

Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Fisika Berbasis STEAM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Silvi Kusuma Wardani¹, Akhmad Jufriadi², Maris Kurniawati³

^{1,2,3} Prodi Pendidikan Fisika, Universitas PGRI Kanjuruhan Malang

e-mail: silvikusuma31@gmail.com

Received: 1 September 2023; Accepted: 27 September 2023; Published: 30 September 2023

Abstrak. Penelitian ini dilakukan karena kurangnya media pembelajaran pada sebuah sekolah sehingga kurang bisa mengembangkan potensi berpikir kritisnya. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengembangkan e - modul fisika berbasis STEAM dalam meningkatkan berpikir kritis siswa dengan materi bunyi, menguji kelayakan e - modul fisika berbasis STEAM untuk meningkatkan berpikir kritis siswa dengan materi bunyi serta menguji kelayakan e - modul fisika berbasis STEAM untuk meningkatkan berpikir kritis siswa. E- Modul yang dikembangkan yaitu materi bunyi kelas VIII. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah research and development dengan model pengembangan 4D yang terdiri dari tahap define, design, develop, dan disseminate. Metode pengumpulan data pada penelitian ini yaitu dengan menganalisis respon siswa terhadap e-modul dalam pembelajaran serta angket guru mengenai efektivitas penggunaan e-modul berbasis STEAM pada pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis validasi dari para ahli mendapatkan hasil cukup baik, berdasarkan uji efektivitas mendapatkan skor presentase sebesar 58,26% yang memiliki arti cukup efektif. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa pengembangan e-modul berbasis STEAM untuk meningkatkan ketrampilan berpikir kritis pada pokok bahasan bunyi dapat diimplemetasikan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: E-Modul, STEAM, Berpikir kritis

Copyright © 2023 Jurnal Terapan Sains dan Teknologi

How to cite: Wardani, S. K., Jufriadi, A., & Kurniawati, M. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Fisika Berbasis STEAM Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. Jurnal Terapan Sains dan Teknologi, 5 (3), 245-251. <https://doi.org/10.21067/jtst.v5i3.9447>

Pendahuluan

Era yang semakin berkembang, siswa diharuskan memiliki 4 kemampuan diantaranya dapat berkomunikasi dengan baik, dapat berkolaborasi dengan sesama teman, dapat berpikir kritis saat menghadapi masalah dan memiliki kemampuan untuk kreatif (T. Suganda et al., 2022). Ketrampilan berpikir kritis pada saat ini belum banyak dimiliki oleh siswa, sedangkan ketrampilan berpikir kritis memiliki pengaruh besar terhadap keberhasilan siswa (Suciati, 2022). Pendidikan yang memiliki kualitas yang bagus dapat menghasilkan lulusan yang memiliki daya berpikir yang bagus juga. Kegiatan pembelajaran berorientasi pada capaian siswa dalam pembelajaran. Proses pembelajaran di sekolah memiliki peran besar dalam membangun dan menambah pengetahuan siswa. Kegiatan pembelajaran di sekolah melibatkan guru sebagai fasilitator untuk membantu siswa (Widarwati et al., 2021).

Guru pada pembelajaran memiliki peran sebagai fasilitator, dimana peran tersebut dapat digunakan oleh guru agar dapat membantu siswa melatih ketrampilan berpikir kritis (Yuni et al., 2021). Namun guru tidak hanya sebagai fasilitator namun guru diharapkan dapat melatih siswa

untuk dapat berpikir secara kritis, kreatif dan variatif. Dalam pembelajaran siswa dan guru memiliki perannya masing-masing. Siswa memiliki peran yaitu mengelola informasi yang telah guru sampaikan dalam pembelajaran sehingga dapat memahami sepenuhnya materi yang didapatkan. Sedangkan guru memiliki peran sebagai fasilitator yaitu mentransfer ilmu kepada siswa secara maksimal dan kompeten. Upaya lain yang dapat dilakukan guru untuk membantu siswa dapat berpikir kritis yaitu menggunakan media pembelajaran yang berguna untuk membantu proses kegiatan belajar mengajar.

Media pembelajaran merupakan bagian penting dalam menunjang proses kegiatan belajar mengajar (Pane et al., 2021). Namun sekarang masih banyak yang kurang dalam menggunakan media pembelajaran. Siswa akan terbantu dalam pemahaman materi dengan adanya bahan ajar jika media pembelajaran yang digunakan guru menyenangkan dan tepat. Permasalahan lain yang sering dihadapi yaitu guru kurang mengikuti perkembangan adaptasi teknologi sehingga media pembelajaran yang digunakan terlihat monoton. Guru dapat menggunakan e - modul sebagai media pembelajaran sehingga suasana belajar menjadi nyaman. Siswa juga dapat mengembangkan kemampuan literasi melalui literasi digital (Purnamasari et al., 2020). Keuntungan dari E - Modul yaitu siswa menjadi terbiasa menghadapi masalah dalam sehari – hari yang disajikan di dalam E - Modul sehingga dapat melatih ketrampilan berpikir kritisnya. (Pane et al., 2021). E - modul juga dapat berperan dalam memudahkan guru dalam menjalankan tugasnya serta memberikan kemudahan siswa dalam mempelajari materi sehingga tercapai tujuan dalam pembelajaran tersebut. Selain menggunakan media pembelajaran yang tepat dan menyenangkan, guru dituntut untuk bisa menerapkan pendekatan kepada siswa agar tujuan pendidikan bisa tercapai secara maksimal.

Guru dapat melakukan pendekatan kepada siswa yaitu salah satunya dengan pendekatan STEAM. STEAM dapat mengajak peserta didik memahami fenomena-fenomena yang ada di sekitarnya (Mu'minah & Suryaningsih, 2020). Pendekatan STEAM memiliki 5 bidang yaitu terdiri dari *Science, technology, engineering, art dan math*. Siswa dapat meningkatkan ketrampilan berpikir kritis melalui pendekatan STEAM dikarenakan STEAM dapat membuat ilmu sains dan matematika jadi lebih menarik melalui penggunaan teknologi, teknik dan seni yang menyenangkan.

Pembelajaran Fisika dengan Materi Bunyi

Fisika merupakan pelajaran sains yang mengaitkan dua konsep yaitu konsep alam dan konsep berhitung atau matematika. Fisika memerlukan pemahaman konsep dasar agar dapat dipahami dan diterapkan (Yuni et al., 2021). Fisika juga sangat erat kaitannya dengan berhitung, memahami konsep dan menghafal banyak rumus. Fisika adalah salah satu mata pelajaran yang dianggap lebih sukar dibandingkan mata pelajaran lainnya, dikarenakan fisika memerlukan ketekunan dan banyak menghafal dalam mempelajarinya (Sultan, 2017). Pembelajaran fisika yang menyenangkan akan membuat pembelajaran fisika mudah disukai siswa dan akan menimbulkan rasa ingin tau siswa. Mata pelajaran fisika dapat mudah dipahami jika suasana belajar nyaman dan menyenangkan (Astalini et al., 2018). Guru dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan nyaman sehingga siswa tidak tegang pada saat proses belajar fisika.

Dunia pendidikan memiliki tantangan baru yaitu mengimbangi dan meningkatkan kualitas pembelajaran fisika (Diani et al., 2020). Peningkatan kualitas pendidikan tidak hanya terlihat pada institusi sekolah, seperti sarana dan prasarana pembelajaran, tetapi juga siswa yang lebih baik dan lebih berkualitas. Siswa merasa mata pelajaran fisika adalah mata pelajaran yang sukar karena harus memahami konsep materinya, menghafal banyak rumus dan harus berhitung. Guru memerlukan sebuah media pembelajaran untuk dapat menunjang belajar siswa pada mata pelajaran fisika, sehingga siswa dapat nyaman pada saat belajar ilmu fisika.

Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Berpikir kritis merupakan keterampilan menganalisis suatu pendapat mengenai suatu hal untuk memahami suatu fakta bukan hanya sekedar mengetahui. (Anggraeni & Suratno, 2021). Berpikir kritis merupakan keterampilan berpikir yang didalamnya terdapat langkah-langkah yang runtun seperti menganalisis masalah tertentu hingga berpikir memahami permasalahan tersebut. Keterampilan berpikir kritis adalah suatu pemahaman mengenai suatu informasi yang melalui tahapan proses menyeleksi dan mengelola data, menganalisis hingga mengevaluasi (Suciati, 2022).

Berpikir kritis berarti berpikir tingkat tinggi yang membuat siswa menganalisis suatu persoalan hingga menemukan solusi terhadap persoalan yang sedang dihadapi dengan demikian siswa akan memahami secara mendetail apa yang telah terjadi bukan hanya mengetahui dasarnya saja. Menurut Lela Nur Safrida indikator berpikir kritis terdiri dari siswa dmerumuskan pokok-pokok permasalahan, siswa mampu mengungkapkan fakta yang ada, siswa mampu memilih argumen yang logis dan siswa mampu menarik kesimpulan (Safrida et al., 2018)

Berpikir kritis menuntut siswa untuk bisa memecahkan suatu masalah, menganalisis ide untuk memecahkan masalah tersebut hingga menemukan pengetahuan baru dari hasil menganalisis tersebut (Sulisworo et al., 2021). Siswa dapat memiliki keterampilan berpikir kritis melalui proses dan tahapan yaitu mulai dari mencari ide hingga menganalisis sebuah permasalahan siswa dituntut untuk mandiri dalam menyelesaikannya. Sehingga berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah sangat erat kaitannya.

Pendekatan Berbasis STEAM

STEAM (Sains, Teknologi, Teknik, Seni dan Matematika) adalah pendekatan yang dirancang untuk mengintegrasikan lima disiplin ilmu yang mendorong rasa ingin tahu siswa untuk mengekspresikan pengetahuan mereka sendiri (Ridwan et al., 2020). Pendekatan STEAM memiliki 5 bidang diantaranya yaitu Sains, Teknologi, Teknik, Seni dan Matematika. Pada pendekatan STEAM lebih menekankan pada keterampilan berpikir kritis siswa, kemampuan siswa memecahkan masalah, hingga siswa memperoleh pengetahuan dari proses yang sudah dilalui.

Pembelajaran berbasis STEAM dapat membuat kegiatan belajar mengajar pembelajaran menjadi menyenangkan melalui pemahaman pengetahuan yang sistematis (Sulisworo et al., 2021). Berbagai kajian aplikasi STEAM di Indonesia berdampak pada motivasi dan pengembangan softskill siswa. Beberapa penelitian tentang STEAM di Indonesia terkait dengan berbagai fokus, seperti kecerdasan ganda, sikap siswa dan konsep materi pembelajaran evaluasi kinerja (Ridwan et al., 2020).

Pendekatan STEAM sering digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa pada bidang ilmu pengetahuan, teknologi, teknik dan seni (E. Suganda et al., 2021). Penerapan STEAM dalam proses pembelajaran membawa dampak positif yang begitu besar terhadap siswa maupun hasil belajar siswa. STEAM dapat mengasah siswa untuk berpikir kritis, mudah dalam memecahkan masalah, mudah menemukan solusi hingga mudah memahami sebuah konsep pada pembelajaran.

Media Pembelajaran E-Modul

E-Modul merupakan media pembelajaran yang inovatif dan sesuai dengan perkembangan teknologi dan komunikasi (Ulfa & Sucahyo, 2022). Siswa memerlukan media pembelajaran untuk dapat mempermudah dalam mempelajari materi yang sedang dipelajari. Dalam era 21 yang semakin canggih dan berkembang media pembelajaran yang sesuai menjadi tuntutan bagi dunia pendidikan. Guru dapat terbantu dalam mencapai tujuan pembelajaran dengan adanya e – modul, dan siswa dapat terlibat secara aktif dalam pembelajaran.

Belajar melalui perangkat seluler membuat belajar menjadi fleksibel sehingga memudahkan siswa mempelajari ulang materi yang telah dipaparkan oleh guru (Ulfa & Sucahyo, 2022). Salah satu keunggulan penggunaan e - modul yaitu dapat digunakan di mana saja dan kapan saja, dengan keunggulan tersebut siswa dapat mengulang mempelajari materi tanpa mendapat kendala dikarenakan penggunaan e - modul sifatnya fleksibel dan mudah untuk dibawa ke mana saja.

E - Modul selain berperan memudahkan siswa dalam belajar, E-Modul dapat membantu sekolah mencapai tujuan pembelajaran. E – Modul diharapkan dapat membantu mencapai tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien. (Widarwati et al., 2021). Media pembelajaran merupakan media yang dapat membantu siswa pada saat proses pembelajaran. Salah media pembelajaran selain buku pegangan siswa yaitu modul pembelajaran. E - Modul diharapkan dapat membantu siswa untuk menambah pengetahuan terhadap materi dan literasi siswa sehingga dapat membantu proses kegiatan belajar dan dapat memberikan kemudahan dalam mencapai tujuan pembelajaran. E – Modul terdapat beberapa fitur yang memudahkan belajar siswa, salah satu fitur tersebut adalah dapat melihat video dalam buku tersebut (Ulfa & Sucahyo, 2022). Dengan fitur yang dimiliki e – modul yaitu dapat melihat video dari buku, diharapkan dapat mempermudah siswa dalam mengulang materi yang telah dipelajari.

Metode Penelitian

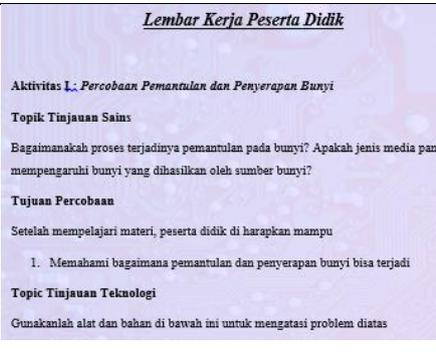
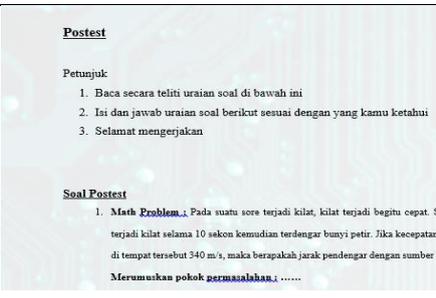
Metode yang digunakan yaitu metode *Research and Development* dan menggunakan model 4 D yang merupakan kepanjangan dari *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan) dan *dissemination* (diseminasi). Yang menjadi subjek dalam penelitian ini adalah siswa SMP PGRI 2 Singosari. Teknik pengumpulan data diperoleh dari observasi, angket validasi kelayakan modul, angket tanggapan guru serta angket respon siswa.

Hasil dan Pembahasan

Komponen yang terdapat dalam e-modul diantara lain, cover e-modul, soal pretest, uraian materi, soal diskusi, LKPD percobaan dan soal posttest. Dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Komponen e-modul

No	Desain Produk	Gambar
1	Cover e-modul	

2	Soal Pretest	
3	Uraian Materi	
4	Soal Diskusi	
5	LKPD Percobaan	
6	Soal Posttest	

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di SMP PGRI 2 Singosari dikelas VIII tahun ajaran 2022/2023. Kelayakan e-modul berbasis STEAM dari hasil analisis validasi ahli media mendapatkan rata – rata 3,6 masuk dalam kategori baik dan dengan presentase 91,6% masuk dalam kategori layak diuji cobakan dengan revisi, sedangkan perolehan penilaian dari validasi ahli bahasa mendapatkan rata – rata 3,7 masuk dalam kategori baik dan dengan presentase 94,4% masuk dalam kategori layak diuji cobakan dengan revisi dan perolehan penilaian ahli materi mendapatkan rata – rata 3,1 masuk dalam kategori baik dan dengan presentase 79,2% masuk dalam kategori cukup baik dan layak diuji cobakan dengan revisi.

Keefektifan e-modul berbasis STEAM dilihat dari hasil pretest dan posttest kepada 27 peserta didik dan mendapatkan rata-rata sebesar 0,58 termasuk dalam kategori “sedang” dari data tersebut diketahui bahwa pengembangan e-modul berbasis STEAM untuk meningkatkan ketrampilan berpikir kritis pada pokok bahasan bunyi mengalami peningkatan dikarenakan setelah memakai E – Modul siswa yang memiliki nilai kkm yaitu 4 orang dan siswa yg memiliki nilai diatas kkm yaitu 23 orang. Sedangkan sebelum memakai E-Modul siswa yang memiliki nilai kkm yaitu 7 orang dan siswa yang memiliki nilai diatas kkm yaitu 20 orang. . Dan berdasarkan uji efektivitas yang telah dilaksanakan maka kriteria keefektifan telah terpenuhi dengan perolehan skor presentase sebesar 58,26% yang memiliki arti yaitu cukup efektif.

Keterlaksanaan e-modul berbasis STEAM di dapat dari angket respon peserta didik dan angket respon guru dengan hasil penilaian pada peserta didik sebanyak 27 orang yaitu rata – rata skor sebesar 3,7 masuk dalam kategori “baik” dengan presentase sebesar 89,5% masuk dalam kategori “sangat baik” digunakan dalam pembelajaran. Pada respon guru memperoleh rata – rata skor sebesar 3,7 masuk dalam kategori “baik” dengan presentase sebesar 94,5% masuk dalam kategori “sangat baik” digunakan dalam pembelajaran.

Penutup

Berdasarkan uji validitas dan mendapatkan hasil layak diujikan dan pada uji efektivitas memperoleh hasil 58,26% yang memiliki arti cukup efektif maka media pembelajaran yang dikembangkan oleh peneliti layak digunakan dalam pembelajaran.

Daftar Pustaka

- Anggraeni, R. E., & Suratno. (2021). The analysis of the development of the 5ESTEAM learning model to improve critical thinking skills in natural science lesson. *Journal of Physics: Conference Series*, 1832(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1832/1/012050>
- Astalini, A., Kurniawan, D. A., & Sumaryanti, S. (2018). Sikap Siswa Terhadap Pelajaran Fisika di SMAN Kabupaten Batanghari. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 3(2), 59. <https://doi.org/10.26737/jipf.v3i2.694>
- Diani, R., Satiarti, R. B., Lestari, N., Haka, N. B., Reftyawati, D., Padilah, A., & Komikesari, H. (2020). Digital oscillation rails: Developing physics learning media to determine the acceleration value of earth's gravity. *Journal of Physics: Conference Series*, 1572(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1572/1/012019>
- Mu'minah, I. H., & Suryaningsih, Y. (2020). 377702-Implementasi-Steam-Scienc Technology-En-Fd9B7a7C (1). *Jurnal Bio Educatio*, Vol 5(April), 65–73.
- Pane, A. N., Andra, D., & Wayan Distrik, I. (2021). The development physics e-module based PBL-Integrated STEM to improve higher-order thinking skills on static fluid material. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1796(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/01208>
- Purnamasari, I., Khasanah, I., & Wahyuni, S. (2020). Digital literacy for children based on steam in family education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1464(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1464/1/012032>
- Rahmawati, Y., Ridwan, A., Hadinugrahaningsih, T., & Soeprijanto. (2019). Developing critical and creative thinking skills through STEAM integration in chemistry learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1156(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1156/1/012033>
- Safrida, L. N., Ambarwati, R., Adawiyah, R., & Albirri, E. R. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 10–16. <https://doi.org/10.20527/edumat.v6i1.5095>

- Suciati, I. (2022). Implementasi Higher Order Thinking Skills Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Dalam Pembelajaran. *Koordinat Jurnal MIPA*, 3(1), 7–16. <https://doi.org/10.24239/koordinat.v3i1.32>
- Suganda, E., Latifah, S., Irwandani, Sari, P. M., Rahmayanti, H., Ichsan, I. Z., Rahman, M. M. (2021). STEAM and Environment on students' creative thinking skills: A meta-analysis study. *Journal of Physics: Conference Series*, 1796(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012101>
- Sulisworo, D., Kaliappen, N., History, A., Winarti, W., Sulisworo, D., & Kaliappen, N. (2021). Evaluation of STEM-based physics learning on students' critical thinking skills: a systematic literature review. *Indonesian Review of Physics*, 4(2), 23–31. <https://doi.org/10.12928/irip.v4i2.3814>
- Ulfa, M., & Sucahyo, I. (2022). Development of HOTS-Based E-Modules Using Sigil Applications on Circular Motion Materials. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(2), 130–143. <https://doi.org/10.26618/jpf.v10i2.7411>
- Widarwati, D., Utaminingsih, S., & Murtono. (2021). STEAM (Science Technology Eengineering Art Mathematic) Based Module for Building Student Soft Skill. *Journal of Physics: Conference Series*, 1823(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1823/1/012106>
- Yuni, S., Sahyar, & Bukit, N. (2021). Analysis the components of Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics (STEAM) in Senior High School Physics Textbook. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1811/1/012118>