

DOI: doi.org/10.21009/03.1102.PF41

PENGEMBANGAN E-MODUL BERBASIS STEM MENGGUNAKAN MICROSOFT SWAY PADA MATERI INDUKSI ELEKTROMAGNETIK

Salsa Ghina Khairunisa^{a)}, I Made Astra^{b)}, Umiatin^{c)}

Department of Physics Education, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Jakarta, Gd. Hasjim Asjarie, Universitas Negeri Jakarta, Jl. R. Mangun Muka Raya, RT.11/RW.14, Rawamangun, Kec. Pulo Gadung, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13220, Indonesia

Email: ^{a)}salsaghina01@gmail.com, ^{b)}imadeastra@unj.ac.id, ^{c)}umiatin@unj.ac.id

Abstrak

E-Modul merupakan salah satu bahan belajar mandiri yang dapat diimplementasikan dalam bidang Pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-modul berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)* menggunakan Microsoft Sway pada materi Induksi Elektromagnetik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Penelitian dan Pengembangan (R&D) dengan proses pengembangan menggunakan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Berdasarkan hasil studi pendahuluan dengan metode survei kepada 40 peserta didik, hasil yang didapatkan bahwa 86% peserta didik membutuhkan bahan belajar mandiri berupa e-modul yang membantu dalam memahami materi agar pembelajaran menjadi lebih menarik dan efektif karena dapat dibuka kapanpun dan dimanapun. Sebanyak 64% peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami kaitan listrik dan magnet karena belum memahami konsep dan kurangnya penjelasan terkait contoh pengaplikasian induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari. Hasil dari penelitian ini berupa e-modul berbasis STEM menggunakan Microsoft Sway pada materi Induksi Elektromagnetik. e-modul yang dikembangkan didesain dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)* di setiap kegiatan belajarnya dan diharapkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran oleh guru serta bahan belajar mandiri oleh peserta didik.

Kata-kata kunci: E-Modul, Induksi Elektromagnetik, STEM, Microsoft Sway, Fisika

Abstract

E-Module is one of the independent learning materials that can be used in the field of Education. The research aims to develop Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) based E-Modules on the subject of Electromagnetic Induction. The method in this research used Research and Development (R&D) methods with the development process using the ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*) model. Based on the results of preliminary studies using a survey method to 40 students, it was found that 86% of students need self-study materials in the form of E-Modules that help students in understanding materials so that learning becomes more interesting and effective because it can be opened anytime and anywhere. As many as 64% of students have difficulty in understanding the relationship between electricity and magnetism because they do not understand the concept and lack of explanation related to examples of the application of electromagnetic induction in everyday life. The results of this study are in the form of STEM-based E-Modules using Microsoft Sway on Electromagnetic Induction material. The E-Module developed is designed with a *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)* approach in each of its learning activities and is expected to be used as a learning medium by teachers and independent learning materials by students.

Keywords: E-Module, Electromagnetic Induction, STEM, Microsoft Sway, Physics

PENDAHULUAN

Era saat ini ditandai dengan meningkatnya kebutuhan keterampilan yang dinamai keterampilan abad ke-21. *National Education Association* mengidentifikasi keterampilan abad ke-21 sebagai keterampilan *4C* yang meliputi Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah, Komunikasi, Kolaborasi, serta kreativitas dan inovasi [1]. Guru memiliki peran yang besar untuk memastikan peserta didik memperoleh fasilitas yang memadai dalam keterampilan *4C*. Perubahan digital sistem pendidikan pada abad ke-21 telah memungkinkan penggabungan ekosistem belajar mengajar yang disebut *e-learning*. *E-learning* sebagai sistem berbasis web inovatif untuk memberi lingkungan pembelajaran yang mandiri, berpusat pada siswa, dan interaktif [2]. Salah satu media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat dikembangkan oleh guru adalah *e-learning* Microsoft Sway. Microsoft Sway memiliki fitur yang dapat menambahkan teks, gambar, video, atau konten animasi lainnya [3]. Microsoft Sway merupakan media yang dapat dimanfaatkan dalam membuat bahan belajar mandiri. Salah satu media yang memenuhi kriteria sebagai media pembelajaran mandiri adalah modul. E-Modul menjadi salah satu bahan ajar yang tepat untuk generasi ini karena dapat dibuka kapan saja dan dimana saja [4]. Proses pembelajaran berbasis teknologi dapat berjalan lebih efektif jika didukung pendekatan pembelajaran yang tepat.

STEM adalah pendekatan dalam Pendidikan dengan integrasi *Science* (sains), *Technology* (teknologi), *Engineering* (Teknik rekayasa), dan *Mathematics* (Matematika) yang berfokus pada pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari [5]. *STEM* terbukti efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa [6]. Selama dekade terakhir, Pendidikan *STEM* dan penggunaan *e-learning* semakin populer dan dianggap sebagai salah satu hal penting dalam reformasi Pendidikan sains.

Materi yang dibahas dalam e-modul adalah induksi elektromagnetik yang merupakan salah satu topik fisika kompleks yang menggabungkan pengetahuan tentang banyak hukum dan konsep seperti listrik dan magnet yang wajib dipahami oleh siswa [7,8]. Induksi elektromagnetik dalam penerapannya berkaitan dengan sains dan teknologi yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, peneliti akan mengembangkan media pembelajaran berupa e-modul berbasis *STEM* pada materi induksi elektromagnetik menggunakan Microsoft Sway.

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan *ADDIE*. Model pengembangan *ADDIE* terdiri dari lima tahap pengembangan yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.

Analisis (*Analyze*)

Pada tahap ini dilakukan analisis kesenjangan yang terjadi pada proses pembelajaran fisika. Hasil studi pustaka berupa jurnal penelitian yang relevan dan dilakukan penyebaran angket kepada guru dan 40 peserta didik SMAN 3 Kabupaten Tangerang. Berdasarkan survei didapatkan bahwa 86% peserta didik membutuhkan bahan belajar mandiri berupa E-Modul yang membantu dalam memahami materi agar pembelajaran menjadi lebih menarik dan efektif karena dapat dibuka kapanpun dan dimanapun. Sebanyak 64% peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami kaitan listrik dan magnet karena belum memahami konsep dan kurangnya penjelasan terkait contoh pengaplikasian induksi elektromagnetik dalam kehidupan sehari-hari.

Desain (*Design*)

Pada tahap ini peneliti melakukan desain modul berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)* dan penyusunan draft/konsep modul, dan capaian pembelajaran. Kegiatan ini

meliputi mendesain e-modul termasuk komponen-komponen, tampilan komponen, dan kriteria komponen.

Pengembangan (*Development*)

Pada tahap ini dilakukan pengembangan e-modul berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)* menggunakan Microsoft Sway. Setelah itu, e-modul akan diuji kelayakannya oleh ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran.

Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap implementasi dilakukan uji coba e-modul kepada guru fisika SMA dan peserta didik kelas XII SMA. Kemudian, peneliti akan memberikan angket kepada guru fisika dan peserta didik untuk memberikan umpan balik pada penerapan pengembangan e-modul.

Evaluasi (*Evaluation*)

Pada tahap ini, evaluasi dilakukan untuk memberikan tanggapan terhadap pengembangan e-modul yang telah dikembangkan berdasarkan saran dan masukan. Setiap tahapan dalam model pengembangan *ADDIE* melibatkan evaluasi formatif. Evaluasi sumatif dilakukan setelah kegiatan berakhir secara keseluruhan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian pengembangan ini adalah E-Modul Berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)* pada Materi Induksi Elektromagnetik untuk peserta didik kelas XII SMA sebagai bahan belajar mandiri yang dapat dibuka melalui laptop, komputer, dan *smartphone*. E-modul dikembangkan menggunakan Microsoft Sway. Microsoft Sway merupakan salah satu program dari Microsoft Office 365 yang cara kerjanya selalu terhubung dengan layanan komputasi awan atau sistem *cloud* [9]. E-modul yang dikembangkan memiliki beberapa komponen yaitu sampul, kata pengantar, daftar isi, peta konsep, petunjuk E-modul, capaian pembelajaran, pendahuluan, materi, rangkuman, evaluasi, dan glosarium. Terdapat aktivitas dengan aspek *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)* seperti pada TABEL 1.

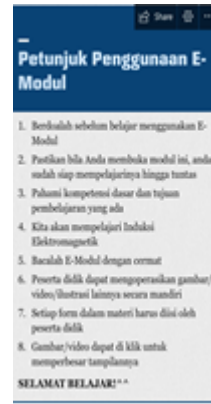
TABEL 1. Tabel Aktivitas Induksi Elektromagnetik berbasis STEM

| Aspek | Aktivitas |
|--------------------|---|
| | <i>Generator Listrik</i> |
| <i>Science</i> | Peserta didik diberi pertanyaan terkait generator listrik dan materi disajikan untuk memverifikasi jawaban peserta didik sesuai dengan teori sains yang ada. |
| <i>Technology</i> | Menghubungkan materi dengan teknologi yang menerapkan Hukum Faraday mengenai induksi dan Hukum Lenz, salah satunya adalah Generator Listrik. |
| <i>Engineering</i> | Peserta didik diminta untuk membuat generator sederhana. |
| <i>Mathematics</i> | Peserta didik diberi contoh soal dan Latihan soal dengan menerapkan konsep yang berkaitan dengan Hukum Faraday mengenai induksi dan Hukum Lenz. |
| | <i>Wireless Power Transmission</i> |
| <i>Science</i> | Peserta didik diberi pertanyaan terkait transmisi daya, transformator, dan induktansi dan ateri disajikan untuk memverifikasi jawaban peserta didik sesuai dengan teori sains yang ada. |
| <i>Technology</i> | Menghubungkan materi dengan teknologi yang menerapkan tansmisi daya, transformator, dan induktansi. |
| <i>Engineering</i> | Peserta didik diminta untuk membuat <i>Wireless Power Transmission</i> sederhana. |
| <i>Mathematics</i> | Peserta didik diberi contoh soal dan Latihan soal dengan menerapkan konsep yang berkaitan dengan tansmisi daya, transformator, dan induktansi. |

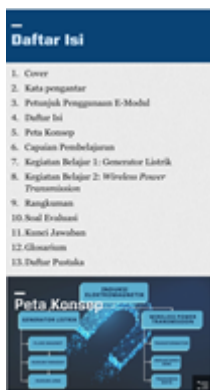
Berikut ini adalah tampilan desain E-Modul Berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)* menggunakan Microsoft Sway pada Materi Induksi Elektromagnetik.



GAMBAR 1. Tampilan Sampul E-Modul



GAMBAR 2. Tampilan Petunjuk Penggunaan



GAMBAR 3. Tampilan Daftar Isi dan Peta Konsep



GAMBAR 4. Tampilan Capaian Pembelajaran



GAMBAR 5. Tampilan Materi pada E-Modul



GAMBAR 6. Tampilan Materi pada E-Modul

Berdasarkan penelitian terdahulu didapatkan bahwa *STEM* dapat memfasilitasi keterampilan abad ke-21 yaitu berpikir kritis, kreatif, kolaborasi, dan komunikasi [10]. *STEM* dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir secara kreatif saat menyelesaikan masalah dalam konsep fisika [11]. Proses pembelajaran yang berorientasi *STEM* harus dipelajari dan diterapkan secara bertahap di sekolah menengah untuk memenuhi perubahan reformasi Pendidikan [12]. Penelitian ini masih memerlukan penelitian lebih lanjut terkait validasi sehingga E-Modul layak digunakan dalam proses pembelajaran. Peneliti berharap e-modul yang dikembangkan dapat mejadi bahan belajar mandiri bagi peserta didik yang dapat dibuka kapanpun dan dimanapun. Semoga penelitian ini dapat

bermanfaat dan menjadi inspirasi bagi para pendidik untuk mengembangkan media pembelajaran lainnya.

SIMPULAN

Pada penelitian ini dihasilkan produk berupa Elektronik Modul (E-Modul) Berbasis STEM menggunakan Microsoft Sway pada Materi Induksi Elektromagnetik. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan *ADDIE*. Peneliti berharap e-modul yang dikembangkan dapat mejadi bahan belajar mandiri bagi peserta didik yang dapat dibuka kapanpun dan dimanapun. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat dan menjadi inspirasi bagi para pendidik untuk mengembangkan media pembelajaran lainnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada guru fisika dan peserta didik SMAN 3 Kabupaten Tangerang serta pihak-pihak lainnya yang telah memberikan saran serta masukan yang membangun dalam proses membuat e-modul Induksi Elektromagnetik berbasis *STEM* menggunakan Microsoft Sway.

REFERENSI

- [1] National Education Association, "Preparing 21st Century Students for a Global Society," Washington: DC (US): The Association, 2012.
- [2] J. Valverde-berrocoso, C. Burgos-videla, "Trends in Educational Research about e-Learning : A Systematic Literature Review (2009 – 2018)," *Sustainability*, vol. 12, no. 12, p. 5153, 2020.
- [3] N. Harefa, N. Fransisca Dewi Silalahi, E. Sormin, L. Sanga Lamsari Purba, S. Sumiyati, "The difference of students' learning outcomes with project based learning using handout and sway Microsoft 365," *Jurnal Pendidikan Kimia*, vol. 11, no. 2, pp. 24-30, 2019, doi: 10.24114/jpkim.v11i2.14459.
- [4] K. Wiyono, Z. Zulherman, S. Sapparini, M. Ariska, R. Khoirunnisa, S. Zakiyah, "Moodle-based E-Learning Model for Critical Thinking in the Lesson of Electromagnetic Induction," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 6, no. 2, pp. 237-246, 2020.
- [5] K. Wiyono, K. Sury, R. N. Hidayah, N. Nazhifah, I. Ismet, S. Sudirman, "STEM-based E-learning: Implementation and Effect on Communication and Collaboration Skills on Wave Topic," *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 8, no. 2, pp. 259-270, 2022.
- [6] A. Satriani, "Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Kimia Dengan Mengintegrasikan Pendekatan Stem Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah," *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA*, vol. 1, no. 1, pp. 207-213, 2017, [Online], Available: <http://conference.unsri.ac.id/index.php/semnasipa/article/view/689>.
- [7] K. Jelcic, M. Planinic, G. Planinsic, "Analyzing high school students' reasoning about electromagnetic induction," *Physical Review Physics Education Research*, vol. 13, no. 1, 2017, doi: 10.1103/PhysRevPhysEducRes.13.010112.
- [8] F. M. Hermawati, S. Sunaryo, C. E. Rustana, "Pengembangan Modul Elektronik Flipbook Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Induksi Elektronik Sma Kelas Xii," *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Jurnal)*, vol. 9, pp. 25-32, 2020, doi: 10.21009/03.snf2020.02.pf.04.
- [9] Sudarmoyo, "Pemanfaatan Aplikasi Sway Untuk Media Pembelajaran Utilization of the Sway Application for Learning Media," *Edudikara: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, vol. 3, no. 4, pp. 346-352, 2018.
- [10] P. Sengupta, M. C. Shanahan, B. Kim, Critical, "Transdisciplinary and Embodied Approaches in STEM Education," *Springer*, 2019.

- [11] R. Sagala, R. Umam, A. Thahir, A. Saregar, I. Wardani, "The effectiveness of stem-based on gender differences: The impact of physics concept understanding," *European Journal of Educational Research*, vol. 8, no. 3, pp. 753-761, 2019, doi: 10.12973/eu-jer.8.3.753.
- [12] T. Q. Bao *et al.*, "Teaching and Learning about Magnetic field and Electromagnetic Induction Phenomena integrated Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education in Vietnamese high schools," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1340, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1340/1/012031.