilaian yang telah dinilai oleh validator dengan menggunakan lembar angket validasi selanjutnya dihitung persentase untuk mengetahui tingkat kevalidan E-Modul berbasis flip pdf professional tema pencemaran lingkungan untuk melatih literasi sains. Berikut ini hasil dari penilaian keseluruhan validasi ahli dapat dilihat pada tabel 3.

Berdasarkan pada tabel 3, dapat dilihat hasil penilaian bahan ajar E-Modul berbasis flip pdf professional tema pencemaran lingkungan dengan rincian validator ahli materi memperoleh nilai persentase 92,6% dengan kategori "sangat valid", validator ahli media memperoleh nilai persentase 90% dengan kategori "sangat valid",

dan praktisi memperoleh nilai persentase 91% dengan kategori “sangat valid”, dengan total keseluruhan 91,2% dengan kategori “sangat valid”.

Tabel 3. Hasil Penilaian Keseluruhan Validasi Ahli

No	Validasi Ahli	Nilai Persentase	Kategori
1	Ahli Materi	92,6%	Sangat Valid
2	Ahli Media	90%	Sangat Valid
3	Praktisi	91%	Sangat Valid
Total Keseluruhan		91,2%	Sangat Valid

Validasi Ahli Materi

Hasil penilaian yang telah dinilai oleh validator ahli materi dengan menggunakan lembar angket validasi selanjutnya dihitung persentase untuk mengetahui tingkat kevalidan E-Modul berbasis flip pdf professional tema pencemaran lingkungan untuk melatih literasi sains. Hasil yang diperoleh dari perhitungan skor serta persentase dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Komponen	Ahli Materi			Nilai Persentase	Kategori
		1	2	3		
1	Kelayakan Isi/Materi	100%	78,1%	87,5%	88,5%	Sangat Valid
2	Kemampuan Literasi Sains	100%	80%	100%	93,3%	Sangat Valid
3	Kelayakan Penyajian	100%	75%	87,5%	87,5%	Sangat Valid
4	Kelayakan Bahasa	100%	75%	75%	83,3%	Sangat Valid
Keseluruhan		100%	88%	90%	92,6%	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 4. validasi materi ini, mendapatkan nilai yaitu 92,6% yang didapat dari rata-rata penilaian tiap aspek yang berikan oleh validator ahli materi. Penilaian validasi ahli materi dilakukan oleh ketiga ahli dari Dosen Pendidikan IPA Universitas Trunojoyo Madura, Dosen Pendidikan IPA Universitas Sultan Ageng Tirtayasa dan Dosen Pendidikan IPA Universitas Maritim Raja Ali Haji (UMRAH). Hasil penilaian diperoleh dari rata-rata penjumlahan tiap indikator pada setiap aspek. Aspek kelayakan isi/materi mendapatkan hasil 88,5% dengan kategori “sangat valid”, kemampuan literasi sains mendapatkan hasil 93,3% dengan kategori “sangat valid”, kelayakan penyajian mendapatkan hasil 87,5%, dan kelayakan bahasa mendapatkan hasil 83,3% “sangat valid”. Berdasarkan penilaian oleh ketiga validator ahli materi dilihat dari keempat aspek tersebut, penilaian akhir dengan menggabungkan penilaian tiap aspek dan mendapatkan hasil akhir yaitu 92,6% “sangat valid”. Ini menunjukkan, menurut validator materi bahan ajar telah memenuhi tiap indikator yang terdapat dalam setiap aspek validasi materi.

Berdasarkan penilaian ahli materi, materi yang tercantum pada E-Modul sudah sesuai dengan Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, indikator dan tujuan pembelajaran. Materi yang terdapat pada E-Modul dengan KD 3.8 kelas VII Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem, KD 4.8 kelas VII Membuat tulisan tentang gagasan penyelesaian masalah pencemaran di lingkungannya berdasarkan hasil pengamatan, KD 3.8 kelas IX Menghubungkan konsep partikel materi, (atom, ion, dan molekul) struktur zat sederhana dengan sifat bahan yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari serta dampak penggunaan bahan terhadap kesehatan manusia dan KD 3.9 kelas IX Menghubungkan sifat fisika dan kimia tanah, organisme yang hidup dalam tanah, dan pentingnya tanah untuk keberlanjutan kehidupan. Materi yang digunakan pada E-Modul mengacu pada deskripsi kompetensi ini sesuai dengan pernyataan (Arsanti, 2018) yang menyatakan bahwa pada bahan ajar sebaiknya memiliki kompetensi yang akan dicapai melalui bahan ajar yang dikembangkan dengan berbasis flip pdf professional untuk melatih literasi sains siswa.

Untuk melatih literasi sains siswa bagian sub indikator mengetahui gambaran tentang isu ilmiah yang berkembang pada masyarakat dalam E-Modul terdapat pada kegiatan “Mari Kita Amati” seperti, pengamatan lingkungan sekitar untuk mengetahui pencemaran udara, upaya penanggulangan pencemaran udara, dan mengamati pencemaran lingkungan yang ada disekitar. Sub indikator merangkum fenomena menggunakan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan dalam E-Modul terdapat bagian pada “Ayo Kita Lakukan” dari percobaan yang dilakukan siswa mampu merangkumnya dalam bentuk tabel pengamatan kemudian dapat

menjelaskan hasil analisisnya percobaan dengan baik. Sub indikator menggunakan bukti ilmiah berdasarkan isu ilmiah terdapat pada kegiatan “Ayo lakukan” di dalam E-Modul seperti mengamati dampak pencemaran air terhadap ikan, pengamatan sampah di lingkungan sekitar, mengamati dampak pencemaran tanah terhadap tumbuhan, dan mengetahui peran tanah bagi kehidupan. Kegiatan tersebut dapat menggunakan bukti ilmiah berdasarkan isu ilmiah dan dapat membuat kesimpulan dari hasil percobaan atau pengamatan yang dilakukan. Hal ini didasari dengan pernyataan (Asyhari, 2015) yang menyatakan bahwa menerapkan pembelajaran saintifik dapat membuat siswa belajar dengan mencoba memecahkan masalah dunia nyata dengan cara yang terstruktur.

Bahan ajar mandiri E-Modul ini sesuai dengan pernyataan (Muzijah et al, 2020) dimana E-Modul disusun untuk mencapai pembelajaran tertentu yang bersifat self instruction, self contained, stand alone, adaptif dan user friendly yang meliputi materi pembelajaran memfasilitasi proses pembelajaran bagi siswa dengan menggunakan metode yang tidak hanya ceramah akan tetapi dikombinasikan dengan praktikum didalamnya.

Validasi Ahli Media

Hasil validasi yang telah dilakukan, validator ahli media menilai kevalidan media pada E-Modul berbasis Flip PDF Professional tema Pencemaran Lingkungan sehingga diketahui media E-Modul dikatakan sangat valid, valid, cukup valid, atau tidak valid. Validasi ahli media dilakukan oleh tiga validator yaitu kedua dosen dari Program Studi Pendidikan Biologi dan Pendidikan Bahasa Indonesia Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Hasil penilaian ahli media memperoleh nilai persentase 90% dengan keterangan “Sangat Valid”. Hasil yang diperoleh dari perhitungan skor serta persentase dapat dilihat dari tabel 5. berikut ini.

Tabel 5. Hasil Penilaian Validasi Ahli Media

No	Komponen	Ahli Media			Nilai Persentase	Kategori
		1	2	3		
1	Grafik	94,6%	87,5%	85%	89%	Sangat Valid
2	Penyajian	97,2%	92,5%	87,5%	92,4%	Sangat Valid
3	Bahasa	93,7%	81,2%	81,2%	85,3%	Sangat Valid
4	Pembelajaran	87,5%	100%	87,5%	91,6%	Sangat Valid
	Keseluruhan	95,1%	89,4%	85,5%	90%	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 5., dari komponen grafik mendapatkan nilai 89%, penyajian mendapatkan nilai 92,4%, bahasa mendapatkan nilai 85,3%, dan pembelajaran mendapatkan nilai 91,6%. Perolehan hasil nilai ini mampu menentukan keberhasilan bahan ajar (E-Modul) untuk meningkatkan literasi sains melalui pembelajaran yang interaktif dan mudah digunakan dimana saja kapan saja serta dapat menjadikan siswa belajar mandiri.

Dalam penggunaan warna, ilustrasi dan tata letak mampu menarik minat siswa dalam belajar dan mampu melatih literasi sainsnya. Sebuah desain dapat membantu siswa untuk melatih literasi sainsnya karena dalam desain siswa dapat mengilustrasikan kejadian nyata yang telah terjadi di lingkungan sekitarnya mengenai tentang pencemaran lingkungan, sehingga siswa akan mudah mendapatkan solusi dari sebuah permasalahan. Hal ini didukung oleh penelitian (Nurmayanti, Bakri, & Budi 2015) yang menyatakan bahwa Modul Elektronik merupakan suatu penyajian materi yang disusun sistematis untuk dipelajari guna mencapai tujuan pembelajaran tertentu dan disajikan dalam format elektronik yang meliputi gambar, audio dan video, sehingga lebih memudahkan pengguna interaktif pada program tersebut.

Kesesuaian komponen E-Modul menurut pernyataan (Prastowo, 2011) menyatakan bahwa komponen-komponen modul ada beberapa hal yaitu, judul modul, kedua petunjuk penggunaan modul meliputi kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi, evaluasi. Maka dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa komponen-komponen modul dirancang sesuai sistematis.

E-Modul disusun dengan bahasa yang sesuai dengan KBBI dan PUEBI hal ini sesuai dengan pernyataan (Hartati S, 2022) Bahasa Indonesia yang baik dan benar tidak hanya mudah dipahami, namun, harus disesuaikan dengan KBBI dan PUEBI karena kedua hal tersebut merupakan sumber kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.

Validasi Praktisi

Validasi praktisi di tahapan ini validator praktisi menilai E-Modul berbasis flip pdf professional tema pencemaran lingkungan dengan keseluruhan sehingga akan didapatkan penilaian dengan kategori sangat valid, valid, cukup valid, atau tidak valid. Hal ini mencakup komponen materi, tampilan, penggunaan bahasa, penyajian, dan pembelajaran. Validasi praktisi ini telah dilakukan dengan tiga validator yaitu guru mata pelajaran IPA tiga sekolah di Kabupaten Tangerang yakni, SMPN 1 Balaraja, SMP Al-Azhar Syifa Budi Talaga Bestari, dan SMPIT Al-Biruni Tangerang. Hasil yang telah diperoleh dari perhitungan skor dan persentase dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Penilaian Validasi Praktisi

No	Komponen	Praktisi			Nilai Persentase	Kategori
		1	2	3		
1	Isi/Materi	91,6%	91,6%	100%	94,4%	Sangat Valid
2	Bahasa	100%	91,6%	75%	88,8%	Sangat Valid
3	Penyajian	92,5%	97,5%	97,5%	95,8%	Sangat Valid
4	Tampilan	87,5%	87,5%	87,5%	87,5%	Sangat Valid
5	Pembelajaran	79,1%	87,5%	100%	88,8%	Sangat Valid
	Keseluruhan	89,8%	91,2%	95,2%	92%	Sangat Valid

Berdasarkan tabel 6., pada validasi praktisi ini mendapatkan hasil penilaian yaitu 92,6% yang didapat dari rata-rata penilaian tiap aspek yang berikan oleh validator ahli praktisi. Penilaian validasi oleh ketiga praktisi dari sekolah di Kabupaten Tangerang bahan ajar E-Modul untuk melatih literasi sains siswa kelas VII secara keseluruhan dinilai dengan hasil sangat valid, sesuai dengan komponen-komponen penilaian validasi praktisi. Menurut (Arsanti, 2018) menyatakan bahwa pada bahan ajar sebaiknya memiliki kompetensi yang akan dicapai melalui bahan ajar yang dikembangkan dengan berbasis flip pdf professional untuk melatih literasi sains siswa.

Berdasarkan hasil dari penilaian ketiga praktisi, materi yang dicantumkan di dalam E-Modul sudah sesuai dengan KI, KD, indikator dan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Materi pada E-Modul ini meliputi materi pencemaran lingkungan yang sesuai dengan KD 3.8 kelas VII, materi sifat dan bahan pada pencemaran lingkungan yang sesuai dengan KD 3.8 kelas IX, serta materi tanah dan kehidupan yang sesuai dengan KD 3.9 kelas IX. Pemilihan materi pada pencemaran lingkungan mengikuti kebutuhan pembelajaran dan juga memberikan beberapa permasalahan dalam bentuk “Ayo Kita Lakukan”, “Ayo Kita Amati” dimana siswa melakukan dan mengamati sebuah permasalahan dan dapat menyimpulkannya diakhir. Hal ini merupakan langkah dari literasi sains dari indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah, melakukan penyelidikan ilmiah, menafsirkan data dan bukti secara ilmiah serta juga memberikan kesimpulan yang diperoleh. Hal tersebut sesuai dengan (OECD, 2013) menjelaskan fenomena secara ilmiah, merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, dan Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah. Selain itu, hasil penilaian ketiga praktisi menyebutkan bahwa komponen pada E-Modul berbasis flip pdf professional pada tema pencemaran lingkungan sudah sesuai dengan pertanyaan (E. Etty Nurmalia Fadillah, 2018) mengenai kelengkapan komponen E-Modul dari cover, petunjuk penggunaan, deskripsi kompetensi, uraian materi, serta latihan soal.

Materi yang dipadukan pada E-Modul telah disesuaikan dengan kebutuhan di lingkungan sekitar. Berdasarkan penelitian (Irawati, 2015) yang menyatakan bahwa materi dalam pembelajaran IPA yang dapat meningkatkan sikap peduli lingkungan yaitu materi pencemaran lingkungan dan bahan kimia rumah tangga.

Penyajian tampilan seperti halnya tata letak dan ilustrasi dapat mempengaruhi motivasi siswa dalam belajar menggunakan bahan ajar seperti E-Modul ini. Hal ini sesuai menurut pernyataan (Kurniasari et al, 2014) menyatakan bahwa tata letak dan ilustrasi membuat lebih menarik dan mudah dibaca sehingga dapat membantu motivasi belajar siswa. Hasil penilaian dari ketiga praktisi menilai bahwa tampilan E-Modul berbasis flip pdf professional tema pencemaran lingkungan dapat dikatakan menarik.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan, maka hasil penelitian dan pengembangan E-Modul berbasis Flip PDF Professional tema pencemaran lingkungan dapat disimpulkan bahwa tingkat kevalidan bahan ajar E-Modul berbasis Flip PDF Professional tema pencemaran lingkungan didapatkan berdasarkan penilaian validator ahli. Hasil penilaian dari ketiga validasi ahli materi mendapatkan nilai dengan

persentase sebesar 92,6% dengan keterangan kategori “sangat valid”. Hasil penilaian dari ketiga ahli media mendapatkan nilai 90% “sangat valid”. Hasil dari ketiga praktisi mendapatkan persentase sebesar 91,2% dengan kategori “sangat valid”. Apabila ditinjau dari kategori yang sudah ditentukan, maka E-Modul berbasis Flip PDF Professional tema pencemaran lingkungan dapat diuji cobakan lebih lanjut setelah dilakukan revisi produk berdasarkan saran dan masukan dari validator sebelum dapat digunakan oleh siswa maupun guru pada tingkat SMP Kelas VII sebagai bahan ajar pendukung untuk melatih kemampuan literasi sains siswa.

Daftar Pustaka

- Arsanti. (2018). *Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Penulisan Kreatif Bermuatan Nilai-Nilai Pendidikan Karakter Religius Bagi Mahasiswa Prodi PBSI, FKIP, UNISSULA*. Jurnal Kredo Vol. 1 No. 2
- Asyhari, A. 2015. *Profil Peningkatan Kemampuan Literasi Sains Siswa Melalui Pembelajaran Saintifik*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika
- E.Etty Nurmala Fadillah. (2019). *Pengembangan Modul Praktikum Berbasis Keterampilan Proses Sains untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi*.
<http://ejournal.budiutomomalang.ac.id/index.php/edubiotik/article/view/77>
<https://doi.org/10.33503/ebio.v3i01.77>
- Hartati, S. (2022). *Bahasaku Checker: Analisis Kesalahan Berbahasa Indonesia pada Papan Iklan dan Cara Meminimalisir Kesalahan Tersebut*. Artikel Bahasa Indonesia
- Irawati. 2015. *Pengembangan Modul Pembelajaran IPA dengan Tema "Pencemaran Lingkungan" untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMP Kelas VII*. Jurnal BIOEDUKATIKA Vol. 3 No. 1
- Kemendikbud. 2016. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2016 tentang Standar Kompetensi Kelulusan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud
- Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. (2019). *Pengembangan EModul IPA Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa*. Jurnal Teknologi Pendidikan 07(02), 91–103.
- Kurniasari, Dwi Astuti Dian., Rusilowati, Ani., & Subekti Niken. (2014). *Pengembangan Buku Suplemen IPA Terpadu dengan Tema Pendengaran Kelas VIII*. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej> Muzijah, Rini., Wati Mustika., & Mahtari S. (2020). *Pengembangan E-Modul Menggunakan Aplikasi Exelearning untuk Melatih Literasi Sains*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika, 4(2), 89-98.
- Mulyadi, D., Wahyuni, S., & Handayani, R. (2016). *Pengembangan Media Flash Flipbook Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran IPA di SMP*. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(4), 296-301-301.
- Muzijah, Rini., Wati Mustika., & Mahtari S. (2020). *Pengembangan E-Modul Menggunakan Aplikasi Exe-Learning untuk Melatih Literasi Sains*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika, 4(2), 89-98.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- OECD. (2013). *PISA 2015 Draft Mathematics Framework*. Oecd, (March 2013), 52.
<https://doi.org/10.1177/0022146512469014>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Nurmayanti, F., Bakri, F., & Budi, E. (2015). *Pengembangan Modul Elektronik Fisika dengan Strategi PDEODE pada Pokok Bahasan Teori Kinetik Gas untuk Siswa Kelas XI SMA*. Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015), 337-340.
- Thiagarajan, S., Semmel, S. S., and Semmel, M. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Indiana University. Bloomington.
- Watin, E., & Kustijono, R. (2017). *Efektivitas penggunaan E-book dengan Flip PDF Professional untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains*. Seminar Nasional Fisika (SNF), 1, 124–129.
<https://fisika.fmipa.unesa.ac.id/proceedings/index.php/snf/article/view/25>