

E-MODUL BERBASIS LITERASI LINGKUNGAN PADA MATERI EKOSISTEM UNTUK MENINGKATKAN LITERASI LINGKUNGAN SISWA

Tasya Anggyani¹, Aldeva Ilhami^{2*}, Putri Ridha Ilahi³, Welli Marlisa⁴, Ibna Hayati⁵, Widia Kemala Sari⁶

^{1,2,3,4} Tadris Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

⁴ Pendidikan Bahasa Indonesia, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

⁶ Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang

*Correspondence Author: aldeva.ilhami@uin-suska.ac.id

Received: 11 juli 2023 Approved: 13 juli 2023 Published: 31 juli 2023

ABSTRACT

This research was instigated by limited interesting teaching materials and rare teaching materials in the form of environmental literacy-based e-module in Natural Science learning at State Junior High School 23 Pekanbaru. This research aimed at measuring validity practicality, and effectiveness of environmental literacy-based e-module. Research and Development approach was used in this research, it consisted of three main steps—front-end analysis (preliminary investigation), prototyping (developing the product), and assessment. Thus, a particular product was produced and the product effectiveness was tested in this research. The subjects of this research were validation by validators, practicality by Natural Science subject teachers, and the seventh-grade students as the test subjects. Questionnaire, interview, and documentation were the techniques of collecting data. Analyzing quantitative data was done by using descriptive and inferential statistics; and Miles and Huberman method was used for qualitative data. Based on the research findings, environmental literacy-based e-module developed on Ecosystem material for the seventh-grade students at Junior High School/ Islamic Junior High School showed that the result was 89%, it was on valid criterion. The assessment by Natural Science educator practitioners and the seventh-grade students at State Junior High School 23 Pekanbaru showed that the result was 93%, it was very practical to be used in the process of Natural Science teaching and learning at Junior High School/ Islamic Junior High School. Based on one-sample t-test, the score of sig. was 0.000. The score of significance was lower than 0.05 (sig. 0.000 < 0.05) with good or effective category. Environmental literacy-based e-module was on valid, practical, and effective categories to be used on Ecosystem material of Natural Science learning. Developing environmental literacy-based learning e-module could increase student environmental care attitude and environmental insight.

Keywords: E-Module, Environmental Literacy, Ecosystem

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi oleh terbatasnya bahan ajar yang menarik dan masih jarang nya bahan ajar berupa e-modul yang berbasis literasi lingkungan pada pembelajaran IPA di SMP Negeri 23 Pekanbaru. Tujuan penelitian adalah untuk mengukur validitas, praktikalitas dan efektivitas e-modul berbasis literasi lingkungan. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan (*Research and Development*), yang terdiri dari tiga tahapan utama yaitu *front-end analysis* (investigasi awal), *prototyping* (pengembangan produk) dan *assessment* (penilaian), karena itu penelitian ini menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk. Subjek penelitian yaitu validasi oleh validator dan praktikalitas dilakukan oleh guru IPA, serta siswa kelas VII SMP/MTs sebagai subjek uji coba. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah angket/kuesioner, wawancara, dan dokumentasi. Analisis data kuantitatif menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferensial, data kualitatif menggunakan metode Miles dan Huberman. Berdasarkan data hasil penelitian e-modul berbasis literasi lingkungan pada materi ekosistem untuk siswa kelas VII SMP/MTs, yang dikembangkan menunjukkan hasil 89% yang termasuk dalam kriteria sangat valid, berdasarkan penilaian oleh praktisi tenaga pendidik IPA dan peserta didik kelas VII di SMP Negeri 23 Pekanbaru menunjukkan hasil 93% yang sangat praktis untuk digunakan dalam proses belajar mengajar IPA SMP/MTs, dan berdasarkan uji *One-Sample T Test* maka diketahui bahwa nilai sig 0,000. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05 (sig 0,000 < 0,05) dengan kategori baik atau efektif. E-modul berbasis literasi lingkungan tergolong valid, praktis dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran IPA pada materi ekosistem. Pengembangan e-modul pembelajaran berbasis literasi lingkungan ini dapat meningkatkan sikap peduli lingkungan dan wawasan lingkungan siswa.

Kata kunci: E-Modul, Literasi Lingkungan, Ekosistem

PENDAHULUAN

Pembelajaran di era saat ini menuntut kita untuk dapat menggunakan teknologi dengan baik. Teknologi merupakan metode ilmiah untuk mencapai tujuan yang sederhana guna mencapai kelangsungan dan kenyamanan hidup manusia (Budiman, 2017). Selain itu, untuk menghadapi kemajuan teknologi dan informasi yang begitu cepat tentu diperlukan upaya-upaya yang dilakukan sebuah negara dalam mempersiapkan sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas. Hal ini dapat dilakukan melalui proses pendidikan yang bermutu tinggi. Upaya awal dalam meningkatkan mutu pendidikan adalah dengan meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Pembelajaran semestinya dirancang sedemikian rupa untuk membekali siswa kemampuan yang dibutuhkan dalam menghadapi berbagai tantangan dimasa yang akan datang. Begitu pula dengan pembelajaran IPA di SMP/MTs yang hendaknya dilakukan melalui proses pembelajaran yang inovatif dan membangkitkan motivasi belajar siswa. Pembelajaran IPA yang dilakukan dengan melibatkan aktivitas siswa secara langsung dalam berbagai kegiatan ilmiah untuk sampai pada pemahaman sebuah konsep akan dirasa lebih bermakna oleh siswa yang berpusat pada sebuah langkah inovatif dalam mengembangkan kemampuan siswa untuk membangun pengetahuannya secara mandiri dari berbagai pengalaman belajar (Raharjo & Muljani, 2022).

Selain itu, tuntutan untuk menghadapi sumber daya manusia di abad ke-21 adalah dengan pendidikan. Inti dari sebuah pendidikan berada pada prosesnya, yaitu proses pembelajaran. Pembelajaran merupakan salah satu unsur yang memiliki perubahan paradigma dalam pendidikan. Maka dalam hal ini, pembelajaran IPA merupakan salah satu aspek pendidikan yang diharapkan dapat membantu peserta didik untuk memenuhi kemampuan yang dibutuhkan pada abad ke 21. Abad ke-21 dikenal dengan masa pendidik dan juga masa pengetahuan yang dimaknai usaha pemahiran keterampilan melalui pembiasaan diri dan juga pemenuhan kebutuhan hidup dalam berbagai hal didasari dengan pengetahuan (Mardhiyah et al., 2021). Kehidupan manusia pada abad ke- 21 mengalami banyak perubahan sehingga diperlukan kualitas sumber daya manusia yang berkualitas dalam segala usaha dan hasil kerjanya (Salmia & Yusri, 2021).

Maka dari itu, *e-modul* dapat digunakan sebagai solusi dari permasalahan, kesulitan belajar dan dapat membantu mewujudkan pembelajaran berkualitas (Sariani et al., 2017). Karena itu, diperlukan pengembangan *e-modul* pembelajaran berbasis literasi lingkungan. Pengembangan *e-modul* pembelajaran berbasis literasi lingkungan dapat meningkatkan sikap peduli lingkungan dan wawasan lingkungan siswa. Keragaman sumber daya alam Indonesia dapat mendukung penyusunan *e-modul*, sehingga materi yang disajikan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terkait potensi alam sekitar (Anjarwati, 2021).

Literasi lingkungan juga dapat diartikan sebagai melek terhadap lingkungan atau tindakan yang didasari atas kepedulian terhadap lingkungan (Ilhami, 2019). Literasi lingkungan tidak hanya mencakup lingkungan individu pengetahuan dan sikap tetapi juga perilaku lingkungan dan pemecahan masalah keterampilan. Maksudnya adalah, literasi lingkungan tidak hanya dikenal dengan nama itu saja. Namun, juga dapat dikenal dengan literasi sains atau literasi ekologi. Karena, semua itu berkenaan dengan alam yakni makhluk hidup dan lingkungan.

Pemilihan pendekatan berbasis literasi lingkungan ini, sesuai dengan karakteristik materi pembelajaran IPA. Pada mata pelajaran biologi masalah otentik dapat dikaitkan dengan materi-materi yang melibatkan banyak disiplin ilmu dalam kajiannya, misalnya ekosistem, lingkungan hidup, dan bioteknologi. Materi-materi tersebut banyak terkait dengan kehidupan manusia sehari-hari misalnya isu kearifan lokal (Ilhami & Yasnel, 2022). Banyak permasalahan atau isu kontekstual yang dapat diidentifikasi dan diangkat dari materi-materi pelajaran tersebut. Selain langsung dari lingkungan sekitar siswa atau sekolah, masalah otentik tersaji dalam majalah, surat kabar, atau media masa lainnya. Pengaitan dengan materi ekosistem dilihat berdasarkan unsur kompetensi materi, yang berkaitan dengan hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungan sekitar maupun sebaliknya. Semua makhluk hidup memerlukan lingkungan tertentu untuk memenuhi kebutuhannya. Lingkungan adalah segala sesuatu yang berada di sekitar makhluk hidup. Sebuah lingkungan terdiri atas bagian yang hidup (biotik) dan bagian tak hidup (abiotik).

Hasil *systematic literature review* (SLR) yang telah saya lakukan, yaitu mengenai *e-modul* IPA SMP berbasis literasi lingkungan masih minim atau terbatas. Maka, yang telah di analisis lebih lanjut dan menjadi dasar kajian awal dalam pengembangan *e-modul* yang akan di buat. Para ahli telah melakukan pengembangan *e-modul* literasi lingkungan yaitu terkait penelitian pengembangan yang membahas topik Tata Surya (Aji et al., 2022), mengembangkan *e-flipbook* materi perubahan lingkungan untuk tingkat SMA/MA (Nariswari et al., 2022), Marisa, dkk (2020) mengembangkan *e-modul* berbasis karakter peduli lingkungan (Marisa et al., 2020) dan mengembangkan perangkat pembelajaran biologi pada tingkat SMA berbasis potensi lokal, literasi lingkungan dan sikap konservasi (Kahar & Fadhilah, 2019). SLR ini juga

bertujuan untuk trend publikasi topik lingkungan di jurnal pendidikan biologi di Indonesia, difokuskan pada JPBI, Biosfer JPB, dan Bioedukatika (Rahardjanto, 2022).

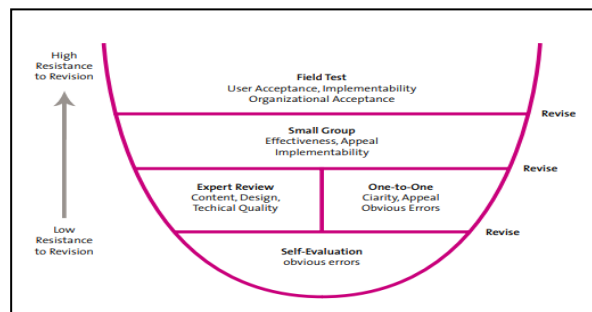
Dalam hal ini, peneliti mengembangkan bahan ajar berupa E-modul berbasis literasi lingkungan yang diharapkan E-modul dapat menjadikan peserta didik lebih memahami pendidikan sekaligus meningkatkan sikap peduli lingkungan dan wawasan lingkungan siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui materi pada pokok bahasan ekosistem kelas VII SMP/MTs untuk digunakan dalam pembelajaran.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan (Research and Development), karena penelitian ini menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Model pengembangan Plomp dikemukakan oleh Plomp (2010), plomp menyatakan dalam penelitian pengembangan diperlukan adanya desain penelitian. Model ini memiliki tujuan untuk fokus menghasilkan dan mengembangkan produk yang layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran sehingga permasalahan pembelajaran dapat diselesaikan dengan produk yang dikembangkan (Tegeh & Kirna, 2013). Model pengembangan plomp terdiri dari tiga tahapan utama yaitu *front-end analysis* (investigasi awal), *prototyping* (pengembangan produk) dan *assessment* (penilaian).

Kegiatan pada tahap Pendahuluan (*Preliminary Research/Front-End Analysis*) ini adalah analisis kebutuhan, tinjauan literatur dan analisis konsep. Tahapan ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan menganalisis syarat-syarat yang dibutuhkan dalam penelitian pengembangan e-modul berbasis literasi lingkungan pada materi ekosistem, yang kegiatannya terbagi atas: analisis pembelajaran IPA, analisis literature dan analisis konsep. Metode pengumpulan data menggunakan angket/kuesioner, wawancara dan dokumentasi. Data yang digunakan dituju kan kepada guru dan peserta didik.

Tahap Pembentukan Prototipe (*Prototyping stage*), pada tahap ini terjadi pengulangan-pengulangan untuk perbaikan prototipe. Tahapan kegiatannya adalah: mendesain prototipe yang mana pengembangan urutan prototipe ini akan dicoba dan direvisi berdasarkan evaluasi formatif (Plomp, 2010). Penilaian dilakukan berdasarkan evaluasi formatif bertujuan untuk menyempurnakan e-modul yang dikembangkan (Fatmawati, 2021). Revisi yang dilakukan didasarkan pada evaluasi formatif pada gambar berikut:



Gambar 1. Evaluasi formatif (Plomp, 2010)

Pada tahap ini, desain dibuat dengan merancang e-modul dan instrument penelitian yang di butuhkan dari permasalahan permasalahan yang ditemukan pada investigasi awal mengenai gambaran E-Modul. Tahap ini, dilakukan untuk mengetahui nilai dari kevalidan dan kepraktisan mengenai e-modul yang dikembangkan, kemudian e-modul yang telah dinilai dan direvisi diuji cobakan pada subjek penelitian. Jenis data penelitian ini adalah data primer. Data primer yang bermaksud adalah data yang diperoleh secara langsung dari dosen dan guru yang diambil melalui angket validitas dan praktikalitas. Tahap validitas untuk mengetahui kevalidan produk yang dikembangkan menurut para ahli materi, bahan ajar dan bahasa. Pada tahap ini metode yang digunakan ialah angket, yang ditujukan kepada dosen. Tahap praktikalitas untuk mengetahui kepraktisan e-modul digunakan dalam pembelajaran IPA. Pada tahap ini metode yang digunakan ialah angket dan wawancara, yang ditujukan kepada guru dan peserta didik.

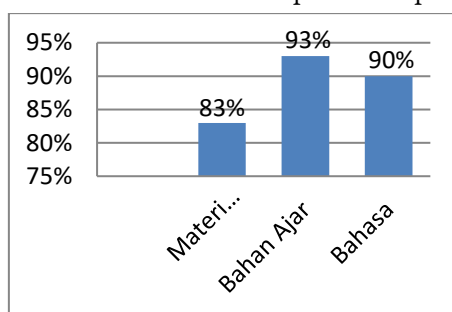
Kemudian, fase penilaian (*assesment phase*) dilakukan untuk menyimpulkan produk yang dihasilkan dapat digunakan dilapangan. Jenis data penelitian ini adalah data primer dan sekunder. Data primer yang dimaksud

adalah data yang diperoleh secara langsung dari siswa yang diambil melalui pemberian *post test* kepada peserta didik. Sedangkan, data sekunder diperoleh berdasarkan wawancara dengan peserta didik melalui uji produk. Efektivitas *e-modul* diukur menggunakan tes soal dengan materi ekosistem. Metode yang digunakan pada analisis efektivitas yaitu eksperimen satu kelompok yang hanya menggunakan *pascates (the one-group posttest-only design)*. Subjek penelitian dalam kelompok tersebut hanya diberikan *pascates* yang berbentuk soal *post test* dan tidak diberikan *prates* (Saifuddin, 2020)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis pembelajaran, analisis kurikulum dan analisis kebutuhan pendidik dan peserta didik masih diharapkan pengembangan *e-modul* untuk mengatasi masalah terkait keterbatasan media cetak seperti buku teks pelajaran siswa. Hal tersebut juga didukung sebagai usaha dalam mendorong keefektifan penggunaannya membuka peluang bagi pengintegrasian sebuah suplemen bahan ajar dengan teknologi informasi terkini guna mendukung ketercapaian keterampilan abad 21 (Kimianti & Prasetyo, 2019). Kemudian, latar belakang sekolah yang diteliti juga mendukung analisis konsep karena termasuk sekolah berwawasan lingkungan. Bagi pendidik, penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan referensi dalam meningkatkan kemampuan mengajar, kemampuan dalam memanfaatkan bahan ajar atau media pembelajaran dan literasi lingkungan peserta didik sehingga guru dapat lebih mudah dan lebih bervariasi dalam menyampaikan materi pelajaran kepada peserta didik baik itu di kelas maupun dari rumah. Selain itu, keragaman sumber daya alam Indonesia dapat mendukung penyusunan *e-modul*, sehingga materi yang disajikan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terkait potensi alam sekitar (Anjarwati, 2021).

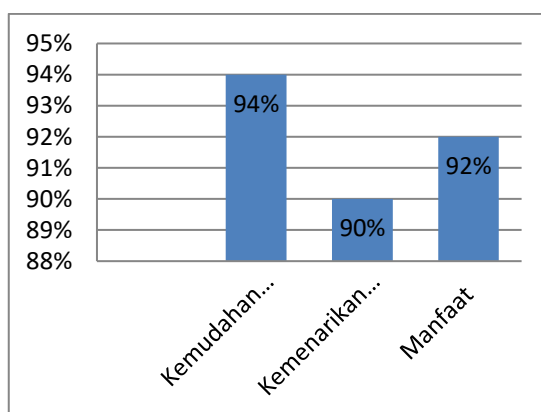
Modul dievaluasi oleh *expert* dibidang ahli materi, ahli bahan ajar dan ahli bahasa. Tujuan validasi untuk mengukur sejauhmana kevalidan dari konsep IPA, struktur penyajian modul dan ketepatan bahasa Hasil keseluruhan penilaian angket dari dosen validator dapat dilihat pada gambar 2 :



Gambar 2. Hasil Penilaian Validator/dosen

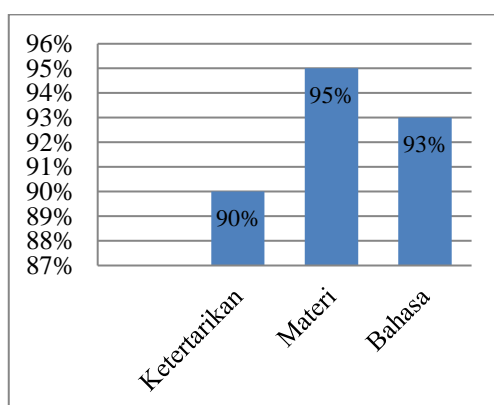
Berdasarkan hasil analisis penilaian keseluruhan validator ahli terhadap *e-modul* berbasis literasi lingkungan pada materi ekosistem untuk siswa kelas VII SMP/MTs diperoleh nilai 83% pada materi pembelajaran yang berarti sangat valid, 93% pada bahan ajar yang berarti sangat valid, dan 90% pada bahasa yang berarti sangat valid. Nilai rata-rata keseluruhan 89%, yang berarti *e-modul* berbasis literasi lingkungan pada materi ekosistem untuk siswa kelas VII SMP/MTs “Sangat Valid”.

Tahapan uji praktikalitas modul untuk mengukur sejauhmana kemudahan, kebermanfaatan dan kemenarikan. Data diperoleh dari dari pendidik dan peserta didik. Hasil penilaian angket praktikalitas pendidik/guru



Gambar 3. Hasil Penilaian Praktikalitas Pendidik/guru

Berdasarkan hasil analisis penilaian oleh guru IPA diperoleh nilai 94% pada aspek kemudahan penggunaan, 90% pada kemenarikan sajian, dan 92% pada manfaat. Nilai rata-rata keseluruhan praktikalitas guru 93% yang berarti *e*-modul berbasis literasi lingkungan pada materi ekosistem untuk siswa kelas VII SMP/MTs “Sangat Praktis”. Kemudian penilaian dari siswa dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Praktikalitas Peserta didik/siswa

Berdasarkan hasil analisis praktikalitas peserta didik satu kelas yang berjumlah 10 peserta didik didapat aspek ketertarikan 90%, aspek materi 95% dan aspek bahasa 93%. Nilai rata-rata keseluruhan penilaian praktikalitas peserta didik satu kelas yaitu 93% yang berarti *e*-modul berbasis literasi lingkungan pada materi ekosistem untuk siswa kelas VII SMP/MTs “Sangat Praktis”.

Tahap akhir yang dilakukan adalah uji efektivitas. Pada tahap ini, hasil prototipe final yang merupakan hasil dari revisi yang dilakukan pada prototipe II akan di uji coba, kemudian akan diberikan post test dan dilakukan wawancara. Hasil capaian nilai post test siswa dalam penilaian analisis efektivitas terkait produk dengan menggunakan software SPSS 21 dilakukan dengan uji normalitas dan uji One Sample T Test. Pada tahap 1, hasil data *post test* siswa akan di lakukan uji normalitas diketahui nilai signifikan (sig) yang didapatkan berdasarkan hasil uji shapiro wilk yaitu sebesar 0,046. Yang artinya nilai sig 0,046 < 0,05 maka terdistribusi tidak normal dan dapat dilihat pada lampiran. Maka dilakukan sebuah transformasi data

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Literasi Lingkungan
N		23
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	8,4262
	Std. Deviation	,42592
Most Extreme Differences	Absolute	,185
	Positive	,185
	Negative	-,134
Kolmogorov-Smirnov Z		,889
Asymp. Sig. (2-tailed)		,408

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Tabel 1. Uji Normalitas Nilai *Post Test* Siswa
Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Literasi Lingkungan n	,918	23	,060

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan tabel uji normalitas rata-rata nilai siswa diketahui nilai signifikan (sig) yang didapatkan berdasarkan hasil uji *shapiro wilk* yaitu sebesar 0,060. Yang artinya nilai sig 0,060 > 0,05 maka terdistribusi normal. Setelah melakukan uji normalitas pada nilai *post test* siswa dapat disimpulkan bahwa data yang diuji

menggunakan uji *shapiro willk* pada kelas VII C terdistribusi normal. Maka langkah selanjutnya melakukan uji *One-Sample T Test*. Adapun hipotesis yang digunakan yaitu: H_0 = nilai hasil rata-rata siswa sama dengan 61; H_a = nilai hasil rata-rata lebih besar dari 61. Adapun Kriteria pengambilan keputusan yang digunakan adalah sebagai berikut : Jika nilai sig < 0,05 maka H_0 ditolak H_a diterima; Jika nilai sig > 0,05 maka H_0 diterima H_a ditolak

Sebelum melakukan uji *One-Sample T Test*, diperoleh nilai data uji *Sample Statistik* melalui *software SPSS 21* yang terdapat pada tabel 2:

Tabel 2. Uji *Sample Statistik*

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Literasi Lingkungan	23	8,4262	,42592	,08881

Selanjutnya nilai data uji *One-Sample T Test* siswa berdasarkan nilai minimal dari kriteria literasi lingkungan terdapat pada tabel 2:

Tabel 3. Uji *One-Sample T Test*

	One-Sample Test					
	Test Value = 61					
	T	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Literasi Lingkungan	-591,985	22	,000	-52,57383	-52,7580	-52,3896

Berdasarkan Tabel 3. telah dilakukan uji *One-Sample T Test* maka diketahui bahwa nilai sig 0,000. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05 (sig 0,000 < 0,05) sehingga berdasarkan kriteria pengambilan keputusan H_0 ditolak dan H_a diterima (nilai rata – rata hasil belajar siswa tidak sama dengan 61). Maka dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata hasil *post test* siswa yaitu 71,8 lebih besar dibandingkan dengan 61 dengan kategori baik atau efektif.

Keefektifan *e-modul* dilakukan analisis hasil rata-rata *post test*. Hasil *post test* ini untuk mengetahui keefektifan *e-modul* ketika digunakan dalam pembelajaran. Metode yang digunakan pada analisis efektivitas yaitu eksperimen satu kelompok yang hanya menggunakan *pascates (the one-group posttest-only design)*. Subjek penelitian dalam kelompok tersebut hanya diberikan *pascates* yang berbentuk soal *post test* dan tidak diberikan *prates* (Saifuddin, 2020). Selanjutnya, hasil *post test* di uji normalitasnya hingga terdistribusi normal, karena peneliti harus memasukkan nilai tes (tes value) kriteria literasi lingkungan yang baik. Maka, setelah memperoleh uji normalitas dan kemudian dilakukan uji *one sample t test* agar dapat memasukkan nilai tes (*test value*) yaitu 61. Menurut Ridwan dalam Rokhmah (2021), kriteria literasi lingkungan siswa SMP yaitu 61 (minimal) hingga 80 memiliki kategori baik yang berarti efektif (Rokhmah & Fauziah, 2021).

SIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian *e-modul* berbasis literasi lingkungan pada materi ekosistem untuk siswa kelas VII SMP/MTs, yang dikembangkan menunjukkan hasil 89% yang termasuk dalam kriteria sangat valid, berdasarkan penilaian oleh praktisi tenaga pendidik IPA dan peserta didik kelas VII di SMP Negeri 23 Pekanbaru menunjukkan hasil 93% yang sangat praktis untuk digunakan dalam proses belajar mengajar IPA SMP/MTs, dan berdasarkan uji *One-Sample T Test* maka diketahui bahwa nilai sig 0,000. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari 0,05 (sig 0,000 < 0,05) sehingga berdasarkan kriteria pengambilan keputusan H_0 ditolak dan H_a diterima (nilai rata – rata hasil belajar siswa tidak sama dengan 61). Maka dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata hasil *post test* siswa yaitu 71 lebih besar dibandingkan dengan 61 dengan kategori baik atau efektif. Namun, diharapkan peningkatan kualitas media pada penelitian selanjutnya dengan melakukan uji pada kelompok luas.

REFERENSI

Aji, S. D., Pratiwi, H. Y., Badelwaer, Y., & Nur, M. (2022). Pengembangan E – Modul IPA Terintegrasi Sustainable Development Goals (SDGs) untuk Meningkatkan Literasi Lingkungan Siswa pada Topik Tata Surya. *Jurnal*

- Terapan Sains & Teknologi*, 4(4), 216–224.
- Anjarwati, A. A. (2021). Penyusunan E-Modul Sistem Imun Kelas XI Berbasis Potensi Alam Lokal Menggunakan Aplikasi Book Creator pada Pembelajaran Daring. *Prosiding SNST Ke-11 Tahun 2021 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim*, 115–121.
- Budiman, H. (2017). Peran Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pendidikan. *Al-Tadzkiyyah: Jurnal Pendidikan Islam*, 8(1), 31–43.
- Fatmawati, M., & Andromeda, A. (2021). E-Modul Berbasis Contextual Teaching and Learning Pada Materi Sistem Koloid Untuk Sma/Ma. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 5(2), 44. <https://doi.org/10.23887/jjpk.v5i2.37732>
- Ilhami, A. (2019). Kontribusi Budaya Lokal Terhadap Literasi Lingkungan : Studi Kasus di SMP Pandam Gadang Sumatera Barat. *Journal of Natural Science and Integration*, 2(2), 1. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v2i2.7788>
- Ilhami, A., & Yasnel. (2022). *Etnosains Melayu Riau (Integrasi Sains, Budaya dan Islam)*. Raja Grafindo Persada.
- Kahar, A. P., & Fadhilah, R. (2019). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Biologi SMA Berbasis Potensi Lokal ,. *Pedagogi Hayati*, 2(2), 21–32.
- Kimianti, F., & Prasetyo, Z. K. (2019). Pengembangan E-Modul Ipa Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7(2), 91. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v7n2.p91--103>
- Mardhiyah, R. H., Sekar Nurul Fajriyah Aldriani, F. C., & Zulfikar, M. R. (2021). *Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia*. 71(1), 63–71.
- Marisa, U., Yulianti, & Hakim, A. R. (2020). Pengembangan E-Modul Berbasis Karakter Peduli Lingkungan di Masa Pandemi Covid-19. *Seminar Nasional PGSD UNIKAMA*, 4(September), 323–330.
- Nariswari, N. P., Hidayat, S., Hariz, A. R., Islam, U., & Walisongo, N. (2022). Pengembangan E-Flipbook Materi Perubahan Lingkungan Berbasis Literasi Lingkungan Sebagai Sumber Belajar Biologi pada Siswa SMA / MA. *NCOINS: National Conference Of Islamic Natural Science*, 81–94.
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2007). An Introduction to Educational Design Research. *Proceedings of the Seminar Conducted at the East China Normal University, Shanghai (PR China), November*.
- Rahardjanto, A. & H. H. (2022). *Publication Trend of Environmental Topics in the Journal of Biological Education in Indonesia (Sinta 2 ; 2017-2021): a Systematic Literature Review Tren Publikasi Topik Lingkungan di Jurnal Pendidikan Biologi di Indonesia (Sinta 2 ; 2017-2021): Sebuah*. 8(1), 17–40.
- Raharjo, D., & Muljani, S. (2022). *Pembelajaran Berkarakteristik Inovatif Abad 21 Pada Materi Kemandirian Karir Peserta Didik Dengan Metode Pembelajaran Berbasis Masalah (Pbl) Di Smk Negeri 1 Adiwerna Tegal*. 9300(1).
- Rokhmah, Z., & Fauziah, A. N. M. (2021). Analisis Literasi Lingkungan siswa SMP pada Sekolah berkurikulum Wawasan Lingkungan. *Pensa E-Jurnal : Pendidikan Sains*, 9(2), 176–181.
- Saifuddin, A. (2020). Apakah Desain Eksperimen Satu Kelompok Layak Digunakan? *Literasi : Jurnal Kajian Keislaman Multi-Perspektif*, 1(1), 1–22. <https://doi.org/10.22515/literasi.v1i1.3255>
- Salmia, & Yusri, M. (2021). Indonesian Journal of Primary Education The Role of Teachers in 21st Century Learning During the Covid-19 Pandemic. *Indonesian Journal of Primary Education*, 5(1), 82–92.
- Sariani, N., Muryani, C., & Rindarjono, M. G. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Geografi Berbasis Peduli Lingkungan Untuk Meningkatkan Sikap Peduli Lingkungan Siswa Pada Materi Sumber Daya Alam di Kelas XI IPS Bina Utama Pontianak. *Jurnal GeoEco*, 3(1), 40–46.