



Analisis Kebutuhan Pengembangan LKM Terintegrasi STEAM Pada Materi Ekosistem untuk Murid Fase SMA/MA

Diva Melani Salsabila¹, Zulyusri^{2*}

^{1,2} Universitas Negeri Padang, Prodi Pendidikan Biologi

*Alamat Korespondensi: zulyusri0808@gmail.com

Artikel info

Accepted : Jan 25th 2026
Approved : Jan 30th 2026
Published : Jan 31st 2026

Kata kunci:

Pengembangan LKM, STEAM, Ekosistem, Fase E SMA/MA.

ABSTRAK

Pengembangan bahan ajar yang inovatif menjadi salah satu kebutuhan dalam implementasi Kurikulum Merdeka untuk mendukung pembelajaran Biologi yang berpusat pada murid. Penelitian ini bertujuan mengembangkan Lembar Kerja Murid (LKM) terintegrasi STEAM pada materi ekosistem untuk murid Fase E SMA/MA menggunakan model pengembangan *Four-D* (4D). Penelitian ini difokuskan pada tahap *define* untuk menganalisis kebutuhan sebagai dasar pengembangan produk. Data diperoleh melalui observasi, wawancara guru, analisis dokumen pembelajaran, angket kebutuhan murid, dan studi literatur yang dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 92,31% murid membutuhkan sumber belajar selain buku paket, 89,74% membutuhkan bahan ajar yang dapat dipelajari secara mandiri, 76,92% menyatakan LKM membantu memahami materi, dan 94,87% menganggap LKM penting dalam pembelajaran. Seluruh murid (100%) belum pernah menggunakan LKM terintegrasi STEAM, namun seluruhnya menyatakan tertarik menggunakannya. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pengembangan LKM terintegrasi STEAM dengan pendekatan kontekstual diperlukan untuk mendukung pembelajaran ekosistem yang lebih aktif, bermakna, serta mampu mengembangkan keterampilan abad ke-21 sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka.

ABSTRACT

Keywords:

Development of LKM, STEAM, Ecosystem, Phase E of Senior High School/MA.

The development of innovative instructional materials is essential for the implementation of the Merdeka Curriculum to support student-centered learning in Biology. This study aims to develop STEAM-integrated Student Worksheets (LKM) on ecosystem topics for Phase E high school (SMA/MA) students using the Four-D (4D) development model. This study focused on the "define" stage to analyze needs as the basis for product development. Data were collected through observations, teacher interviews, analysis of instructional documents, student needs surveys, and a literature review, all of which were analyzed descriptively. The results showed that 92.31% of students needed learning resources other than textbooks, 89.74% needed instructional materials that could be studied independently, 76.92% stated that SWs helped them understand the material, and 94.87% considered SWs important for learning. All students (100%) had never used STEAM-based worksheets, but all expressed interest in using them. These results indicate that the development of STEAM-based worksheets using a contextual approach is necessary to support more active and meaningful ecosystem-based learning, as well as to develop 21st-century skills in line with the requirements of the Merdeka Curriculum.

<https://jurnal.iainambon.ac.id/index.php/JTI/index>

How to Cite: Salsabila, D.M., & Zulyusri. (2026). Analisis kebutuhan pengembangan LKM terintegrasi STEAM pada materi ekosistem untuk murid fase SMA/MA. *Al-Alam: Islamic Natural Science Education Journal*, 5(1) 306-312. DOI: <https://doi.org/10.33477/al-alam.v5i1.15461>

PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menempatkan murid sebagai pusat pembelajaran melalui proses belajar yang aktif, kolaboratif, kreatif, dan berorientasi pada penyelesaian masalah nyata. Implementasi Kurikulum Merdeka memperkuat paradigma tersebut dengan memberikan ruang kepada guru untuk merancang pembelajaran yang kontekstual sesuai karakteristik murid dan lingkungan belajar. Pembelajaran tidak lagi hanya berorientasi pada penguasaan konsep, tetapi juga diarahkan untuk mengembangkan kompetensi berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, dan kemampuan memecahkan masalah yang dibutuhkan dalam kehidupan nyata. Kondisi tersebut menuntut tersedianya bahan ajar yang mampu memfasilitasi pengalaman belajar bermakna sesuai tuntutan kurikulum (Kemendikbudristek, 2022).

Pembelajaran Biologi memiliki karakteristik yang berbeda dengan mata pelajaran lainnya karena mempelajari berbagai fenomena kehidupan melalui proses ilmiah. Penguasaan konsep Biologi tidak cukup diperoleh melalui hafalan, tetapi memerlukan kegiatan observasi, penyelidikan, analisis data, dan penarikan kesimpulan berdasarkan fakta empiris. Karakteristik tersebut menjadikan pembelajaran Biologi perlu didukung oleh media dan bahan ajar yang mampu menghubungkan konsep ilmiah dengan fenomena kehidupan sehari-hari sehingga murid memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna (Lestari *et al.*, 2025). Materi ekosistem merupakan salah satu topik yang memerlukan pendekatan tersebut karena membahas hubungan antarkomponen lingkungan yang saling memengaruhi dalam suatu sistem kehidupan.

Materi ekosistem masih menjadi salah satu materi yang dianggap sulit oleh murid karena memuat konsep-konsep yang saling berkaitan, seperti interaksi antarkomponen ekosistem, aliran energi, rantai makanan, jaring-jaring makanan, serta daur biogeokimia (Anzari, 2025). Sebagian konsep tersebut bersifat abstrak sehingga murid mengalami kesulitan dalam menghubungkan teori dengan fenomena yang dijumpai di lingkungan sekitar. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya pemahaman konseptual serta kurang optimalnya kemampuan murid dalam menerapkan konsep Biologi untuk menjelaskan berbagai permasalahan lingkungan yang terjadi di kehidupan sehari-hari.

Hasil analisis kebutuhan yang dilakukan pada tahap awal penelitian menunjukkan bahwa proses pembelajaran Biologi belum sepenuhnya memberikan kesempatan kepada murid untuk terlibat secara aktif dalam membangun pengetahuan. Lembar Kerja Murid yang digunakan selama pembelajaran masih didominasi oleh ringkasan materi dan latihan soal sehingga aktivitas pembelajaran lebih berpusat pada penyelesaian tugas daripada eksplorasi konsep melalui kegiatan ilmiah. Kondisi tersebut menyebabkan murid belum memperoleh pengalaman belajar yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah sesuai karakteristik pembelajaran abad ke-21 (Asmayani *et al.*, 2024).

Analisis kebutuhan juga menunjukkan bahwa lingkungan sekolah sebenarnya memiliki potensi yang besar sebagai sumber belajar kontekstual. Sekolah Adiwiyata menyediakan berbagai fenomena lingkungan yang dapat dimanfaatkan sebagai objek pembelajaran, termasuk pengelolaan limbah organik daun yang dihasilkan setiap hari.

Potensi tersebut belum dimanfaatkan secara optimal dalam kegiatan pembelajaran sehingga murid belum memperoleh kesempatan untuk menghubungkan konsep ekosistem dengan permasalahan nyata yang terdapat di lingkungan sekolah. Pemanfaatan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar dipandang mampu meningkatkan kebermaknaan pembelajaran sekaligus menumbuhkan kepedulian murid terhadap isu-isu lingkungan (Asmayani *et al.*, 2024).

Pendekatan *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM) merupakan salah satu pendekatan yang relevan untuk menjawab kebutuhan tersebut. Pendekatan STEAM mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu ke dalam aktivitas pembelajaran yang berorientasi pada penyelesaian masalah melalui kegiatan investigasi, perancangan produk, pemanfaatan teknologi, kreativitas, dan pengolahan data. Integrasi kelima disiplin ilmu tersebut memberikan kesempatan kepada murid untuk membangun pemahaman konsep melalui pengalaman belajar yang autentik sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna (Fadhilah, 2022).

Penerapan STEAM akan lebih optimal apabila dipadukan dengan pendekatan kontekstual. Pendekatan kontekstual membantu murid menghubungkan materi pembelajaran dengan situasi nyata yang terdapat di lingkungan sekitar sehingga konsep yang dipelajari memiliki makna bagi kehidupan sehari-hari. Integrasi STEAM dan pendekatan kontekstual memberikan peluang kepada murid untuk mengembangkan keterampilan abad ke-21 melalui kegiatan pembelajaran terintegrasi proyek yang berangkat dari permasalahan nyata di lingkungan sekolah (Fadhilah, 2022).

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan tersebut, penelitian ini diarahkan pada pengembangan Lembar Kerja Murid (LKM) terintegrasi STEAM pada materi ekosistem untuk murid Fase E SMA/MA menggunakan model pengembangan *Four-D* (4D). Artikel ini menyajikan hasil tahap *define* sebagai landasan dalam merancang produk yang sesuai dengan kebutuhan guru, karakteristik murid, tuntutan Kurikulum Merdeka, dan konteks pembelajaran Biologi. Diharapkan LKM yang dikembangkan mampu memfasilitasi kegiatan observasi, investigasi, pemecahan masalah, serta pengembangan keterampilan abad ke-21 melalui pembelajaran yang kontekstual.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) menggunakan model *Four-D* (4D) yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel, yang meliputi tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Artikel ini melaporkan hasil tahap *define* yang bertujuan menganalisis kebutuhan pengembangan Lembar Kerja Murid (LKM) terintegrasi STEAM pada materi ekosistem untuk murid Fase E SMA/MA. Analisis kebutuhan dilakukan melalui observasi pembelajaran, wawancara guru Biologi, analisis dokumen pembelajaran (CP, TP, ATP, modul ajar, dan LKM), penyebaran angket kebutuhan murid, serta studi literatur. Data dianalisis secara deskriptif sebagai dasar dalam merancang produk pada tahap berikutnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 1. Hasil Analisis Kebutuhan Pengembangan LKM Terintegrasi STEAM

Indikator	Persentase (%)
Murid membutuhkan sumber belajar lain	92,31
Murid membutuhkan bahan ajar yang dapat dipelajari secara mandiri	89,74
Murid merasa LKM membantu memahami materi	76,92
Murid menyatakan LKM penting dalam pembelajaran	94,87
Murid belum pernah menggunakan LKM terintegrasi STEAM	100,00
Murid tertarik menggunakan LKM terintegrasi STEAM	100,00

Pembahasan

Hasil analisis kebutuhan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa murid memiliki kebutuhan yang tinggi terhadap pengembangan Lembar Kerja Murid (LKM) terintegrasi *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM) dengan pendekatan kontekstual pada materi ekosistem. Persentase murid yang membutuhkan sumber belajar selain buku paket mencapai 92,31%, sedangkan 89,74% murid menyatakan memerlukan bahan ajar yang dapat dipelajari secara mandiri. Temuan tersebut menunjukkan bahwa sumber belajar yang digunakan selama ini belum sepenuhnya mampu memfasilitasi kebutuhan belajar murid sesuai dengan karakteristik Kurikulum Merdeka. Kondisi tersebut mengindikasikan perlunya pengembangan bahan ajar yang lebih inovatif, fleksibel, dan mampu mendukung pembelajaran yang berpusat pada murid. Hasil penelitian ini sejalan dengan Kemendikbudristek (2022) yang menyatakan bahwa implementasi Kurikulum Merdeka memerlukan bahan ajar yang mendorong kemandirian belajar, diferensiasi pembelajaran, dan pengembangan kompetensi abad ke-21.

Persentase sebesar 76,92% menunjukkan bahwa murid menganggap LKM membantu memahami materi Biologi. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa keberadaan LKM memiliki peran penting dalam mendukung proses pembelajaran, meskipun LKM yang digunakan saat ini masih memiliki keterbatasan. Hasil observasi dan analisis dokumen menunjukkan bahwa LKM yang tersedia masih didominasi oleh ringkasan materi dan latihan soal sehingga belum mampu mengembangkan aktivitas belajar yang melibatkan proses penyelidikan, pemecahan masalah, maupun kegiatan ilmiah. Karakteristik tersebut menyebabkan pembelajaran lebih berorientasi pada penyelesaian tugas daripada membangun pemahaman konseptual melalui pengalaman belajar secara langsung. Suryawati *et al.* (2015) menyatakan bahwa pembelajaran Biologi memerlukan bahan ajar yang mampu memfasilitasi observasi, investigasi, analisis data, dan penarikan kesimpulan sehingga murid dapat memahami konsep secara lebih bermakna.

Hasil analisis juga memperlihatkan bahwa 94,87% murid menyatakan LKM merupakan komponen penting dalam pembelajaran Biologi. Persentase tersebut menunjukkan bahwa murid masih membutuhkan media belajar yang dapat memberikan arahan selama proses pembelajaran berlangsung. LKM tidak hanya berfungsi sebagai

kumpulan soal latihan, tetapi juga sebagai panduan belajar yang membantu murid melakukan aktivitas ilmiah secara sistematis. Keberadaan LKM yang dirancang sesuai karakteristik materi dan kebutuhan murid berpotensi meningkatkan keterlibatan murid dalam pembelajaran, memperkuat pemahaman konsep, serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Temuan tersebut didukung oleh penelitian (Suryawati *et al.*, 2015) yang menyatakan bahwa bahan ajar yang dirancang secara sistematis mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran dan kemandirian belajar murid.

Temuan yang paling menarik pada penelitian ini adalah seluruh murid (100%) belum pernah menggunakan LKM terintegrasi STEAM dalam pembelajaran Biologi. Persentase tersebut menunjukkan bahwa pendekatan STEAM masih belum diimplementasikan dalam bahan ajar yang digunakan di sekolah. Kondisi tersebut menjadi salah satu penyebab murid belum memperoleh pengalaman belajar yang mengintegrasikan aspek sains, teknologi, rekayasa, seni, dan matematika dalam menyelesaikan permasalahan nyata. Padahal, pendekatan STEAM memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, kolaborasi, dan literasi sains melalui pembelajaran yang berpusat pada murid. Suryawati *et al.* (2015) menjelaskan bahwa pembelajaran terintegrasi STEAM mampu menciptakan pengalaman belajar yang lebih autentik karena murid terlibat secara langsung dalam proses penyelidikan, perancangan solusi, dan pengembangan produk.

Seluruh murid (100%) juga menyatakan tertarik menggunakan LKM terintegrasi STEAM pada materi ekosistem. Persentase tersebut menunjukkan bahwa murid memiliki motivasi yang tinggi terhadap penggunaan bahan ajar inovatif yang memberikan pengalaman belajar berbeda dari pembelajaran konvensional. Tingginya minat tersebut menunjukkan bahwa murid mengharapkan pembelajaran yang lebih aktif, kolaboratif, dan kontekstual sehingga mampu menghubungkan konsep Biologi dengan fenomena yang terdapat di lingkungan sekitar. Materi ekosistem memiliki karakteristik yang sangat sesuai untuk diintegrasikan dengan pendekatan STEAM karena berbagai konsep yang dipelajari dapat diamati secara langsung melalui lingkungan sekolah, terutama pada sekolah yang telah menerapkan program Adiwiyata. Pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar memungkinkan murid melakukan observasi, mengidentifikasi permasalahan lingkungan, merancang solusi, dan menghasilkan produk sederhana berdasarkan konsep Biologi yang dipelajari Suryawati *et al.* (2015).

Hasil analisis kebutuhan secara keseluruhan menunjukkan bahwa pengembangan LKM terintegrasi STEAM dengan pendekatan kontekstual merupakan solusi yang relevan untuk mendukung pembelajaran Biologi pada materi ekosistem. Pengembangan LKM tidak hanya bertujuan menyediakan bahan ajar baru, tetapi juga dirancang untuk memfasilitasi murid dalam melakukan observasi, investigasi, diskusi, analisis data, pemecahan masalah, dan penyusunan solusi terhadap persoalan lingkungan melalui kegiatan terintegrasi proyek. Karakteristik tersebut selaras dengan tujuan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran berpusat pada murid serta pengembangan kompetensi abad ke-21. Hasil penelitian ini memperkuat urgensi

pengembangan LKM terintegrasi STEAM dengan pendekatan kontekstual sebagai salah satu alternatif inovasi pembelajaran Biologi yang mampu meningkatkan kualitas proses belajar sekaligus mengoptimalkan pemanfaatan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Penelitian ini merupakan tahap awal pengembangan Lembar Kerja Murid (LKM) terintegrasi STEAM pada materi ekosistem untuk murid Fase E SMA/MA menggunakan model *Four-D* (4D). Tahap *define* menunjukkan bahwa murid dan guru memerlukan bahan ajar yang lebih inovatif, kontekstual, dan mampu mendukung pembelajaran aktif serta mandiri. Hasil analisis kebutuhan tersebut menjadi dasar dalam merancang LKM terintegrasi STEAM yang sesuai dengan karakteristik materi, kebutuhan murid, serta implementasi Kurikulum Merdeka sehingga dapat dilanjutkan pada tahap *design*, *develop*, dan *disseminate*.

Saran

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar dalam pengembangan Lembar Kerja Murid (LKM) terintegrasi *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics* (STEAM) dengan pendekatan kontekstual pada materi ekosistem. Guru Biologi disarankan mempertimbangkan penggunaan bahan ajar yang memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar untuk meningkatkan keterlibatan murid dalam proses pembelajaran. Penelitian selanjutnya perlu melanjutkan proses pengembangan LKM terintegrasi STEAM pada tahap *design*, *develop*, dan *disseminate* sehingga diperoleh produk yang valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran Biologi pada materi ekosistem di SMA/MA.

DAFTAR PUSTAKA

- Anzari, N. (2025). *Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Materi Ekosistem Di Sma Swasta Purnayudha Sei Rakyat (Doctoral dissertation, Universitas Labuhanbatu)*.
- Asmayani, A., Seprida, R., & Rosmiati, E. (2024). Analisis Kebutuhan Pengembangan E-Modul Aplikatif Integratif Terintegrasi Pembelajaran Berdiferensiasi pada Materi Virus di Sekolah Menengah Atas. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 4(4), 743-751.
- Fadhilah, A. N. (2022). Pembelajaran biologi terintegrasi steam di era society 5.0. *Prosiding: Konferensi Nasional Matematika dan IPA Universitas PGRI Banyuwangi*, 2(1), 182-190.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). *Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Nomor 008/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka*. Kemendikbudristek.

- Lestari, S., Damanik, M. H., & Manurung, A. A. (2025). Konsep dasar dan metode pengajaran fisika, biologi, kimia, ilmu pengetahuan bumi dan antariksa dalam IPA di SD/MI. *Research and Development Journal of Education*, 11(2), 1431–1445.
- Mu'minah, I., & Suryaningsih, Y. (2020). Implementasi pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) dalam pembelajaran abad ke-21. *Bio Educatio*, 5(1), 65–73.
- Nurhikmayati, I. (2019). Implementasi STEAM dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Didactical Mathematics*, 1(2), 41–50.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana University.
- Suryawati, E., Hamzah, A., & Hayati, E. (2015). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Biologi Sma Terintegrasi Pendekatan Ilmiah Untuk Meningkatkan keterampilan Berfikir Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(2), 91-99.