



Analisis Kebutuhan dalam Pengembangan Modul Elektronik berbasis STEM Materi Pelestarian Lingkungan

Wawan Darmawan¹, Evi Roviati²

¹Jurusan Tadris Biologi, IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Jawa Barat, Indonesia

²Jurusan Tadris Biologi, IAIN Syekh Nurjati Cirebon, Jawa Barat, Indonesia

*wawandarmawan2408@gmail.com

Abstract

This research aims to conduct a needs analysis in developing STEM-based electronic modules with a focus on environmental conservation material. The research method used is descriptive qualitative research involving interviews, observation and questionnaires as data collection instruments. The research results show that there is an urgent need to update teaching materials, in line with the times and technological developments. The findings also indicate the need to develop teaching materials that are integrated with technology to facilitate students in understanding the concept of environmental conservation in a more interactive and applicable way. Apart from that, variations in learning approaches are crucial, because an approach is needed that is able to form critical thinking skills and improve students' skills in solving problems. It is hoped that the implications of this research can make a positive contribution to curriculum and learning development, so that students can be better prepared to face the demands of the ever-growing era.

Keywords: development; electronic modules; STEM

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis kebutuhan dalam pengembangan modul elektronik berbasis STEM dengan fokus pada materi pelestarian lingkungan. Metoda penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif dengan melibatkan wawancara, observasi, dan angket sebagai instrumen pengumpulan data. Hasil penelitian menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk melakukan pembaharuan dalam bahan ajar, sejalan dengan kemajuan zaman dan perkembangan teknologi. Temuan juga mengindikasikan perlunya pengembangan bahan ajar yang terintegrasi dengan teknologi guna memfasilitasi siswa dalam memahami konsep pelestarian lingkungan secara lebih interaktif dan aplikatif. Selain itu, variasi pendekatan pembelajaran menjadi krusial, karena diperlukan suatu pendekatan yang mampu membentuk kemampuan berpikir kritis dan meningkatkan keterampilan siswa dalam memecahkan masalah. Implikasi dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap pengembangan kurikulum dan pembelajaran, sehingga siswa dapat lebih siap menghadapi tuntutan zaman yang terus berkembang.

Kata kunci: pengembangan; modul elektronik; STEM

Pendahuluan

Pendidikan merupakan kunci utama dalam membentuk generasi yang cerdas dan peduli terhadap lingkungan (Mulyani, 2019). Untuk mencapai tujuan tersebut, pengembangan bahan ajar menjadi salah satu aspek krusial yang memerlukan perhatian serius (Purwaningtyas & Hariyadi, 2017). Salah satu bentuk inovasi dalam pengembangan bahan ajar adalah melalui pemanfaatan modul elektronik berbasis *STEM* (*Science, Technology, Engineering, and*

Mathematics) yang disesuaikan dengan kemajuan teknologi informasi dan globalisasi (Niswa, 2012).

Dalam era teknologi informasi dan globalisasi ini, pendidikan *STEM* menjadi fokus utama untuk mempersiapkan generasi muda menghadapi perkembangan zaman (Indarta et al., 2022). Modul elektronik berbasis *STEM* menawarkan pendekatan pembelajaran yang interaktif dan aplikatif, memungkinkan siswa untuk lebih mudah memahami konsep-konsep ilmiah yang kompleks (Afifulloh & Cahyanto, 2021). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendalami analisis kebutuhan dalam pengembangan modul elektronik *STEM* khususnya pada materi pelestarian lingkungan (Istianah, 2015).

Analisis kebutuhan merupakan langkah awal yang krusial dalam merancang modul elektronik yang sesuai dengan kebutuhan siswa dan guru (Agustina & Susantini, 2010). Dengan mengidentifikasi kebutuhan tersebut, diharapkan modul yang dikembangkan dapat memberikan kontribusi maksimal terhadap pemahaman konsep pelestarian lingkungan dan kemampuan siswa dalam menghadapi perubahan zaman (Harta et al., 2014). Penelitian ini akan melibatkan partisipasi guru dan siswa sebagai responden, serta menggunakan metode penelitian yang sistematis dan holistik untuk menggali data yang konkret tentang pemahaman konsep pelestarian lingkungan (Sumaji, 2019).

Pentingnya pemahaman konsep pelestarian lingkungan dalam pendidikan tidak hanya berdampak pada tingkat pengetahuan siswa, tetapi juga pada kesadaran mereka sebagai warga dunia yang bertanggung jawab terhadap keberlanjutan lingkungan (Istianah, 2015). Oleh karena itu, penelitian ini memiliki implikasi yang signifikan dalam konteks pendidikan berkelanjutan, di mana pengembangan modul elektronik berbasis *STEM* diharapkan dapat menjadi solusi inovatif untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran masa kini dan masa depan (Chandrawati & Aisyah, 2022).

Dalam konteks ini, penelitian berjudul "Analisis Kebutuhan dalam Pengembangan Modul Elektronik Berbasis *STEM* Materi Pelestarian Lingkungan" menjadi penting untuk menjawab tantangan pembelajaran masa kini dan memastikan bahwa siswa memiliki pengetahuan serta pemahaman yang memadai tentang pelestarian lingkungan.

Metode

Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif kualitatif. Metode deskriptif kualitatif adalah metode penelitian yang berdasarkan pada filsafat postpositivisme digunakan untuk meneliti pada kondisi objek yang. Metode deskriptif kualitatif dilakukan dengan menganalisis, menggambarkan, dan meringkas berbagai kondisi, situasi dari berbagai data yang dikumpulkan

berupa hasil wawancara atau pengamatan mengenai masalah yang diteliti yang terjadi di lapangan (Abdussamad, 2021).

Dalam penelitian ini, digunakan angket sebagai alat pengumpul data angket analisis kebutuhan modul elektronik yang diberikan melalui google formulir terdapat 7 butir pertanyaan yang diberikan kepada guru Biologi SMA. Selain itu, data dikumpulkan dengan metode observasi langsung di lapangan dan wawancara kepada siswa dan guru berkaitan dengan topik yang diamati sehingga peneliti mampu mengetahui kebutuhan peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran. Data kemudian dianalisis dengan analisis induktif secara general.

Hasil dan Pembahasan

1. Kondisi Bahan Ajar di Sekolah

“Buku cetak yang disediakan oleh Sekolah tidak dapat memenuhi kebutuhan informasi dalam pelaksanaan proses pembelajaran”. Pernyataan ini diutarakan secara langsung oleh seorang guru biologi di sekolah yang menjadi subjek penelitian kami.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, terungkap bahwa buku cetak yang disediakan oleh Sekolah tidak dapat memenuhi kebutuhan informasi yang dibutuhkan untuk melaksanakan proses pembelajaran. Hal ini menciptakan kesulitan bagi siswa dalam mengakses informasi terbaru yang sangat penting dalam mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dalam era di mana informasi berkembang dengan cepat, kebutuhan akan sumber daya pembelajaran yang mutakhir menjadi semakin krusial. Oleh karena itu, keterbatasan buku cetak menjadi hambatan serius dalam mendukung pembelajaran yang efektif. Padahal, penggunaan sarana dan prasarana, seperti buku ajar, dalam konteks proses belajar mengajar tidak dapat dipandang enteng. Buku ajar merupakan salah satu elemen kunci yang memainkan peran vital dalam menunjang keberlangsungan pendidikan. Baik siswa maupun guru mengandalkan buku ajar sebagai sumber informasi yang dapat membantu mereka memahami materi pelajaran dengan lebih baik (Rahmiga, 2019).

Selain itu, masalah yang muncul adalah adanya buku ajar yang sudah usang, yang sebagian besar telah melampaui batas pembaruan dan relevansi. Keberadaan buku ajar yang sudah ketinggalan zaman ini memberikan dampak negatif terhadap proses pembelajaran peserta didik. Siswa dihadapkan pada kurangnya materi pembelajaran yang sesuai dengan perkembangan terkini, sehingga pemahaman mereka terhadap topik tertentu dapat terhambat. Penggunaan buku ajar yang sudah usang juga mencerminkan kurangnya inisiatif

dalam peremajaan sumber daya pembelajaran di sekolah, yang seharusnya diakui sebagai komponen penting dalam peningkatan kualitas pendidikan. Terbatasnya anggaran yang diterima mungkin menjadi faktor utama yang mempengaruhi kualitas sarana dan prasana tersebut. Sebagai akibatnya, beberapa sekolah mungkin menghadapi keterbatasan dalam menyediakan fasilitas yang mendukung proses belajar-mengajar secara optimal. Pentingnya perhatian yang lebih besar terhadap kualitas bahan ajar menjadi kunci dalam meningkatkan mutu pendidikan, dan oleh karena itu, peninjauan ulang alokasi anggaran serta penekanan pada kebijakan penggunaannya perlu dilakukan untuk memastikan bahwa setiap sekolah dapat memberikan lingkungan pembelajaran yang berkualitas bagi seluruh komponen sekolah, baik siswa maupun guru (Ridwan, 2016).

Permasalahan yang dihadapi oleh sekolah, yaitu penggunaan buku ajar yang berlebihan tanpa peremajaan yang memadai, sebenarnya dapat diatasi dengan strategi manajemen sumber daya pembelajaran yang lebih efektif. Sekolah perlu mengkaji ulang kebijakan distribusi dan pengelolaan buku ajar, termasuk penyesuaian dengan jumlah siswa yang ada dan peningkatan frekuensi peremajaan. Selain itu, pemanfaatan teknologi dan sumber daya digital juga dapat menjadi solusi untuk memastikan akses informasi yang lebih cepat dan terkini. Dengan demikian, sekolah dapat meningkatkan kualitas pembelajaran, memastikan relevansi materi, dan mendukung pengembangan potensi siswa di era modern ini. Dalam era globalisasi ini, informasi dapat dengan mudah disebarkan dan diakses secara global, penting bagi sistem pendidikan untuk menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi. Pembelajaran terintegrasi internet menjadi suatu keharusan dalam mempersiapkan peserta didik menghadapi tantangan dunia modern. Internet menjadi sumber daya tak terbatas yang dapat memberikan akses instan ke berbagai informasi, pengetahuan, dan sumber belajar interaktif. Melalui integrasi internet dalam pembelajaran, siswa dapat belajar secara lebih dinamis, terlibat dalam pengalaman belajar yang lebih interaktif, dan mengembangkan keterampilan digital yang penting di masa depan (Harta et al., 2014).

2. Model dan Pendekatan Pembelajaran

Guru di sekolah ini telah berusaha menerapkan metode pembelajaran yang variatif, termasuk menggunakan pendekatan *Problem Based Learning (PBL)* dan pembelajaran mandiri. Upaya ini bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan mengembangkan kemampuan mereka dalam memahami dan memecahkan masalah. Meskipun demikian, masih terdapat tantangan signifikan, di mana sebagian besar guru biologi di sekolah belum

memahami atau menerapkan pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Kondisi ini menjadi perhatian serius, mengingat *STEM* telah terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan kreatif, serta memberikan keterampilan yang relevan untuk menghadapi tantangan dunia nyata.

Ketidakhahaman sebagian besar guru biologi terhadap konsep pembelajaran *STEM* mengindikasikan perlunya pelatihan dan dukungan lebih lanjut untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang metode ini. Pembelajaran *STEM* bukan hanya tentang penguasaan konsep ilmiah, tetapi juga mengintegrasikan keempat disiplin ilmu tersebut untuk mengatasi masalah dunia nyata. Oleh karena itu, penting bagi sekolah untuk memberikan pelatihan rutin dan mendalam kepada guru-guru biologi agar mereka dapat mengintegrasikan pembelajaran *STEM* ke dalam kurikulum mereka.

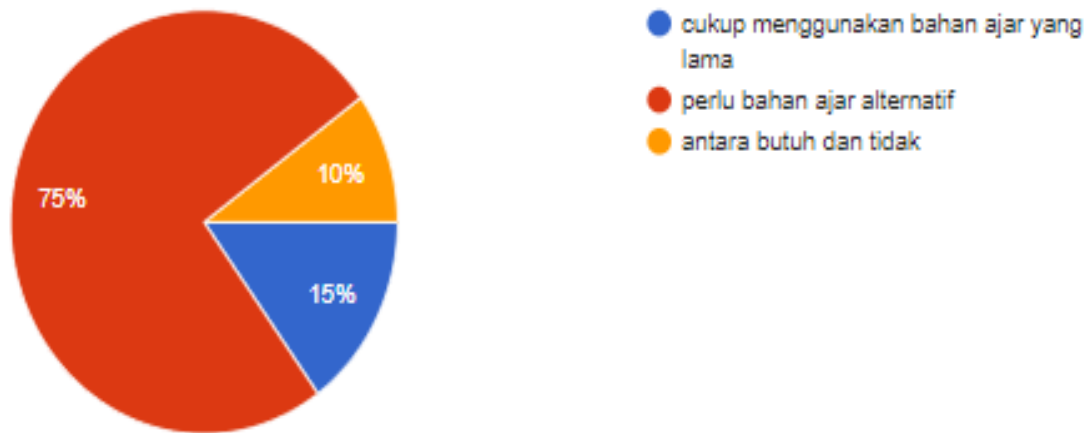
Dengan menerapkan pembelajaran *STEM*, diharapkan para siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan analitis mereka. Mereka tidak hanya akan memahami konsep ilmiah secara mendalam, tetapi juga mampu mengaplikasikan pengetahuan mereka untuk memecahkan masalah kompleks. Inisiatif ini bukan hanya membantu menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis, tetapi juga membekali generasi muda dengan keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan masa depan, terutama dalam era teknologi dan inovasi yang terus berkembang.

3. *Kebutuhan Bahan Ajar Alternatif*

Sebagian besar responden menyatakan kebutuhan akan bahan ajar alternatif sebagai hasil dari ketidakmemadaiannya bahan ajar yang sudah ada. Mereka mengeluhkan bahwa bahan ajar dalam bentuk fisik sudah tidak memadai dan kurang responsif terhadap perkembangan teknologi. Keterbatasan ini membuat pembelajaran menjadi kurang efektif, terutama di era di mana konektivitas internet telah menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari. Beberapa responden juga menyoroti kurangnya akses informasi terbaru dalam bahan ajar yang ada, yang membuat siswa kehilangan pemahaman tentang perkembangan terkini dalam bidang studi mereka.

Para responden mengemukakan bahwa kebutuhan untuk bahan ajar alternatif bukan hanya sekadar permintaan, tetapi suatu kebutuhan mendesak. Dalam era globalisasi dan transformasi digital, integrasi internet menjadi kunci dalam penyampaian informasi dan peningkatan kualitas pembelajaran. Bahan ajar yang tidak memadai dalam hal ini dapat menjadi hambatan serius dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan. Oleh karena itu, mendukung inisiatif pengembangan bahan ajar alternatif yang lebih responsif terhadap

perkembangan teknologi dan lebih terkini dalam isinya menjadi suatu keharusan (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram Respon Kebutuhan Bahan Ajar Alternatif

Selain itu, perlu adanya kolaborasi antara lembaga pendidikan, pemerintah, dan industri untuk menciptakan solusi yang efektif dalam menyediakan bahan ajar alternatif. Pengembangan kurikulum yang lebih dinamis, penggunaan *platform* pembelajaran *online*, dan pemanfaatan teknologi informasi dapat menjadi langkah-langkah konkret untuk mengatasi tantangan ini. Dengan demikian, penyediaan bahan ajar alternatif dapat mendukung upaya pemerintah dan lembaga pendidikan dalam meningkatkan kualitas pendidikan serta mempersiapkan generasi muda menghadapi tuntutan zaman.

4. Bahan Ajar Elektronik Bernasis STEM

Dalam era teknologi modern ini, kebutuhan akan modul elektronik berbasis *STEM* (Sains, Teknologi, Rekayasa, dan Matematika) semakin mendesak. *STEM* menjadi landasan utama dalam pengembangan berbagai inovasi elektronik yang mampu memecahkan permasalahan kompleks di berbagai bidang. Modul elektronik berbasis *STEM* memberikan fondasi yang kuat untuk memahami prinsip-prinsip dasar sains dan matematika yang menjadi dasar bagi pengembangan teknologi elektronik. Hal ini tidak hanya meningkatkan pemahaman terhadap konsep-konsep ilmiah, tetapi juga membuka pintu bagi kreativitas dalam merancang solusi elektronik yang inovatif (Rubini et al., 2021).

Pentingnya modul elektronik berbasis *STEM* juga tercermin dalam upaya meningkatkan keterampilan dan pengetahuan masyarakat dalam bidang teknologi. Melalui pendekatan *STEM*, modul elektronik tidak hanya diarahkan untuk para ahli dan insinyur,

tetapi juga dapat diakses oleh kalangan yang lebih luas. Dengan demikian, modul ini menjadi alat efektif untuk meningkatkan literasi teknologi dan memperluas cakupan pengetahuan teknologi di seluruh lapisan masyarakat. Ini berpotensi menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan inovasi dan perkembangan teknologi di berbagai sektor, dari pendidikan hingga industri (Arnita et al., 2021).

Pengembangan modul elektronik berbasis *STEM* tidak hanya bermanfaat untuk perkembangan individu dan masyarakat, tetapi juga memiliki dampak positif pada kemajuan teknologi secara keseluruhan. Dengan menyediakan sarana untuk eksplorasi dan pemahaman mendalam tentang aspek-aspek kritis dalam ilmu pengetahuan dan teknologi, modul ini memberikan kontribusi penting dalam mempersiapkan generasi masa depan untuk menghadapi tantangan teknologi yang semakin kompleks. Oleh karena itu, investasi dan dukungan lebih lanjut terhadap pengembangan modul elektronik berbasis *STEM* menjadi suatu kebutuhan mendesak dalam membangun fondasi yang kuat untuk kemajuan teknologi global (Fakhrudin et al., 2023).

Penutup

Dalam upaya meningkatkan efektivitas pembelajaran dan memajukan pendidikan di era ini, penelitian telah dilaksanakan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengembangan bahan ajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat kebutuhan mendesak akan pengembangan bahan ajar yang inovatif dan relevan dengan perkembangan zaman. Oleh karena itu, diperlukan penyusunan modul elektronik berbasis *STEM* (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) sebagai solusi untuk memfasilitasi guru dalam mendukung siswa dalam memahami konsep pelestarian lingkungan. Modul tersebut dirancang untuk memberikan pemahaman yang mendalam tentang pentingnya pelestarian lingkungan, sekaligus membantu siswa mengembangkan keterampilan dan pengetahuan yang cukup untuk menghadapi tantangan zaman yang terus berubah.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan artikel ini.

Daftar Pustaka

- Abdussamad, Z. (2021). *Metode Penelitian Kualitatif*. CV. syakir Media Press.
- Afifulloh, M., & Cahyanto, B. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Di Era Pandemi Covid-19. *JPDI (Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia)*, 6(2), 31. <https://doi.org/10.26737/jpdi.v6i2.2515>
- Agustina, R., & Susantini, E. (2010). Penerapan perangkat pembelajaran pencemaran dan pelestarian lingkungan untuk melatih keterampilan berpikir kritis. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 7, 220–228.
- Arnita, R., Purwaningsih, S., & Nehru, N. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic) pada Materi FLuida Statis dan FLuida Dinamis Menggunakan Software Kvisoft Flipbook Maker. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 5(1), 551–556. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v5i1.1216>
- Chandrawati, T., & Aisyah, S. (2022). Penanaman Cinta Lingkungan Pada Masyarakat PAUD. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 8(1), 131. <https://doi.org/10.37905/aksara.8.1.131-136.2022>
- Fakhrudin, I. A., Probosari, R. M., Indriyani, N. Y., Khasanah, A. N., & Utami, B. (2023). Implementasi Pembelajaran Stem Dalam Kurikulum Merdeka: Pemetaan Kesiapan, Hambatan Dan Tantangan Pada Guru Smp. *RESONA : Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat*, 7(1), 71. <https://doi.org/10.35906/resona.v7i1.1266>
- Harta, I., Tenggara, S., & Kartasura, P. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP. *Pengembangan Modul Pembelajaran Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Minat SMP*, 9(2), 161–174. <https://doi.org/10.21831/pg.v9i2.9077>
- Indarta, Y., Jalinus, N., Waskito, W., Samala, A. D., Riyanda, A. R., & Adi, N. H. (2022). Relevansi Kurikulum Merdeka Belajar dengan Model Pembelajaran Abad 21 dalam Perkembangan Era Society 5.0. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 3011–3024. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.2589>
- Istianah. (2015). Upaya Pelestarian Lingkungan Hidup Dalam Perspektif Hadis. *Riwayah, No. 1(2)*, 249–270.
- Mulyani, T. (2019). Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi. *Seminar Nasional Pascasarjana 2019*, 7(1), 455.
- Niswa, A. (2012). Pengembangan Bahan Ajar Mendengarkan Berbasis Video Interaktif Bermedia Flash Kelas Viid Smp Negeri 1 Kedamean. *Jurnal Bahasa Dan Sastra Indonesia Volume*, 1(1), 1–23.
- Purwaningtyas, W. D. D., & Hariyadi, I. (2017). Pengembangan modul elektronik berbasis online dengan program edmodo. *Jurnal Pendidikan*, 2(1), 123, 121–129. journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/download/8471/4100
- Rahmiga, S. (2019). Kurangnya Sarana Dan Prasarana Belajar Di Sekolah. *Teknologi Pendidikan*, 4(2), 1–8.

- Ridwan, M. M. (2016). Kritik atas Kurikulum dan Buku Ajar Bahasa Arab SD/MI Kelas VI. *Ta'allum: Jurnal Pendidikan Islam*, 4(1), 149–171. <https://doi.org/10.21274/taalum.2016.4.1.149-171>
- Rubini, B., Pursitasari, I., & Ardianto, D. (2021). *STEM-Blended Learning*.
- Sumaji. (2019). Implementasi Pendekatan STEM Dalam Pembelajaran Matematika. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Program Studi Pendidikan Matematika Fkip, Universitas Muria Kudus, April*, 7–15. <https://conference.umk.ac.id/index.php/snapmat/article/view/112/132>