

Analisis Kebutuhan Terhadap Pengembangan E-Modul Interaktif Pemanasan Global Berdasarkan Pemodelan Parameter Cuaca

Jeni Fitria¹, Rendy Wikrama Wardana^{2*}, Henny Johan³

Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

*Corresponding author email: rendywardana@unib.ac.id

Artikel info

Received : 20 Sept 2022

Revised : 20 Nov 2022

Accepted : 30 Nov 2022

Kata kunci:

E-Modul Interaktif

Pemanasan Global

Parameter Cuaca

ABSTRAK

Pengembangan bahan ajar berbasis teknologi seperti e-modul diperlukan untuk memenuhi tuntutan Pendidikan di era 4.0. Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis kebutuhan terhadap pengembangan e-modul interaktif pemanasan global berdasarkan pemodelan parameter cuaca. Jenis penelitian ini adalah penelitian survey dengan menggunakan metode penelitian kuantitatif. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI jurusan IPA SMA Negeri di Kota Bengkulu dengan sampel penelitian sebanyak 100 siswa. Penelitian dilakukan pada bulan Februari 2022. Teknik pengumpulan data menggunakan angket yang dibuat dengan modifikasi skala likert 4 pilihan jawaban yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pernyataan-pernyataan yang diajukan kepada responden memperoleh persentase sebesar 64%-88% yang masuk ke kategori setuju dan sangat setuju. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa membutuhkan bahan ajar lain sebagai alternatif bahan ajar yang tersedia saat ini seperti e-modul dan e-book yang menyajikan materi tertulis yang didukung dengan video pembelajaran dan pemodelan parameter cuaca.

ABSTRACT

Keywords:

Interactive E-Module

Global warming

Weather Parameters



The development of technology-based teaching materials such as e-modules is needed to meet the demands of education in the 4.0 era. This research was conducted with the aim of analyzing the need for the development of an interactive global warming e-module based on weather parameter modeling. This type of research is survey research using quantitative research methods. The population in this study were all students of class XI majoring in science at SMA Negeri in Bengkulu City. However, the research sample was 100 students. The study was conducted in February 2022. The data collection technique used a questionnaire made with a modified Likert scale with 4 answer choices, namely strongly agree, agree, disagree, and strongly disagree. The results showed that the proportions of the statements submitted to the respondents were 64% -88%, which were in the agree and strongly agree categories. From these results it can be concluded that students need other teaching materials as an alternative to currently available teaching materials such as e-modules and e-books that present written material supported by learning videos and weather parameter modeling because global warming material is more interesting and easier to understand if presented in the form of an interactive module equipped with learning videos.

 <https://doi.org/10.31331/jipva.v6i2.2284>

How to Cite: Fitria, J., Wardana R.W., & Johan, H. (2022). Analisis Kebutuhan Terhadap Pengembangan E-Modul Interaktif Pemanasan Global Berdasarkan Pemodelan Parameter Cuaca. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 6(2), 92-102. doi: <https://doi.org/10.31331/jipva.v3i1.773>

Copyright © 2022, Wardana, et al.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu hal yang sangat penting bagi kehidupan seseorang untuk dapat menumbuhkembangkan kemampuan atau potensi yang dimiliki oleh orang tersebut (Liani et al., 2018). Setiap zaman akan selalu ada perubahan yang mengarah pada kemajuan pendidikan dikarenakan adanya berbagai inovasi. Inovasi tersebut harus dilaksanakan untuk kemajuan kualitas pendidikan baik bersifat teori maupun praktis (Peranti et al., 2019). Perkembangan pendidikan telah mengalami empat kali revolusi dunia pendidikan, dan pada revolusi keempat ini meluasnya penggunaan media komunikasi elektronik (R. M. Putri et al., 2019). Perkembangan pendidikan telah mengalami empat kali revolusi dunia pendidikan. Revolusi pertama yaitu orang tua menyerahkan pendidikan anak pada seseorang pendidik atau guru. Revolusi kedua yaitu pendidikan dengan bahasa tulisan sebagai sarana pendidikan. Revolusi ketiga yaitu tersedianya media cetak bersamaan dengan mesin dan teknik pencetakan. Revolusi keempat yaitu meluasnya penggunaan media komunikasi elektronik (R. M. Putri et al., 2019).

Salah satu strategi pemerintah dalam memasuki era revolusi keempat ini adalah dibuatnya program *Making Indonesia 4.0*. Dalam mewujudkan visi *Making Indonesia 4.0* ini, pemerintah mencanangkan program merdeka belajar dan guru (tenaga pendidik) penggerak dalam usaha mencetak SDM unggul. Program merdeka belajar artinya sekolah, guru-guru dan muridnya punya kebebasan. Kebebasan untuk berinovasi, kebebasan untuk belajar dengan mandiri dan kreatif (Kemendikbud, 2019).

Salah satu komponen yang turut mendukung kebebasan untuk belajar dengan mandiri dan kreatif adalah penggunaan modul elektronik (*e-modul*) interaktif dalam pembelajaran (Hirzan & Yuhendri, 2020; Saprudin et al., 2021; Sari et al., 2021). *E-modul* adalah media digital yang efektif, efisien, dan mengutamakan kemandirian siswa dalam melakukan kegiatan belajar yang berisi satu unit bahan ajar untuk membantu siswa memecahkan masalah dengan caranya sendiri (Fausih & T, 2015; Latifah et al., 2020). *E-modul* adalah alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan materi pembelajaran, petunjuk kegiatan belajar, latihan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan bahasa yang komunikatif dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan dan dapat digunakan secara mandiri (Nikat & Sumanik, 2021; Sitorus et al., 2019; Solihudin, 2018). Salah satu *software* yang dapat digunakan untuk membuat *e-modul* adalah *Flip PDF Professional* (Istiyadi & Hafizah, 2021; Sriwahyuni et al., 2019). Keunggulan *Flip PDF Professional* antara lain sangat “mudah digunakan” dalam pembuatan media pembelajaran dan dapat membuat materi uji atau evaluasi (Lestari et al., 2022; Nurlatifah et al., 2022). *Flip PDF Professional* dapat digunakan dalam menyiapkan bahan ajar bagi peserta didik. Bahkan bagi para guru yang tidak terlalu mahir mengoperasikan komputer, akan mudah menggunakan aplikasi ini. Media pembelajaran yang dikembangkan dengan menggunakan *Flip PDF Professional* dapat dipublish secara *online* maupun *offline*. Peserta didik dapat belajar mandiri dengan media pembelajaran tersebut. Evaluasi yang terdapat dalam *Flip PDF Professional*, dapat menampilkan *feed back* yang menunjukkan jawaban benar atau salah dan skor yang bisa diketahui secara langsung. Sehingga memudahkan para guru untuk melakukan penilaian karena sudah otomatis muncul skor atau nilai (Nisa et al., 2020). Penggunaan aplikasi/*software*

ini dapat menghasilkan E-modul yang lebih inovatif dan menyenangkan (Febrianti, 2021; Khairinal et al., 2021).

Salah satu pelajaran yang membutuhkan bahan ajar berupa modul elektronik (e-modul) adalah fisika (Malina et al., 2021). Fisika merupakan cabang IPA yang mengkaji tentang berbagai fenomena alam dan memegang peranan yang sangat penting dalam perkembangan sains, teknologi dan konsep yang hidup harmonis dengan alam. Belajar fisika idealnya tidak sekedar belajar kombinasi berbagai persamaan matematis, namun juga pemahaman dan penghayatan fenomena alam. Salah satu fenomena alam yang berkaitan dengan pembelajaran fisika adalah parameter cuaca. Parameter cuaca seperti suhu, tekanan udara, kelembapan udara, dan curah hujan merupakan fenomena yang sangat dekat dengan kehidupan kita. Parameter Cuaca mempengaruhi kehidupan manusia di berbagai aspek. Sehingga pengetahuan mengetahui pola pada parameter cuaca ini sangat penting. Untuk menampilkan data tentang pola parameter cuaca pada e-modul, dapat menggunakan *software Grid Analysis and Display System* (GrADS). GrADS merupakan software yang tersedia gratis, dan dapat digunakan untuk analisis, manipulasi, dan menampilkan data dalam bentuk grafik seperti grafik garis, grafik batang, grafik kontur, grafik kontur berarsir, vektor angin, ataupun garis alur (streamlines) untuk data sains atmosfer, data-data berbentuk grid dan data-data dari stasiun pengamatan (Johan et al., 2018; Mayub et al., 2021). Pemodelan yang dibuat dengan software GrADS dapat membuat data yang ditampilkan menjadi lebih menarik.

Pada materi fisika SMA, parameter cuaca dapat diintegrasikan pada materi gejala pemanasan global yang termuat dalam kompetensi dasar (KD) 3.12 yaitu menganalisis gejala pemanasan global dan dampaknya bagi kehidupan serta lingkungan. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan oleh Pinilih et al. (2016), pemanasan global merupakan salah satu materi pelajaran fisika di SMA kelas XI pada kurikulum 2013 yang belum ada pada kurikulum sebelumnya, sehingga materi pemanasan global merupakan materi baru bagi guru SMA dan belum banyak buku pegangan yang memuat materi ini.

Beberapa penelitian mengenai pengembangan modul pemanasan global di SMA antara lain dilakukan oleh Imamora et al. (2020) yang menghasilkan modul fisika berbasis SETS pada materi gejala pemanasan global. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Pinilih et al. (2016) yang menghasilkan modul elektronik fisika berbasis salingtemas materi pemanasan global yang mengandung video, animasi, dan simulasi dengan langkah pembelajaran mengacu pada pendekatan salingtemas, yaitu tantangan, jawaban awal, revisi, sumber, dan kerja kelompok. Selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Kurinta & Bektiarso (2021) dengan hasil berupa modul fisika berbasis kontekstual yang valid dapat digunakan sebagai bahan ajar pada materi pemanasan global.

Dari penelitian-penelitian terdahulu, modul yang dikembangkan berupa modul cetak ataupun modul elektronik yang berbasis SETS, kontekstual, salingtemas dan lain-lain sehingga belum ada yang mengembangkannya berdasarkan pemodelan parameter cuaca. Modul-modul yang mereka kembangkan juga belum menekankan pada bahasan tentang perubahan parameter cuaca yang merupakan indikator penyebab terjadinya perubahan iklim sebagai dampak utama dari peristiwa pemanasan global. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan bahan ajar berupa e-modul interaktif pemanasan global berdasarkan pemodelan parameter cuaca. Namun,

sebelum melakukan pengembangan, diperlukan analisis terkait kebutuhan terhadap pengembangan e-modul interaktif pemanasan global berdasarkan pemodelan parameter cuaca.

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian survei (*survey study*). Penelitian survei merupakan suatu jenis penelitian yang teknik pengumpulan data/informasinya dilakukan dengan cara menyusun daftar pertanyaan/ Pernyataan dalam bentuk angket yang diajukan pada responden sebagai sampel penelitian. Data yang dikumpulkan dari survei kemudian dianalisis secara statistik untuk menarik kesimpulan penelitian. Menurut (Kline, 1980), umumnya penelitian survei dilakukan untuk mengambil sebuah generalisasi dari suatu pengamatan. Walaupun tidak seperti pada metode eksperimen yang memerlukan kelompok kontrol, generalisasi pada penelitian survei yang dilakukan dapat lebih akurat bila digunakan pada sampel yang mewakili (representatif).

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari tahun 2022. Penelitian dilakukan di SMA Negeri di Kota Bengkulu.

Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh siswa SMA Negeri di Kota Bengkulu. Sampel pada penelitian ini adalah 100 siswa dari kelas XI IPA yang diambil dengan teknik *random sampling*.

Prosedur Penelitian

Data diambil dengan cara menyebarkan angket tertutup yang telah dikembangkan kepada 100 orang siswa kelas XI jurusan IPA. Angket tersebut diisi oleh responden dengan cara memilih jawaban sangat setuju, setuju, tidak setuju, atau sangat tidak setuju terhadap pernyataan yang disajikan di dalam angket. Setelah data terkumpul, dilakukan uji validitas dan reliabilitas instrument untuk menguji kualitas instrument yang digunakan. Kemudian, data diolah dengan menghitung jumlah skor yang diperoleh pada setiap butir pernyataan, selanjutnya dihitung persentasenya agar dapat diketahui apakah masuk ke kategori sangat setuju, setuju, tidak setuju, atau sangat tidak setuju.

Data, Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Instrumen dalam penelitian ini adalah angket tertutup yang dibuat dengan modifikasi skala likert 4 pilihan jawaban yaitu sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Angket dibuat dengan menyusun sejumlah pernyataan terkait bahan ajar yang digunakan di sekolah selama ini, ketersediaan bahan ajar alternatif seperti modul elektronik yang dapat digunakan siswa secara mandiri, kebutuhan siswa terhadap bahan ajar alternatif seperti modul elektronik, bentuk penyajian materi pemanasan global yang diinginkan siswa, bentuk penyajian fenomena perubahan parameter cuaca akibat pemanasan global yang diinginkan siswa, dan yang terakhir adalah mengenai ketersediaan fasilitas untuk menggunakan modul elektronik. Butir pernyataan pada instrumen diberi nilai kuantitatif seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan Skala Likert

Penilaian	Nilai Skala
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

Instrumen dianalisis terlebih dahulu dengan menggunakan uji validitas dan uji reliabilitas menggunakan SPSS dengan ketentuan sebagai berikut. Valid : jika r_{hitung} lebih besar dari nilai r_{tabel} ($r_{hitung} > r_{tabel}$), Tidak Valid : jika r_{hitung} lebih kecil dari nilai r_{tabel} ($r_{hitung} < r_{tabel}$), Reliabel jika nilai alpha cronbach $> 0,60$, dan Tidak reliabel jika nilai alpha cronbach $< 0,60$ (Budiwibowo & Nurhalim, 2016).

Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan telah diuji validitas dan reliabilitasnya menggunakan *software* SPSS 16.0. Data hasil uji validitas dan reliabilitas instrumen dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	100	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	100	100.0

Pada table *Case Processing Summary*, dapat dilihat bahwa ada 100 data yang diterima dan semuanya valid atau 100% valid dan tidak ada data yang dikeluarkan (*excluded*), artinya ada total 100 data yang diolah.

Tabel 3. Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.827	22

Pada tabel *reliability statistics* menunjukkan hasil perhitungan reliabilitas instrumen dengan menggunakan metode *alpha Cronbach* dengan skor 0,827. Nilai ini lebih besar dari 0,6, sehingga instrumen tersebut dikatakan reliabel atau terpercaya, artinya instrumen tersebut akan memberikan hasil yang sama jika diujikan pada kelompok yang sama pada waktu atau kesempatan yang berbeda.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kuantitatif menggunakan rumus berikut.

$$p = \frac{n}{N} \times 100\% \quad (1)$$

dengan P adalah persentase hasil analisis angket, n adalah skor total penilaian, dan N adalah skor maksimal yang mungkin diperoleh. Untuk skala likert model interpretasi skornya bisa dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Interpretasi Skala Likert

Persentase (%)	Kategori
0 % - 25 %	Sangat Tidak Setuju
26 % - 50 %	Tidak Setuju
51 % - 75 %	Setuju
76 % - 100 %	Sangat Setuju

(Hayati et al., 2015)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kebutuhan terhadap pengembangan e-modul interaktif pemanasan global berdasarkan pemodelan parameter cuaca ini dilakukan dengan menyebarkan angket kepada 100 responden yang merupakan siswa SMA kelas XI jurusan IPA di Kota Bengkulu. Pada bagian awal dari angket kebutuhan, terlebih dahulu disajikan pernyataan-pernyataan yang mengarah pada informasi mengenai bahan ajar yang ada di sekolah. Hasilnya ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 5. Hasil Pengisian Angket oleh Responden Tarkait Bahan Ajar yang Ada di Sekolah

No	Pernyataan	Persentase	Keterangan
1	Dalam pembelajaran fisika, guru biasanya menggunakan buku paket/buku cetak dan <i>power point</i>	80%	Sangat Setuju
2	Buku paket fisika yang ada di sekolah masih terbatas	64%	Setuju
3	Belum ada guru fisika yang menggunakan modul elektronik interaktif dalam proses belajar mengajar	70%	Setuju
4	Saya tidak punya bahan ajar yang dapat saya gunakan untuk belajar mandiri seperti modul	67%	Setuju
5	Saya merasa bahan ajar yang tersedia saat ini belum mampu memudahkan saya memahami fisika	73%	Setuju

Tabel di atas menunjukkan bahwa dalam pembelajaran fisika selama ini proses belajar mengajar masih sering menggunakan buku cetak yang jumlahnya terbatas dan *power point*, dan menurut siswa bahan ajar tersebut belum mampu memudahkan siswa memahami fisika. Terkait ketersediaan modul, siswa menyatakan bahwa siswa tidak punya modul yang dapat digunakan untuk belajar mandiri. Hasil serupa diperoleh pada penelitian yang dilakukan Marsa & Desnita (2020) dan penelitian yang dilakukan oleh Yolanda (2021). Dalam artikel penelitiannya, mereka menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan oleh guru fisika di sekolah belum bervariasi dan belum memenuhi tuntutan pembelajaran abad 21 yaitu pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran. Jumlah bahan ajar juga masih terbatas dan mayoritas siswa juga belum mempunyai bahan ajar sendiri yang dapat digunakan untuk belajar secara mandiri terutama yang dapat digunakan untuk belajar di luar sekolah. Keterbatasan bahan ajar ini menyebabkan

materi pelajaran tidak tersampaikan secara maksimal. Dari kondisi yang dijelaskan di atas, menjadikan siswa memiliki kebutuhan terhadap bahan ajar di luar bahan ajar yang tersedia, hal tersebut ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 6. Kebutuhan Siswa Terhadap Pengembangan Bahan Ajar

No	Pernyataan	Persentase	Keterangan
1	Untuk menunjang pembelajaran yang lebih baik dan bervariasi diperlukan bahan ajar yang menarik tidak hanya berbasis cetak	82%	Sangat Setuju
2	Saya membutuhkan bahan ajar lain sebagai alternatif bahan ajar yang tersedia saat ini	81%	Sangat Setuju
3	Saya menginginkan adanya pengembangan terhadap bahan ajar	83%	Sangat Setuju
4	Saya mengharapkan adanya bahan ajar berbasis elektronik seperti e-modul dan e-book yang dapat memudahkan saya belajar dimana saja dan kapan saja	82%	Sangat Setuju
5	Saya tertarik belajar fisika menggunakan modul elektronik	78%	Sangat Setuju
6	Saya pernah melihat video pembelajaran seperti ruang guru dan saya tertarik dengan model pembelajaran seperti ini	76%	Sangat Setuju
7	Saya menginginkan modul yang menyajikan materi tertulis disertai video penjelasan	83%	Sangat Setuju
8	Saya menginginkan modul yang interaktif untuk menunjang pembelajaran agar lebih menarik dan bervariasi	84%	Sangat Setuju

Dari tabel diatas diketahui bahwa siswa membutuhkan bahan ajar yang menarik tidak hanya berbasis cetak untuk menunjang pembelajaran yang lebih baik dan bervariasi, siswa membutuhkan bahan ajar lain sebagai alternatif bahan ajar yang tersedia saat ini, siswa menginginkan adanya pengembangan terhadap bahan ajar, siswa mengharapkan adanya bahan ajar berbasis elektronik seperti e-modul dan e-book yang dapat memudahkan siswa belajar dimana saja dan kapan saja, siswa tertarik belajar fisika menggunakan modul elektronik, siswa pernah melihat video pembelajaran seperti ruang guru dan siswa tertarik dengan model pembelajaran seperti ini, siswa menginginkan modul yang menyajikan materi tertulis disertai video penjelasan, dan siswa menginginkan modul yang interaktif untuk menunjang pembelajaran agar lebih menarik dan bervariasi. Hasil ini juga selaras dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Putri et al. (2020) dan penelitian yang dilakukan oleh (Mayanty et al., 2018). Dalam artikel penelitiannya, mereka menyatakan bahwa perlu dilakukan inovasi bahan ajar yang dapat digunakan oleh siswa dalam belajar mandiri. Salah satunya adalah dengan cara mengembangkan bahan ajar seperti e-modul (modul elektronik). Pada bagian selanjutnya, peneliti mengajukan pernyataan-pernyataan yang berguna untuk memperoleh informasi terkait penyajian materi di dalam e-modul. Hasilnya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7. Bentuk Penyajian Materi yang Diinginkan

No	Pernyataan	Persentase	Keterangan
1	Materi pemanasan global merupakan materi yang berkaitan dengan fenomena alam sehingga akan lebih menarik dan	82%	Sangat Setuju

No	Pernyataan	Persentase	Keterangan
	lebih mudah dipahami jika dijelaskan dalam bentuk video pembelajaran		
2	Materi pemanasan global membahas tentang fenomena perubahan parameter cuaca, fenomena perubahan cuaca akibat pemanasan global akan lebih menarik dan lebih mudah dipahami jika disajikan dalam bentuk pemodelan	88%	Sangat Setuju

Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa siswa sangat setuju bahwa materi pemanasan global yang merupakan materi yang berkaitan dengan fenomena alam akan lebih menarik dan lebih mudah dipahami jika disajikan dalam bentuk modul interaktif yang dilengkapi dengan video pembelajaran. Hal itu dikarenakan pada materi pemanasan global banyak menjelaskan mengenai proses-proses terjadinya suatu fenomena seperti efek rumah kaca, proses berlubangnya lapisan ozon dan beberapa proses lainnya. Sedangkan untuk penyajian tentang perubahan parameter cuaca, siswa sangat setuju jika disajikan dalam bentuk pemodelan sehingga akan terlihat lebih menarik dan lebih mudah dipahami.

Dari segi fasilitas pendukung pembelajaran menggunakan modul elektronik, siswa menyatakan bahwa mereka memiliki perangkat elektronik seperti komputer dan android serta akses internet yang dapat menunjang proses belajar. Fasilitas tersebut sudah cukup untuk menunjang siswa agar dapat belajar secara mandiri.

Dalam rangka mewujudkan visi *Making Indonesia 4.0* ini, pemerintah mencanangkan program merdeka belajar dan guru (tenaga pendidik) penggerak dalam usaha mencetak SDM unggul. Program merdeka belajar artinya sekolah, guru-guru dan muridnya punya kebebasan. Kebebasan untuk berinovasi, kebebasan untuk belajar dengan mandiri dan kreatif. Hal ini menjadi salah satu dasar mengapa pengembangan terhadap e-modul itu penting. Pengembangan e-modul akan memberikan kesempatan dan kebebasan kepada pendidik untuk mengembangkan kreativitasnya dalam membuat inovasi bahan ajar yang dapat menunjang proses pembelajaran menjadi lebih menarik. Sesuai dengan fungsinya bahwa modul baik cetak maupun elektronik merupakan bahan ajar yang menunjang siswa untuk belajar mandiri. Hal ini tentunya akan memberikan kebebasan bagi siswa untuk bisa belajar secara mandiri yang dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja.

Penelitian mengenai pengembangan e-modul ini telah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu, diantaranya yaitu Lestari et al (2022). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa E-Modul yang telah dikembangkan dengan menggunakan *flip pdf professional* tema *global warming* dapat menunjang siswa belajar sendiri secara mandiri di rumah dengan menggunakan e-modul sebagai sumber belajar mandiri. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Solihudin (2018) yang menghasilkan E-Modul berbasis web yang layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika SMA dengan kategori secara umum sangat baik dan dapat meningkatkan pencapaian kompetensi pengetahuan fisika SMA. Selanjutnya ada penelitian yang dilakukan oleh Fauziah et al (2016), hasil penelitiannya menunjukkan bahwa dalam tahap analisis yang dilakukan di SMK, ditemukan adanya kebutuhan akan e-modul. Kebutuhan ini tentunya berawal dari masalah yang ada di SMK yang menjadi tempat penelitian seperti tidak adanya modul pembelajaran Penetaan Barang Dagang berbasis elektronik, kurangnya sumber belajar yang tersedia, dan kurangnya pemanfaatan fasilitas sekolah. Hasil penelitian terdahulu selaras

dengan hasil penelitian yang diperoleh oleh peneliti, yaitu dibutuhkannya pengembangan e-modul yang dapat menunjang siswa untuk belajar mandiri dengan menyertai komponen-komponen yang menarik di dalamnya seperti video pembelajaran dan pemodelan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Proses belajar mengajar di sekolah selama ini masih sering menggunakan buku cetak yang jumlahnya terbatas dan power point, dan siswa menyatakan bahwa siswa tidak punya modul yang dapat digunakan untuk belajar mandiri. Siswa membutuhkan bahan ajar lain sebagai alternatif bahan ajar yang tersedia saat ini seperti e-modul dan e-book yang menyajikan materi tertulis yang didukung dengan video pembelajaran dan pemodelan parameter cuaca karena materi pemanasan global lebih menarik dan lebih mudah dipahami jika disajikan dalam bentuk modul interaktif yang dilengkapi dengan video pembelajaran.

Saran

Penelitian berikutnya perlu dikembangkan dengan materi atau pokok bahasan yang berbeda. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan e-modul interaktif pemanasan global berdasarkan pemodelan parameter cuaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiwibowo, A. K., & Nurhalim, K. (2016). Pengaruh Motivasi Belajar Terhadap Prestasi Belajar Warga Belajar Kejar Paket C. *Journal of Nonformal Education*, 2(2), 168–174. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jne/article/view/6789>
- Fausih, M., & T, D. (2015). Pengembangan Media E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan “Instalasi Jaringan LAN (Local Area Network)” Untuk Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di SMK Negeri 1 Labang Bangkalan Madura. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*, 01(01), 1–9.
- Fauziah, I. Z., Sutrisno, & Suwarni. (2016). Pengembangan E-Modul Berbasis Adobe Flash CS6 Pada Mata Pelajaran Penataan Barang Dagang. *Jurnal Pendidikan Bisnis Dan Manajemen*, 2(2), 154–159.
- Febrianti, F. A. (2021). Pengembangan Digital Book Berbasis Flip PDF Professional untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 4(2), 102–115. <http://dx.doi.org/10.33603/v4i2.5354>,
- Hayati, S., Budi, A. S., & Handoko, E. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Flipbook Fisika untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (e-Jurnal) SNF2015*, 4, 49–54.
- Hirzan, L., & Yuhendri, M. (2020). Pengembangan E-Modul Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik untuk Pembelajaran Daring. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 01(01), 142–146. <http://jpte.ppj.unp.ac.id/index.php/JPTE/article/view/58>
- Imamora, M., Fitri, D. W., & Lizelwati, N. (2020). Pengembangan Modul Gejala Pemanasan Global Berbasis Pendekatan SETS untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Fisika Kelas XI SMAN 7 Sijunjung. *Sainstek : Jurnal Sains Dan Teknologi*, 12(2), 51. <https://doi.org/10.31958/js.v12i2.2625>
- Istiyadi, M., & Hafizah, E. (2021). Pelatihan Pembuatan dan Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Menggunakan Flip Pdf Professional pada Mata Pelajaran IPA SMP Berbasis Kearifan Lokal Lahan Basah. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(3), 278–285.
- Johan, H., Suhandi, A., Wulan, A. R., Sipriyadi, & Herawati, A. (2018). Enhancing mastery of earth science concept of prospective physics teachers through interactive conceptual instruction supported by visualization and grads. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(4), 435–441. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i4.9799>

- Kemendikbud. (2019). Merdeka belajar. *Kementrian Pendidikan Dan Kebudayaan*.
- Khairinal, K., Suratno, S., & Aftiani, R. Y. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran E-Book Berbasis Flip Pdf Professional Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Dan Minat Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ekonomi Siswa Kelas X Iis 1 Sma Negeri 2 Kota Sungai Penuh. *Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(1), 458–470.
- Kline, D. (1980). *Metodologi Penelitian Riset*. Jakarta: Angkasa.
- Kurinta, N., Bektiarso, S., & Maryani. (2021). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Kontekstual Pada Pokok Bahasan Pemanasan Global Untuk Siswa SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 10(3), 106–113.
- Latifah, N., Ashari, & Kurniawan, E. S. (2020). Pengembangan e-modul fisika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 01(01), 1–7. <http://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/jips/article/view/570>
- Lestari, E., Nulhakim, L., & Suryani, D. I. (2022). Pengembangan E-modul Berbasis Flip Pdf Professional “ Tema Global Warming Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa Kelas VII .” *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(2), 338–345.
- Liani, E., Hamdani, D., & Risdianto, E. (2018). Penerapan Model Problem Based Learning dengan Metode Brainstorming untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa di SMAN 3 Kota Bengkulu. *Jurnal Kumparan Fisika*, 1, 20–24.
- Malina, I., Yuliani, H., & Syar, N. I. (2021). Analisis Kebutuhan E-Modul Fisika sebagai Bahan Ajar Berbasis PBL di MA Muslimat NU. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 3(1), 70–80. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v3i1.1240>
- Marsa, P. B., & Desnita, D. (2020). Analisis Media, Sumber Belajar, dan Bahan Ajar Yang Digunakan Guru Fisika SMA Materi Gelombang Di Sumatera Barat Ditinjau Dari Kebutuhan Belajar Abad 21. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 4(1), 81–88. <https://doi.org/10.24036/jep/vol4-iss1/422>
- Mayanty, S., Astra, I. M., & Rustanta, C. E. (2018). Pengembangan E-modul Fisika Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Prosiding Seminar Nasional Quantum*, 25, 1–13. <http://seminar.uad.ac.id/index.php/quantum/article/view/226/182>
- Mayub, A., Hendraini, L., Johan, H., Fahmizal, & Wardana, R. W. (2021). Modeling climate phenomenon with software grids analysis and display system in the development of the global warming module. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 10(6), 3228–3239. <https://doi.org/10.11591/eei.v10i6.3201>
- Nikat, R. F., & Sumanik, N. B. (2021). Pelatihan Pembuatan E-Modul Terintegrasi Media Pembelajaran Untuk Menunjang Kompetensi Inovatif Guru Di SMPN 3 Merauke. *Dedication: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 273–282.
- Nisa, A. H., Mujib, M., & Putra, R. W. Y. (2020). Efektivitas E-Modul dengan Flip Pdf Professional Berbasis Gamifikasi Terhadap Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 05(02), 14–25. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr>
- Nurlatifah, S. C., Hodijah, S. R. N., & Nestiadi, A. (2022). Pengembangan Modul Berbasis Multimedia Dengan Menggunakan Flip PDF Professional Pada Tema Udara Yang Sehat. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(1), 226–232. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/pendipa/article/download/17495/8327>
- Peranti, Purwanto, A., & Risdianto, E. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Permainan MOFIN (MONOPOLI FISIKA SAINS) Pada Siswa SMA Kelas X. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2(1), 41–47.
- Pinilih, F. W., Masykuri, M., & Suparmi. (2016). Pengembangan Modul Elektronik Fisika Berbasis Salingtemas Materi Pemanasan Global untuk Siswa SMA/MA Kelas XI. *Jurnal Inkuiri*, 5(2), 143–155. <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/sains>
- Putri, I. T., Aminoto, T., & Pujaningsih, F. B. (2020). Pengembangan E-Modul Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Teori Kinetik Gas. *EduFisika*, 5(1), 52–62. <https://doi.org/10.22437/edufisika.v5i01.7725>
- Putri, R. M., Risdianto, E., & Rohadi, N. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Dengan Menggunakan Adobe Captivate Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2(2), 113–120. <https://doi.org/10.33369/jkf.2.2.113-120>

- Saprudin, S., Haerullah, A. H., & Hamid, F. (2021). Analisis Penggunaan E-Modul Dalam Pembelajaran Fisika; Studi Literatur. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 2(2), 38. <https://doi.org/10.31851/luminous.v2i2.6373>
- Sari, R. I., Jufrida, J., Kurniawan, W., & Basuki, F. (2021). Pengembangan E-Modul Materi Suhu Dan Kalor Sma Kelas Xi Berbasis Ethnophysics. *Physics and Science Education Journal (PSEJ)*, 1(April), 46. <https://doi.org/10.30631/psej.v1i1.697>
- Sitorus, D. S., Siswandari, & Kristiani. (2019). The effectiveness of accounting E-module integrated with character value to improve students' learning outcomes and honesty. *Cakrawala Pendidikan*, 38(1), 120–129. <https://doi.org/10.21831/cp.v38i1.20878>
- Solihudin, T. (2018). Pengembangan E-Modul Berbasis Web Untuk Meningkatkan Pencapaian Kompetensi Pengetahuan Fisika Pada Materi Listrik Statis Dan Dinamis Sma. *Jurnal WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 3(2), 51. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v3i2.13731>
- Sriwahyuni, I., Risdianto, E., & Johan, H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Menggunakan Flip Pdf Professional Pada Materi Alat-Alat Optik Di Sma. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2(3), 145–152. <https://doi.org/10.33369/jkf.2.3.145-152>
- Yolanda, Y. (2021). Pengembangan E-Modul Listrik Statis Berbasis Kontekstual Sebagai Sumber Belajar Fisika. *Jurnal Luminous: Riset Ilmiah Pendidikan Fisika*, 2(2), 40–56. <https://doi.org/10.31851/luminous.v2i1.5235>

PROFIL SINGKAT

Jeni Fitria, S.Pd, lahir di Batu Bandung, 30 Januari 1998. Menyelesaikan Pendidikan S1 di Program Studi Pendidikan Fisika. Status Pendidikan saat ini merupakan mahasiswa dari Program Studi S2 Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu.

Dr. Rendy Wikrama Wardhana, M.Pd merupakan dosen Program Studi S2 Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), Universitas Bengkulu.

Dr. Henny Johan, M.Pd merupakan dosen Program Studi S2 Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), Universitas Bengkulu.