

**THE APPLICATION OF PHYSICS E-MODULES USING STEM TOWARDS  
STUDENTS' ENVIRONMENTALLY FRIENDLY ATTITUDE CLASS XI MAN 1  
KERINCI**

Putri Maharani\*, Prima Aswirna, and Hurriyah  
Tadris Fisika, UIN Imwm Bonjol Padang, Indonesia

\*putrimhrni21@gmail.com

**Articel Received:** 25/09/2023; **Accepted:** 10/10/2023

**ABSTRACT**

The problems found in learning Physics in class XI MIA MAN 1 Kerinci include students still tend to be low, the low environmental friendliness of students is influenced by several factors including students are still less active in learning and students still do not pay attention to the surrounding environment. The problem has an impact on the low environmentally friendly attitude of students so that many students' test scores are below the KKM. Therefore, it is necessary to apply learning media in the form of E-Modules using STEM. The application of this media aims to determine whether this application can provide an environmentally friendly attitude of students with STEM. This research is a Quasy experimental research with factorial Experimental research design with factorial design 2 x 2 x 2. The research population was all XI MIA MAN 1 Kerinci classes. The sampling technique used Cluster random sampling. The research instrument used is a test sheet and questionnaire. Data tested using ANACOVA test. The results obtained are the application of Physics E-Modules Using STEM is better than using ordinary learning. The average environmentally friendly attitude of students using E-Modules STEM is 82.2 and 77 while ordinary learning gets 71 and 66. So it can be seen that students who learn using E-Module STEM are better than students who learn using ordinary learning.

**Keywords:** Environmental Friendly Attitude, STEM, Gender.

---

**PENDAHULUAN**

Lingkungan memberikan perasaan positif dan negative terhadap orang-orang, objek atau masalah yang berkaitan dengan lingkungan. Jika individu menunjukkan sikap positif terhadap lingkungan, maka individu tersebut akan memunculkan niat untuk melakukan perilaku yang mencerminkan cinta terhadap lingkungan dengan menjaga dan melestarikan lingkungannya. Kenyataan yang terjadi sekarang, interaksi manusia dengan lingkungannya telah banyak menimbulkan kerusakan lingkungan seperti produksi sampah yang semakin tinggi, pencemaran udara, dan pengundulan hutan sehingga menimbulkan banjir (Septian dkk., t.t.). Salah satu upaya yang dilakukan

untuk meningkatkan kualitas lingkungan dengan memperdayakan sikap ramah lingkungan sebagai bagian dari proses pembelajaran.

Sikap ramah lingkungan hanyalah sebuah teori penilaian kognitif terhadap keyakinan dan perasaan tentang sesuatu objek sikap (Heberlein, 2012). Perilaku itu dicontohkan oleh seorang siswa yang lebih memilih bersepeda ketika berangkat ke sekolah. Hal ini dilatarbelakangi oleh keinginan untuk mengurangi polusi udara. Tidak hanya dibidang ilmu pengetahuan dan lingkungan hidup tetapi juga dalam bidang teknologi informasi telah merevolusi seluruh aspek kehidupan pada abad 21 saat ini (Aswirna, Kiswanda, Nurhasnah, dkk., 2022).

Sikap ramah lingkungan merupakan perasaan yang dimiliki seseorang untuk memperbaiki dan mengelola lingkungan secara benar dan bermanfaat, sehingga dapat dinikmati secara terus menerus tanpa merusak keadaannya, turut menjaga dan melestarikan sehingga ada manfaat yang berkesinambungan. Adanya pemahaman yang diberikan tentang lingkungan, diharapkan muncul jiwa kesadaran untuk belajar bertanggung jawab, dan bersikap positif terhadap lingkungan. Lebih lanjut, peserta didik yang nantinya akan menjadi pemimpin dan membuat kebijakan dalam memelihara dan melestarikan lingkungan (Istiqomah, 2019).

Menurut laporan indeks kualitas lingkungan hidup (IKLH) tahun 2017 dan status lingkungan hidup Indonesia (SHLI) tahun 2017 yang dikeluarkan oleh kementerian lingkungan hidup Indonesia. Pada indeks tersebut dilaporkan bahwa total air di Indonesia yang sudah tercemar kurang lebih 30%. Begitupun dengan kondisi udara yang mengalami penurunan yang disebabkan oleh lahan hijau yang semakin menyusut, udara yang tercemar dan sampah semakin menyusut, udara yang tercemar dan sampah semakin menumpuk. Dari hasil ini dapat diketahui bahwa sikap lingkungan Indonesia sangatlah rendah (Sugiarto & Gabriella, 2020).

Salah satu penyebab rendahnya sikap ramah lingkungan peserta didik yaitu kurangnya bahan ajar yang dapat membentuk keterampilan sikap ramah lingkungan peserta didik. Bahan ajar yang banyak ditemukan hanya terfokuskan pada materi, kurangnya kontekstual dan monoton serta tidak ada pengetahuan ilmiah dalam memecahkan suatu masalah dalam bahan ajar (Sari, t.t.). Bahan ajar yang digunakan masih dalam bentuk media cetak yang bersifat konvensional sehingga kurangnya keaktifan dan kreatifitas peserta didik. Belum ada bahan ajar yang membentuk (Retnowati dkk., t.t) sikap ramah lingkungan. Salah satu bahan ajar yang mempermudah peserta didik dalam mempelajari materi pembelajaran (Wulansari dkk., 2018) dengan memanfaatkan sumber teknologi dalam pembelajaran yaitu e-Modul (Aswirna dkk., 2020).

E-Modul bersifat interaktif memudahkan dalam navigasi, memungkinkan menampilkan/memuat gambar, audio, video, dan animasi serta dilengkapi tes formatif yang memungkinkan umpan balik otomatis dengan segera (Arnita & Purwaningsih, 2021). E-Modul termasuk bahan ajar yang disusun runtun yang mengacu kepada

kurikulum dan dikemas dalam bentuk satuan waktu tertentu yang bisa disajikan dengan media elektronik seperti computer atau android .

E-Modul bersifat interaktif memudahkan dalam navigasi, memungkinkan menampilkan/memuat gambar, audio, video, dan animasi serta dilengkapi tes formatif yang memungkinkan umpan balik otomatis dengan segera (Arnita & Purwaningsih, 2021). E-Modul termasuk bahan ajar yang disusun runtun yang mengacu kepada kurikulum dan dikemas dalam bentuk satuan waktu tertentu yang bisa disajikan dengan media elektronik seperti computer atau android .

STEM dengan prinsip pembangunan berkelanjutan bertujuan untuk merancang peningkatan kemampuan masyarakat dalam ilmu pengetahuan dan berinovasi pada produk teknologi sehingga dapat bersaing secara global (Utami dkk., 2017a). STEM dapat terciptanya sumber daya manusia (SDM) yang selain dapat mengatasi masalah lingkungan hidup tetapi juga dapat mengaplikasikan pengetahuan kedalam teknologi yang dapat mengurangi kerusakan lingkungan hidup dan isu-isu yang berkaitan dengan pembangunan berkelanjutan (Nurkanti & Darta, 2019a).

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka peneliti tertarik untuk melakukan penerapan suatu bahan ajar yang dapat meningkatkan literasi sains dan sikap ramah lingkungan yaitu tentang “Penerapan e-Modul Fisika Menggunakan STEM terhadap Literasi Sains dan Sikap Ramah Lingkungan Peserta didik kelas XI MAN 1 KERINCI”.

## **METODE**

Jenis penelitian yang digunakan adalah quasy eksperimen yaitu penelitian kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui pengaruh dari variabel independen (treatment/perlakuan) terhadap variabel dependen (hasil) dalam kondisi yang terkendalikan. Penelitian ini menggunakan desain Factorial Experimental dengan rancangan factorial design 2 x 2 x 2. Rancangan desain penelitian ini merupakan hasil modifikasi dari design true experimental (Budiati, 2012). Dengan memperhatikan variabel moderator yang mempengaruhi perlakuan (*variabel independent*) terhadap hasil (*variabel dependent*).

**Tabel 1.** Faktorial Design 2x2x2

<b>Jenis Kelamin</b>	<b>Perlakuan</b>	<b>Variabel Terikat</b>
LK	Pembelajaran Menggunakan e-Modul STEM	Y <sub>1</sub>
LK	Pembelajaran biasa	Y <sub>2</sub>
PR	Pembelajaran Menggunakan e-Modul STEM	Y <sub>1</sub>
PR	Pembelajaran biasa	Y <sub>2</sub>

Keterangan :

- 1) Pada Gender Laki-laki peserta didik memperoleh pembelajaran yakni : pembelajaran menggunakan e-Modul STEM dan pembelajaran biasa.
- 2) Pada Gender Perempuan Peserta didik memperoleh pembelajaran yakni : pembelajaran menggunakan e-Modul STEM dan pembelajaran biasa.

Populasi pada penelitian ini peserta didik kelas XI MIA MAN 1 Kerinci, kelas XI terdiri dari 3 kelas. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah cluster Random sampling. Dilakukan uji normalitas, homogenitas, kesamaan rata-rata menggunakan SPSS dimana hasil perhitungan kolmogrov smirnov diperoleh dengan nilai *Kolmogrov smirnov Z Asymp. Sig* 0,163;0,023;0,200 > 0,05. Sehingga data terdistribusi normal. Hasil perhitungan *Levene Test* diperoleh nilai p value sig 0,906 > 0,05 untuk keseluruhan variabel. Hal ini menunjukkan bahwa varians seluruh variabel bersifat homogen sehingga data terdistribusi homogenitas. Hasil uji Anova didapat nilai Sig. sebesar 0,0442 > 0,05 sehingga data memiliki kesamaan rata-rata. Sehingga diambil kelas secara acak didapatkan kelas sampel XI MIA 1 dan XI MIA 2. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penerapan e-Modul Fisika menggunakan STEM. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah sikap ramah lingkungan peserta didik. Sedangkan variabel moderator penelitian ini adalah perbedaan gender.

Instrument yang digunakan adalah RPP, soal test dan angket ramah lingkungan. Setelah RPP selesai disusun oleh penulis maka selanjutnya memvalidasi RPP yang dilakukan oleh dosen jurusan Tadris Fisika (Pipi Deswita, M.Pd). soal test dan angket selanjutnya divalidasi oleh dosen Tadris Fisika. Teknik analisis data yang digunakan ialah uji normalitas, Uji homogenitas, dan uji hipotesis menggunakan aplikasi SPSS 20.

Penelitian dilakukan sebanyak 4x pertemuan pada kelas XI MIA 1 dan XI MIA 2. Proses pembelajaran ataupun perlakuan yang dilakukan dalam pelaksanaan penelitian sama antar kelas sampel sedikit yang membedakan adalah pada kelas XI MIA 1 peserta didik laki-laki menggunakan e-Modul STEM dan peserta didik perempuan dengan menggunakan pembelajaran biasa dan pada kelas XI MIA 2 peserta didik perempuan Belajar Menggunakan e-Modul STEM dan peserta didik laki-laki menggunakan pembelajaran biasa. Tahap pelaksanaan ini nantinya akan terangkum dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian yang telah dilakukan bertempat di MAN 1 Kerinci, melalui dua kelas sampel (kelas XI MIA 1 dan XI MIA 2), yakni dengan kelas eksperimen 1 dan eksperimen II. Data pada penelitian ini dibatasi pada aspek kognitif. Penilaian pada aspek kognitif digunakan tes hasil sikap ramah lingkungan peserta didik dari tes akhir pada pokok bahasan Pemanasan Global pada KD 3.12.

### **1. Hasil Penelitian**

Pelaksanaan Pembelajaran kelas eksperimen dimulai dengan kegiatan absensi, pemberian apersepsi, motivasi dan penyampaian tujuan pembelajaran oleh pendidik. Pada penelitian ini media yang digunakan adalah e-Modul Fisika menggunakan STEM. Pendidik terlebih dahulu memperkenalkan media pembelajaran e-Modul Fisika menggunakan STEM dan langkah-langkah dalam model pembelajaran STEM serta membagi peserta didik dalam beberapa kelompok. Ada beberapa fase dalam pembelajaran ini yaitu *Reflection*, pada fase ini Pembelajaran diawali dengan membawa

peserta didik ke dalam konteks masalah dan memberikan inspirasi kepada peserta didik agar dapat menginvestigasi untuk menghubungkan apa yang diketahui dan perlu dipelajari. *Research*, pada fase ini dilakukan Pengelompokan peserta didik dan guru menjelaskan dan membimbing peserta didik untuk langkah-langkah pembuatan proyek. *Discovery*, pada fase ini guru Memberi perlakuan kepada peserta didik dan peserta didik menentukan apa yang masih belum diketahui. *Application*, Guru melakukan diskusi tentang proyek yang akan dibuat dan Peserta didik diberi waktu untuk merancang proyek. *Communication*, fase akhir dalam pembuatan proyek dengan mengkomunikasikan antar sesama teman dan guru menanyakan kesulitan yang diperoleh selamat proses pembuatan proyek.

Hasil Sikap Ramah lingkungan peserta didik diperoleh melalui tes soal dan tes angket. Masing-masing kelas sampel mendapatkan perlakuan yang sama, Tes berupa soal pilihan ganda yang berjumlah 10 butir soal . Untuk hasil sikap ramah lingkungan pada KD 3.12 tentang Pemanasan Global terdapat sebagai berikut:

**Tabel 2.** Hasil Posttest Ramah Lingkungan pada KD 3.12

No	Indikator	Nomor Soal	MIA 1		MIA 2	
			L	P	L	P
1	Menjelaskan fenomena sains	1 dan 5	78	70	70	83,7
2	Mengidentifikasi pertanyaan ilmiah	2 dan 7	85,8	79,8	70,9	79,9
3	Memahami fenomena sains	3,6,8 dan 9	88,9	66,3	80,3	89,1
4	Menggunakan bukti ilmiah	4	76,9	70,2	70	77,9
5	Memecahkan masalah	10	70,8	76,9	77	85,6
Rata-rata			80,0	72,6	73,6	83,2
<b>Kategori</b>			<b>Sangat baik</b>	<b>baik</b>	<b>Baik</b>	<b>Sangat baik</b>

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa rata-rata nilai post test ramah lingkungan peserta didik pada KD 3.12 untuk gender Laki-laki lebih tinggi dengan menggunakan E-Modul STEM dibandingkan peserta didik laki-laki dengan pembelajaran biasa. Dan rata-rata nilai post test ramah lingkungan peserta didik perempuan dengan menggunakan e-Modul STEM lebih tinggi dibandingkan peserta didik perempuan dengan pembelajaran biasa.

**Tabel 3** Hasil Analisis Angket sesuai indikator Sikap Ramah Lingkungan

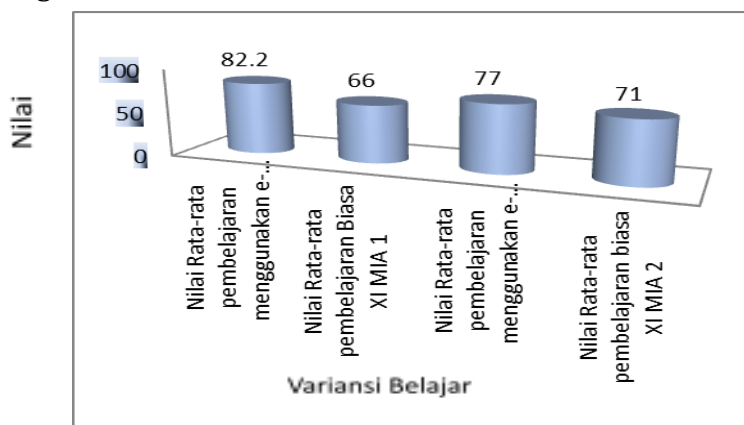
Indikator	Pernyataan	XI MIA 1		XI MIA 2	
		Pr (pembel ajaran Biasa)	Lk (e-Modu l STEM)	Pr (e-Modu l STEM)	Lk (pembel ajaran biasa)
Fasilitas tempat Tinggal	1 dan 8	75,9	78,2	89,2	74,6
Pemanfaatan energy	2	72,2	75,9	75,8	72,8
Pemanfaatan Air	3	78,7	79,9	80,8	77,3
Penggunaan Transportasi	4	82,8	89,6	88,8	80
Pengelolaan sampah	5	79,2	79,8	80,2	76,9
Partisipasi pemeliharaan lingkungan	6 dan 7	79,6	80	79,8	77,8
<b>Persentase Rata-rata</b>		78,0	80,5	82,4	76,5
<b>Kategori</b>		<b>Baik</b>	<b>Sangat baik</b>	<b>Sangat baik</b>	<b>Baik</b>

Tabel di atas Menyatakan bahwa hasil nilai rata-rata analisis angket sikap ramah lingkungan peserta didik laki-laki dengan menggunakan e-Modul STEM lebih tinggi dibandingkan peserta didik laki-laki dengan pembelajaran biasa.

Untuk menguji hasil hipotesis dilakukan uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan rata-rata. Uji normalitas bertujuan untuk melihat sampel berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan Uji *Kolmogrov Smirnov* dengan berbantuan aplikasi SPSS 20, berdasarkan Hasil nilai signifikansi kedua kelas eksperimen sebesar  $0,215 > 0,05$  dan  $0,056 > 0,05$  sehingga data sampel terdistribusi normal. Uji homogenitas dilakukan untuk melihat apakah kelas sampel memiliki varian yang homogeny atau tidak. Uji homogenitas dilakukan dengan uji *Levene* dengan berbantuan aplikasi SPSS 20. Hasil perbandingan *Levene Test* diperoleh nilai sebesar  $0,986 > 0,05$  hal ini menunjukkan bahwa varians sampel bersifat homogen. Uji kesamaan rata-rata yang digunakan adalah uji *T Test Independen* berhubung kelas yang digunakan hanya 2 kelas sampel maka lebih signifikan menggunakan uji *T Test Independent* daripada uji Anova. Dasar pengambilan keputusan dalam analisis *T Test Independen* yaitu jika nilai probabilitas signifikansi  $> 0,05$ , maka terdapat kesamaan rata-rata dan sebaliknya. Hasil nilai signifikansi kedua kelas eksperimen sebesar  $0,391 > 0,05$  dan  $0,392 > 0,05$  sehingga data memiliki kesamaan rata-rata.

Uji hipotesis bertujuan untuk mengetahui hipotesis peneliti diterima atau ditolak. Uji hipotesis ini menggunakan uji ANACOVA. Uji ANACOVA merupakan teknik analisis yang berguna untuk meningkatkan presisi sebuah percobaan karena didalamnya dilakukan pengaturan terhadap pengaruh peubah bebas lain yang tidak terkontrol. Tujuan uji ANACOVA ini adalah untuk mengetahui/melihat pengaruh perlakuan terhadap peubah respon dengan mengontrol peubah lain yang kuantitatif. ANACOVA digunakan jika peubah bebasnya mencakup variabel kuantitatif dan variabel kualitatif. Hasil pengujian pengaruh variansi belajar terhadap ramah lingkungan peserta

didik dapat dilihat pada grafik 1.. Hasil output didapat peubah variasi belajar Sig. 0,001 < 0,05, sehingga disimpulkan  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Artinya terdapat pengaruh variasi belajar terhadap ramah lingkungan peserta didik. Sedangkan pengujian terhadap kelas didapatkan nilai 0,01. Nilai Sig. 0,01 < 0,05 dan dapat disimpulkan kelas berpengaruh terhadap ramah lingkungan peserta didik. Sehingga secara simultan terdapat pengaruh kelas terhadap Sikap ramah lingkungan peserta didik. Perbandingan ramah lingkungan peserta didik yang diberikan perlakuan berupa e-Modul STEM untuk peserta didik laki-laki dan pembelajaran biasa untuk peserta didik perempuan dapat dilihat dari grafik berikut:



**Grafik 1.** Perbandingan Ramah Lingkungan menggunakan e-Modul STEM dengan Variasi Pembelajaran Biasa

Grafik 1 memperlihatkan pengaruh variasi belajar terhadap ramah lingkungan peserta didik. Pada Gender laki-laki peserta didik yang belajar dengan e-Modul STEM memiliki nilai rata-rata 82,2 sedangkan yang dibelajarkan secara pembelajaran biasa memiliki rata-rata 71. Pada kelas gender perempuan peserta didik yang dibelajarkan dengan e-Modul memiliki rata-rata 77 sedangkan yang dibelajarkan secara pembelajaran biasa memiliki rata-rata 66. Sehingga perbandingan ramah lingkungan peserta didik antara gender laki-laki dan gender Perempuan pada pembelajaran e-Modul STEM 82,8 dan 66. Sedangkan hasil belajar peserta didik antara gender laki-laki dan gender perempuan pada pembelajaran biasa adalah 71 dan 77. Dari hasil belajar tersebut dapat disimpulkan bahwa peserta didik lebih cocok belajar menggunakan e-Modul STEM .

## **2. Pembahasan Penelitian**

Bahan ajar sebagai suatu wahana penyalur pesan materi pembelajaran yang disampaikan oleh peserta didik agar peserta didik dapat dengan mudah menerima pelajaran apa yang sudah disampaikan yaitu berupa e-Modul. E-Modul merupakan bahan atau materi pelajaran yang disusun secara lengkap dan sistematis berdasarkan prinsip-prinsip pembelajaran yang disusun secara lengkap dan sistematis berdasarkan prinsip-prinsip pembelajaran yang digunakan guru dan siswa dalam proses

pembelajaran. Bahan ajar bersifat sistematis, artinya disusun secara berurutan sehingga mempermudah siswa untuk belajar (Arnita & Purwaningsih, 2021).

STEM memiliki hubungan dengan Sikap Ramah Lingkungan terhadap Gender peserta didik. Penelitian yang dilakukan oleh (Aswirna, Kiswanda, & Fahmi, 2022) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara laki-laki dan perempuan dalam menggunakan e-Modul. Oleh karena itu e-Modul dapat digunakan agar pembelajaran lebih bermakna. Sumarwa menunjukkan bahwa melalui pembelajaran STEM, siswa dirangsang untuk mahir dalam memecahkan masalah, mampu merancang dan menemukan ide-ide baru, memiliki kepekaan untuk meningkatkan kapasitas dan memiliki penguasaan teknologi yang baik (Suwarma dkk., 2015). Dari penelitian relevan di atas dapat disimpulkan bahwa STEM memiliki hubungan sikap ramah lingkungan terhadap gender peserta didik. STEM dapat meningkatkan kinerja akademik peserta didik dan meningkatkan pemahaman sehingga berpengaruh bagi sikap ramah lingkungan peserta didik.

Perilaku ramah lingkungan dipahami sebagai aktivitas yang memberikan dampak buruk sekecil mungkin terhadap lingkungan. Perilaku ini dicontohkan oleh seorang siswa yang lebih memilih bersepeda ketika pergi ke sekolah. Dengan adanya bahan ajar yang meningkatkan sikap ramah lingkungan menjadi terobosan dalam pelaksanaan pendidikan lingkungan hidup yang lebih dinamis dan kontekstual dengan realitas kehidupan sehari-hari sesuai dengan penelitian dari Retnowati, media pocket book mampu meningkatkan sikap ramah lingkungan peserta didik (Retnowati dkk., 2018).

Sikap ramah lingkungan menurut Rashid adalah kumpulan kepercayaan, pengaruh, dan intense perilaku yang dipegang pada diri individu dalam memandang aktifitas atau isu yang berhubungan dengan lingkungan (Cho dkk., 2013). Sikap ramah lingkungan merupakan perilaku sadar yang dilakukan untuk mengurangi dampak negative pada lingkungan, seperti efisiensi sumber daya alam, menghemat konsumsi energy, menggunakan zat yang tidak mengandung racun dan mengurangi produksi sampah (Kollmuss & Agyeman, 2002). Sikap ramah lingkungan dapat juga didefinisikan sebagai kumpulan keyakinan, pengaruh, dan niat perilaku yang dimiliki seseorang mengenai kegiatan atau masalah yang berkaitan dengan lingkungan (Schultz dkk., 2004).

Media pembelajaran e-Modul pada penelitian ini berisikan materi Pemanasan Global. Media pembelajaran e-modul ini sebelumnya adalah hasil pengembangan Produk peneliti sebelumnya (Kiswanda & Aswirna, 2021). Media pembelajaran ini telah melalui uji validitas, praktikalitas dan eektivitas. Penilaian terhadap media telah memenuhi persyaratan valid, praktis, dan efektif sehingga layak digunakan untuk pembelajaran.

STEM dengan prinsip pembangunan berkelanjutan bertujuan untuk merancang peningkatan kemampuan masyarakat dalam ilmu pengetahuan dan berinovasi pada produk teknologi sehingga dapat bersaing secara global (Utami dkk., 2017). STEM dapat terciptanya sumber daya manusia (SDM) yang selain dapat mengatasi masalah

lingkungan hidup tetapi juga dapat mengaplikasikan pengetahuan kedelam teknologi yang dapat mengurangi kerusakan lingkungan hidup dan isu-isu yang berkaitan dengan pembangunan berkelanjutan (Nurkanti & Darto, 2019).

Penggunaan media pembelajaran e-Modul menggunakan STEM dapat meningkatkan sikap ramah lingkungan peserta didik. Pembelajaran yang dilengkapi dengan media yang menarik dan model pembelajaran yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik menjadikan pembelajaran lebih hidup dan tidak monoton. Pembelajaran dengan e-Modul STEM merupakan salah satu solusi bagi pendidik untuk memberikan kesempatan kepada peserta didik belajar sesuai dengan kemampuannya. Sikap ramah Lingkungan dapat dicapai melalui penyesuaian antara pembelajaran dengan perbedaan kemampuan peserta didik.

Hasil penelitian sebelumnya mengenai penerapan e-Modul interaktif terhadap motivasi dan hasil belajar siswa. Terdapat perbedaan signifikan pada hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan menerapkan e-modul interaktif dan e-modul konvensional (Wulandari & Adnyana, 2020). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Wahyudi dkk., 2022) tentang implementasi e-Modul Berbasis STEM berbantuan LMS Untuk meningkatkan Hasil belajar peserta didik di Era Covid-19 bahwa terdapat peningkatan hasil belajar pada aspek kognitif peserta didik dengan penggunaan e-Modul berbasis STEM berbantuan LMS . Penelitian yang dilakukan oleh (Idrus, 2022) Implementasi STEM terintegrasi Etnosains (Etno-STEM) di Indonesia: tinjauan Meta Analisis bahwa pembelajaran etno-STEM memberikan hasil positif jika digunakan pada semua materi sains. Penelitian yang dilakukan oleh (Sakti dkk., 2022), tentang implementasi pembelajaran berbasis STEM pada mata kuliah kajian IPA-1 Materi suhu dan kalor untuk meningkatkan sikap ramah lingkungan mahasiswa menyatakan bahwa tingkat sikap ramah lingkungan mahasiswa dengan pembelajaran berbasis STEM dengan materi suhu dan kalor berdasarkan tes yaitu berada pada kategori baik, pada aspek proses pada kategori sangat baik dan pada aspek konteks berada pada kategori baik. Pengembangan e-Modul Fisika Berbasis STEM dengan Menggunakan Prinsip Pembangunan Berkelanjutan terhadap sikap Ramah Lingkungan siswa Kelas XI ditinjau dari Perbedaan gender (Kiswanda & Aswirna, 2022).

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan nilai rata-rata dan uji hipotesis dengan melakukan uji ANACOVA maka Sikap Ramah Lingkungan peserta didik gender laki-laki dan perempuan pada kelas menggunakan e-Modul STEM lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran biasa. Sehingga peserta didik laki-laki dan perempuan lebih sesuai belajar belajar dengan menggunakan E-Modul dibandingkan pembelajaran biasa.

## **REFERENSI**

## **Proceedings**

### **4<sup>rd</sup> UIN Imam Bonjol International Conference on Islamic Education**

*“Islamic Education in Era of Artificial Intelligence: Opportunities and Challenges”*

---

- Arnita, R., & Purwaningsih, S. (2021b). PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATIC) PADA MATERI FLUIDA STATIS DAN FLUIDADINAMIS MENGGUNAKAN KIVOSFT FLIPBOOK MAKER.
- Aswirna, P., Kiswanda, V., & Fahmi, R. (2022). Implementation of STEM E-Module with SDGs Principle to Improve Science Literacy and Environment-friendly Attitudes in Terms of Gender. *Jurnal Tadris Kimiya*.
- Aswirna, P., Kiswanda, V., Nurhasnah, N., & Fahmi, R. (2022). Implementation of STEM E-Module with SDGs Principle to Improve Science Literacy and Environment-friendly Attitudes in Terms of Gender. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 7(1), 64–77. <https://doi.org/10.15575/jtk.v7i1.16599>
- Aswirna, P., Sabri, A., & Tusadiah, H. (2020). Development of interactive module based on trait treatment interaction (TTI) using adobe flash on critical thinking skills of students. *Proceedings of the International Conference Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang - ICFTKUINIBP 2020*, 192–203. <https://doi.org/10.32698/icftk422>
- Budiati, H. (t.t.). PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN POE (PREDICTION, OBSERVATION, AND EXPLANATION) MENGGUNAKAN EKSPERIMEN SEDERHANA DAN EKSPERIMEN TERKONTROL DITINJAU DARI KETERAMPILAN METAKOGNITIF DAN GAYA BELAJAR TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS.
- Cho, Y.-N., Thyroff, A., Rapert, M. I., Park, S.-Y., & Lee, H. J. (2013). To be or not to be green: Exploring individualism and collectivism as antecedents of environmental behavior. *Journal of Business Research*, 66(8), 1052–1059. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2012.08.020>
- Heberlein, T. A. (2012). Navigating Environmental Attitudes. *Conservation Biology*, 26(4), 583–585. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2012.01892.x>
- Idrus, S. W. A. (2022). Implementasi STEM Terintegrasi Etnosains (Etno-STEM) di Indonesia: Tinjauan Meta Analisis. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(4). <https://doi.org/10.29303/jipp.v7i4.879>
- Istiqomah, I. (2019). Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik di MAN-1 Pekanbaru Sebagai Sekolah Adiwiyata. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 6(2), 95. <https://doi.org/10.31258/dli.6.2.p.95-103>
- Kiswanda, V., & Aswirna, P. (t.t.). PENGEMBANGAN E-MODUL FISIKA BERBASIS STEM DENGAN PRINSIP PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN TERHADAP LITERASI SAINS SISWA KELAS XI.
- Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the Gap: Why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior? *Environmental*

## **Proceedings**

### **4<sup>rd</sup> UIN Imam Bonjol International Conference on Islamic Education**

*“Islamic Education in Era of Artificial Intelligence: Opportunities and Challenges”*

---

- Education Research, 8(3), 239–260.  
<https://doi.org/10.1080/13504620220145401>
- Nurkanti, M., & Darta, D. (2019a). Persepsi Penerapan Model Stem (Science, Technology, Engineering And Mathematics) Untuk Meningkatkan Pemahaman Guru Dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)*, 2, 863–868. <https://doi.org/10.37695/pkmcsr.v2i0.376>
- Retnowati, R., Suhardi, E., & Istiana, R. (t.t.-b). PENGEMBANGAN MODEL POCKET BOOK BERBASIS KEKAYAAN LOKAL DALAM PENINGKATAN PERILAKU RAMAH LINGKUNGAN SISWA SMA NEGERI KOTA BOGOR.
- Sakti, I., Nirwana, N., & Defianti, A. (2022). Implementasi Pembelajaran Berbasis Stem Pada Mata Kuliah Kajian Ipa-1 Materi Suhu Dan Kalor Untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa. *Jurnal Kumparan Fisika*, 5(2), 131–140. <https://doi.org/10.33369/jkf.5.2.131-140>
- Sari, L. A. (t.t.). *NATURAL SCIENCE: Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*.
- Schultz, P. W., Shriver, C., Tabanico, J. J., & Khazian, A. M. (2004). Implicit connections with nature. *Journal of Environmental Psychology*, 24(1), 31–42. [https://doi.org/10.1016/S0272-4944\(03\)00022-7](https://doi.org/10.1016/S0272-4944(03)00022-7)
- Septian, Y., Ruhimat, M., & Somantri, L. (t.t.). PERILAKU RAMAH LINGKUNGAN PESERTA DIDIK SMA DI KOTA BANDUNG.
- Sugiarto, A., & Gabriella, D. A. (2020). KESADARAN DAN PERILAKU RAMAH LINGKUNGAN MAHASISWA DI KAMPUS. *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 9(2), 260. <https://doi.org/10.23887/jish-undiksha.v9i2.21061>
- Suwarma, P. A., & Endah Nur. (2015). “BALLOON POWERED CAR” SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN IPA BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS).
- Utami, I. S., Septiyanto, R. F., Wibowo, F. C., & Suryana, A. (2017a). Pengembangan STEM-A (Science, Technology, Engineering, Mathematic and Animation) Berbasis Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 67–73. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.1581>
- Utami, I. S., Septiyanto, R. F., Wibowo, F. C., & Suryana, A. (2017b). Pengembangan STEM-A (Science, Technology, Engineering, Mathematic and Animation) Berbasis Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 67–73. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v6i1.1581>
- Wahyudi, I., Alaini, U., & Suyatna, A. (2022). Implementasi E-Modul Berbasis STEM Berbantuan LMS Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik di Era Covid-19. 6(2).

**Proceedings**

**4<sup>rd</sup> UIN Imam Bonjol International Conference on Islamic Education**

*“Islamic Education in Era of Artificial Intelligence: Opportunities and Challenges”*

---

Wulandari, D. D., & Adnyana, P. B. (t.t.). PENERAPAN E-MODUL INTERAKTIF TERHADAP MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI KELAS X. 7(2).

Wulansari, E. W., Kantun, S., & Suharso, P. (2018). PENGEMBANGAN E-MODUL PEMBELAJARAN EKONOMI MATERI PASAR MODAL UNTUK SISWA KELAS XI IPS MAN 1 JEMBER TAHUN AJARAN 2016/2017. JURNAL PENDIDIKAN EKONOMI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi dan Ilmu Sosial, 12(1), 1. <https://doi.org/10.19184/jpe.v12i1.6463>.