

Environment-Based E-Book for Solving Environmental Problem [E-Book Berbasis Lingkungan untuk Memecahkan Permasalahan Lingkungan]

Alisa Amanda Putri¹⁾, Fitria Eka Wulandari^{*2)}

¹⁾Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: fitriaekawulandari@umsida.ac.id

Abstract. *Increasingly complex environmental issues require students to have the ability to analyze and solve problems systematically; however, preliminary observations at a public junior high school indicate that students still struggle to understand environmental issues, develop strategies, implement solutions, and evaluate their effectiveness. Therefore, this study developed an environment-based e-book as a learning medium that integrates the problem-solving stages of Polya's method. The e-book was created using Canva and contains environmental content along with related issues or phenomena, visual and digital media (images, videos, links), thought-provoking questions, case studies, activities, exercises, and reflections. The e-book is designed to help students connect science concepts with everyday environmental problems and develop systematic, sustainability-oriented solutions, thereby supporting the development of junior high school students' environmental problem-solving skills.*

Keywords - environmental pollution, problem-solving, teaching materials, science education

Abstrak. *Permasalahan lingkungan yang semakin kompleks menuntut peserta didik memiliki kemampuan untuk menganalisis dan memecahkan masalah secara sistematis, namun hasil observasi awal di salah satu sekolah SMP Negeri menunjukkan peserta didik masih kesulitan dalam memahami masalah lingkungan, menyusun strategi, menerapkan solusi, serta mengevaluasi efektivitasnya. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan e-book berbasis lingkungan sebagai media pembelajaran yang mengintegrasikan tahapan pemecahan masalah dari metode Polya. E-book disusun menggunakan Canva dan memuat materi lingkungan beserta isu atau fenomena, media visual dan digital (gambar, video, tautan), pertanyaan pemantik, studi kasus, aktivitas, latihan, serta refleksi. E-book dirancang untuk membantu peserta didik mengaitkan konsep IPA dengan permasalahan lingkungan sehari-hari serta menyusun solusi yang sistematis dan berorientasi pada keberlanjutan, sehingga diharapkan mampu mendukung pengembangan kemampuan pemecahan masalah lingkungan siswa SMP.*

Kata Kunci - pencemaran lingkungan, pemecahan masalah, media pembelajaran, pembelajaran IPA

I. PENDAHULUAN

Permasalahan Isu lingkungan telah berkembang dari permasalahan yang bersifat lokal menjadi tantangan global. Perubahan iklim, pencemaran air dan udara, degradasi lahan, berkurangnya keanekaragaman hayati, serta peningkatan timbulan sampah merupakan problem yang saling terkait dan berkontribusi terhadap gangguan keberlanjutan kehidupan manusia maupun ekosistem[1]. United Nations Environment Programme (UNEP) menegaskan bahwa dunia saat ini menghadapi triple planetary crisis, yang mencakup perubahan iklim, hilangnya keanekaragaman hayati, serta pencemaran dan limbah. Dengan demikian, berbagai permasalahan tersebut tidak berlangsung secara terpisah, melainkan dipengaruhi oleh manusia, dan berinteraksi dengan faktor-faktor seperti pola konsumsi, pemanfaatan sumber daya alam, aktivitas industri, laju urbanisasi, serta perilaku manusia yang belum sepenuhnya selaras dengan prinsip keberlanjutan[2].

Berbagai permasalahan lingkungan pada dasarnya berkaitan erat dengan aktivitas manusia. Pola konsumsi yang cenderung berlebihan, pemanfaatan sumber daya yang kurang efisien, pembuangan sampah yang tidak sesuai ketentuan, penggunaan material yang sulit terurai, serta rendahnya kepedulian terhadap dampak jangka panjang berkontribusi secara signifikan dalam meningkatkan beban lingkungan[3]. Dengan demikian, permasalahan lingkungan tidak semata-mata dapat dipahami sebagai fenomena pencemaran atau kerusakan ekosistem, melainkan juga sebagai implikasi dari perilaku dan kapasitas manusia dalam memahami hubungan sebab-akibat serta menetapkan keputusan yang tepat. Oleh karena itu, peningkatan kesadaran lingkungan perlu disertai dengan penguatan kemampuan untuk menganalisis dan menyelesaikan permasalahan lingkungan secara terencana dan sistematis[4].

Di dalam bidang pendidikan memegang peran strategis dalam membentuk generasi yang mampu merespons problem lingkungan secara bertanggung jawab. Akan tetapi, pendidikan lingkungan tidak hanya berorientasi pada peningkatan pengetahuan atau kesadaran semata mengenai pentingnya menjaga lingkungan. Peserta didik perlu memiliki kompetensi untuk mengenali berbagai permasalahan lingkungan, memahami faktor penyebab serta dampaknya, menyusun alternatif pemecahan masalah, menerapkan solusi melalui prosedur yang benar, serta

mengevaluasi efektivitas sekaligus keberlanjutannya[5]. UNESCO menekankan bahwa pendidikan untuk pembangunan berkelanjutan harus membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan, nilai, sikap, dan kemampuan dalam mengambil keputusan yang tepat serta bertindak untuk menghadapi berbagai isu keberlanjutan, meliputi perubahan iklim, penurunan keanekaragaman hayati, pemanfaatan sumber daya, dan pencemaran lingkungan[6].

Dalam penelitian ini, kemampuan pemecahan masalah lingkungan dimaknai sebagai kemampuan peserta didik untuk mengidentifikasi problem lingkungan, menganalisis penyebab serta dampaknya, menyusun alternatif solusi yang berorientasi pada keberlanjutan, menerapkan strategi penyelesaian secara sistematis dan terukur, serta menelaah kembali efektivitas solusi beserta dampaknya pada periode jangka panjang. Kompetensi tersebut dapat ditingkatkan melalui tahapan pemecahan masalah yang diadaptasi dari kerangka George Polya. Polya merumuskan empat tahapan utama pemecahan masalah, yaitu memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil penyelesaian[7].

Dalam pembelajaran terkait permasalahan lingkungan, tahap pertama merupakan kegiatan memahami masalah, yakni kompetensi peserta didik dalam mengenali isu lingkungan, mengidentifikasi faktor penyebab, menguraikan dampak yang ditimbulkan, serta memahami hubungan antarberbagai komponen yang terlibat. Tahap kedua adalah merencanakan strategi, yaitu kemampuan untuk menyusun alternatif solusi yang relevan dengan karakteristik permasalahan sekaligus mempertimbangkan prinsip keberlanjutan. Tahap ketiga, yaitu melaksanakan strategi, menekankan kemampuan peserta didik dalam menerapkan solusi secara sistematis, terencana, dan terukur. Tahap keempat adalah memeriksa kembali, yang berkaitan dengan kemampuan peserta didik untuk menilai efektivitas solusi, mengenali keterbatasan, serta mempertimbangkan dampak jangka panjang terhadap kondisi lingkungan dan kehidupan manusia. Dengan demikian, adaptasi tahapan Polya tersebut dapat menyediakan kerangka berpikir yang terstruktur bagi peserta didik dalam menghadapi permasalahan lingkungan yang kompleks[8].

Meskipun demikian, implementasi pendidikan lingkungan di sekolah belum sepenuhnya berorientasi pada pengembangan kemampuan pemecahan masalah secara komprehensif. Umumnya, berbagai program kepedulian lingkungan masih lebih menekankan aspek pengetahuan, kesadaran, sikap peduli, dan partisipasi peserta didik. Aktivitas seperti menjaga kebersihan, memilah sampah, melakukan penghijauan, maupun mengikuti kegiatan kebersihan di lingkungan sekolah merupakan elemen penting dalam pendidikan lingkungan[9]. Namun, kegiatan-kegiatan tersebut tidak selalu diiringi oleh proses pembelajaran yang secara eksplisit melatih tahapan pemecahan masalah, meliputi pemahaman permasalahan, analisis akar penyebab, perumusan strategi, penerapan solusi, serta evaluasi terhadap hasil yang diperoleh. Konsekuensinya, peserta didik dapat menunjukkan perilaku peduli lingkungan, tetapi belum tentu memiliki kemampuan untuk menyelesaikan permasalahan lingkungan secara sistematis dan berbasis bukti[10].

Terdapat kesenjangan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran lingkungan di sekolah perlu ditransformasikan dari fokus pemahaman konsep dan pembentukan sikap peduli menuju pengembangan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan secara sistematis. Salah satu faktor yang diduga berkontribusi terhadap kondisi tersebut adalah penggunaan media pembelajaran yang masih didominasi oleh metode ceramah dan sumber berbasis buku cetak[11]. Media yang bersifat tekstual semata cenderung belum mampu menyediakan pengalaman belajar yang dapat memfasilitasi peserta didik dalam menempuh proses pemecahan masalah secara bertahap. Akibatnya, peserta didik dapat memperoleh informasi mengenai pencemaran, sampah, atau kerusakan lingkungan, namun tidak selalu memperoleh arahan yang memadai terkait pemanfaatan informasi tersebut untuk menganalisis masalah, menetapkan prioritas penyelesaian, merancang alternatif solusi, serta menilai keberhasilan solusi yang diterapkan[12].

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan pengembangan media pembelajaran yang inovatif untuk mengintegrasikan pemahaman konsep lingkungan dengan proses pemecahan masalah secara sistematis. Salah satu alternatif yang dapat diterapkan adalah e-book berbasis lingkungan. E-book tidak hanya berperan sebagai bentuk digital pengganti buku cetak, tetapi juga dapat didesain sebagai media pembelajaran yang bersifat interaktif, kontekstual, visual, serta fleksibel digunakan. Melalui e-book berbasis lingkungan, materi dapat disajikan dengan kombinasi teks, gambar, ilustrasi, studi kasus, pertanyaan pemantik, aktivitas analisis, latihan bertahap, dan kegiatan reflektif. Selain itu, hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa e-book berorientasi lingkungan yang disusun dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah efektif dalam mendukung pemberdayaan kemampuan pemecahan masalah peserta didik[13].

E-book berbasis lingkungan yang dikembangkan dalam penelitian ini disusun dengan mengintegrasikan tiga komponen utama. Komponen pertama memuat konsep dasar terkait permasalahan lingkungan untuk memastikan peserta didik memiliki pemahaman konseptual yang memadai. Komponen kedua mengimplementasikan empat tahapan pemecahan masalah yang diadaptasi dari Polya, meliputi memahami masalah, merencanakan strategi, melaksanakan strategi, serta memeriksa kembali. Komponen ketiga menyediakan penguatan terkait pentingnya pendidikan dalam membentuk kemampuan peserta didik untuk menghadapi permasalahan lingkungan secara kritis dan bertanggung jawab. Dengan integrasi tersebut, e-book tidak hanya berfungsi sebagai media pembelajaran konsep

lingkungan, melainkan juga sebagai panduan yang membantu peserta didik dalam proses berpikir sekaligus pengambilan tindakan terhadap permasalahan lingkungan yang bersifat nyata[14].

Kelebihan lain dari e-book berbasis lingkungan terletak pada kemampuannya dalam menyajikan permasalahan secara kontekstual. Isu lingkungan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik dapat dijadikan sebagai titik berangkat pembelajaran, sehingga peserta didik memperoleh kesempatan untuk mengaitkan konsep IPA dengan kondisi lingkungan di sekitarnya. Selain itu, penggunaan kasus lokal memungkinkan peserta didik memahami bahwa permasalahan lingkungan tidak semata-mata terjadi di wilayah lain, melainkan juga dapat ditemukan di lingkungan sekolah, rumah, maupun masyarakat. Selanjutnya, temuan penelitian terkait e-book yang disusun melalui pendekatan pembelajaran berbasis masalah menunjukkan bahwa integrasi isu lingkungan lokal ke dalam e-book dapat digunakan sebagai strategi untuk meningkatkan kompetensi sains peserta didik[15].

II. METODE

E-book berbasis lingkungan yang dikembangkan merupakan media pembelajaran digital yang menyajikan materi dalam bentuk teks sekaligus mengintegrasikan isu dan permasalahan lingkungan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Permasalahan yang diangkat dipilih berdasarkan fenomena lingkungan yang dapat diamati dan dirasakan langsung oleh siswa. Pencantuman permasalahan tersebut bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa tidak hanya terkait konsep lingkungan, tetapi juga mengenai proses identifikasi masalah, pengumpulan dan penelusuran informasi yang relevan, analisis faktor penyebab serta dampaknya, serta perumusan dan penentuan solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan lingkungan[16].

E-book ini dikembangkan menggunakan aplikasi Canva dengan total 142 halaman, serta dirancang secara sistematis untuk mendukung pelaksanaan pembelajaran secara bertahap. Konten e-book meliputi materi pembelajaran, isu dan fenomena lingkungan, gambar, infografis, video, tautan sumber belajar, pertanyaan pemantik, studi kasus, aktivitas siswa, latihan, dan refleksi. Keberagaman bentuk konten tersebut diterapkan untuk meningkatkan daya tarik, memperkuat aspek komunikasi pembelajaran, dan mencegah kejenuhan selama proses belajar. Selain itu, integrasi media visual, video, serta rujukan digital berperan dalam menyediakan representasi yang lebih konkret mengenai permasalahan lingkungan yang menjadi fokus kajian[17].

Setiap permasalahan lingkungan yang disajikan dalam e-book dilengkapi dengan serangkaian kegiatan yang dirancang untuk mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran. Melalui kegiatan tersebut, siswa diarahkan untuk memahami substansi permasalahan, mengidentifikasi kebutuhan informasi, serta mengaitkan permasalahan dengan konsep-konsep Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Selain itu, siswa melakukan analisis untuk menelaah berbagai faktor penyebab terjadinya permasalahan lingkungan. Pada tahap berikutnya, siswa difasilitasi untuk merumuskan langkah penyelesaian serta menyusun alternatif solusi berdasarkan informasi dan konsep yang telah dipelajari. Produk atau hasil penyelesaian kemudian ditinjau melalui tahapan evaluasi dan refleksi, sehingga siswa dapat menilai kesesuaian solusi yang dirancang dengan karakteristik permasalahan lingkungan yang dihadapai[18].

E-book ini dapat diakses melalui perangkat yang terhubung koneksi internet, sehingga penggunaannya lebih praktis dan efisien sebagai media pembelajaran. Format digital juga memungkinkan penyajian konten yang lebih beragam dan kuantitas yang lebih luas dibandingkan buku cetak, serta mendukung integrasi berbagai jenis media, seperti gambar, video, dan tautan, dalam satu kesatuan sumber belajar. Dengan demikian, e-book berbasis lingkungan yang dikembangkan berfungsi tidak hanya sebagai media penyajian informasi, tetapi juga sebagai sarana pembelajaran yang memberikan pengalaman belajar yang bersifat kontekstual dan interaktif. Melalui karakteristik tersebut, e-book diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami konsep lingkungan, melakukan proses analisis, serta menyusun dan memecahkan permasalahan lingkungan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Pengembangan media e-book berbasis lingkungan dilaksanakan melalui serangkaian tahapan yang dilakukan secara sistematis untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan sejalan dengan kebutuhan pembelajaran serta karakteristik peserta didik. Tahapan pengembangan tersebut meliputi:

1. Analisis kebutuhan pembelajaran. Tahap awal dilakukan melalui identifikasi materi pembelajaran, kompetensi yang harus dicapai, serta karakteristik peserta didik berdasarkan Kurikulum IPA kelas XI. Analisis ini digunakan sebagai dasar dalam menentukan cakupan materi dan arah pengembangan e-book.
2. Pengumpulan dan seleksi bahan pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan berbagai sumber pendukung, meliputi materi untuk setiap subtopik, ilustrasi atau gambar yang relevan, serta referensi ilmiah sebagai landasan penyajian materi. Bahan yang tersedia kemudian dipilih berdasarkan kesesuaian dengan tujuan pembelajaran dan konteks permasalahan lingkungan.
3. Penyusunan struktur dan rancangan isi e-book. Struktur e-book dirancang dengan mempertimbangkan urutan penyajian materi dan pelaksanaan aktivitas pembelajaran. Rancangan meliputi komponen seperti sampul, tujuan pembelajaran, materi, kegiatan pembelajaran, evaluasi,

- serta proyek yang terkait dengan permasalahan lingkungan. Sistematika isi dilakukan agar informasi tersampaikan secara runtut dan membantu peserta didik mengikuti alur pembelajaran.
4. Pembuatan desain awal e-book. Setelah rancangan isi ditetapkan, pengembangan dilanjutkan dengan pembuatan media menggunakan aplikasi Canva. Pada tahap ini, seluruh komponen yang telah disiapkan diintegrasikan ke dalam bentuk media digital dengan memperhatikan kesesuaian antara substansi materi dan rancangan visual.
 5. Pengembangan dan penyajian materi. Materi disusun berdasarkan subtopik yang telah ditentukan menggunakan bahasa yang komunikatif, efektif, dan sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik. Penyajian materi dilakukan secara ringkas namun tetap mempertahankan konsep-konsep penting sehingga informasi yang diberikan memiliki kedalaman akademik sekaligus mudah dipahami.
 6. Integrasi kegiatan pemecahan masalah. E-book dilengkapi dengan aktivitas pembelajaran yang mengacu pada tahapan pemecahan masalah berdasarkan indikator metode Polya. Aktivitas ini dirancang agar peserta didik dapat memahami permasalahan, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan strategi yang dipilih, serta melakukan pengecekan kembali terhadap hasil yang diperoleh.
 7. Pengembangan aspek desain visual. Pengembangan elemen visual dilakukan dengan mempertimbangkan prinsip keterbacaan dan daya tarik media. Pengaturan tata letak, tipografi, ukuran huruf, pemilihan warna, penggunaan gambar, serta penempatan ilustrasi disesuaikan agar informasi dapat diterima dengan jelas dan tampilan tetap menarik bagi peserta didik.
 8. Perancangan navigasi dan interaktivitas. Untuk meningkatkan kemudahan penggunaan, e-book dilengkapi navigasi yang memungkinkan peserta didik berpindah antarbagian secara terstruktur. Ikon dan elemen visual digunakan sebagai penanda perbedaan jenis aktivitas, materi, evaluasi, maupun kegiatan proyek sehingga pengguna dapat mengenali fungsi setiap bagian dengan lebih efektif.
 9. Evaluasi dan penyempurnaan produk. Produk yang telah dikembangkan dievaluasi secara menyeluruh meliputi aspek isi, bahasa, tampilan visual, navigasi, serta kesesuaian aktivitas pembelajaran. Masukan yang diperoleh digunakan sebagai dasar perbaikan pada bagian-bagian yang masih memerlukan penyempurnaan.
 10. Finalisasi media e-book. Tahap akhir dilakukan dengan menyelesaikan seluruh proses revisi serta memastikan bahwa setiap komponen e-book berfungsi secara baik dan selaras dengan tujuan pengembangan. Setelah melalui tahap penyempurnaan, e-book berbasis lingkungan dinyatakan siap digunakan sebagai media pendukung dalam kegiatan pembelajaran.
- Desain bisa dilihat di bawah ini, sebagai berikut;



1. Gambar Cover Depan



2. Gambar Daftar Isi



3. Gamabar BAB I Konsep Permasalahan Lingkungan



4. Gamabar BAB II Jeni-Jenis Permasalahan Lingkungan



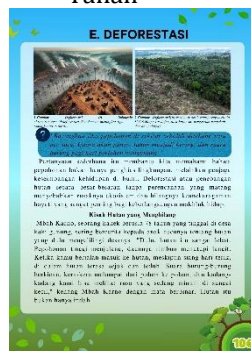
5. Gamabar Permasalahan Pada Pencemaran Udara



6. Gamabar Permasalahan Pada Pencemaran Air



7. Gamabar Permasalahan Pada Pencemaran Tanah



8. Gamabar Permasalahan Pada Pemanasan Global



9. Gamabar Permasalahan Pada Deforestasi



10. Gamabar Fenomena Mengenai pencemaran Udara



11. Gamabar Fenomena Mengenai pencemaran Air

12. Gamabar Fenomena Mengenai pencemaran Tanah



13. Gamabar Fenomena Mengenai Pemanasan Global



14. Gamabar Fenomena Mengenai Deforestasi



15. Gamabar Cover Belakang

REFERENSI

- [1] D. D. Sompotan And J. Sinaga, "Pencegahan Pencemaran Lingkungan," *Saintekes J. Sains, Teknol. Dan Kesehat.*, Vol. 1, No. 1, Pp. 6–13, 2022, Doi: 10.55681/Saintekes.V1i1.2.
- [2] T. Supriadi, A. S. Adi, M. O. Ongge, And R. Swandi, "Transformasi Tata Kelola Lingkungan Berbasis Masyarakat Dalam Menjawab Tantangan Triple Planetary Crisis: Sebuah Manifestasi Keadilan Antar Generasi Di Rt 08 Malaka Jaya," Vol. 4, No. 3, Pp. 19459–19467, 2026.
- [3] S. E. Panggalih, "Pengaruh Pola Konsumsi Dan Pengelolaan Sampah Terhadap Tingkat Kerusakan Lingkungan," Vol. 3, Pp. 1055–1060, 2025.
- [4] W. Selvianti, I. Lingkungan, And U. P. Islam, "Peran Mantiq Dalam Penalaran Risiko Lingkungan : Kajian Logika Pengambilan Keputusan Pada Isu Sampah," Vol. 03, No. 02, Pp. 71–78, 2025.
- [5] Y. Suhartini, S. Maryam, And N. Trisnawati, "At-Tadris : Journal Of Islamic Education At-Tadris : Journal Of Islamic Education," Vol. 4, No. 1, Pp. 10–19, 2025, Doi: 10.56672/Attadris.V4i1.442.
- [6] R. A. Gustika, "Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung 1447 H / 2025 M," 2025.
- [7] N. D. Nurcahyani, "Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Menggunakan Model Problem Based Learning (Pbl) Berpendekatan Lingkungan," Pp. 808–814.
- [8] N. Fana, "Pengaruh Model Experiential Learning," Vol. 4, No. 3, Pp. 76–82, 2023.
- [9] N. Ariyanti And P. Lingkungan, "Learning Dalam Pendidikan Lingkungan Sebagai," Pp. 502–513.
- [10] S. W. Putri, "Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah Dalam Meningkatkan Kemampuan Problem Solving Peserta Didik," Vol. 2, No. 2, 2024.
- [11] A. Nggilu *Et Al.*, "Penerapan Media Pembelajaran Berbasis Proyektor Terhadap Motivasi Belajar Siswa Di Smp Negeri 3 Kota Gorontalo," Vol. 3, Pp. 10060–10068, 2023.
- [12] I. Hasana, F. M. Kamalya, A. M. Jalaludin, And F. Mulyatna, "Prosiding Seminar Nasional Sains Profil Pengajaran Guru Dalam Kaitannya Terhadap Motivasi Dan Keterlibatan Peserta Didik Kelas Xi Melalui Model Problem-Based Learning Dengan Metode Diskusi- Presentasi Dan Direct Instruction," Vol. 5, No. 1, Pp. 220–230, 2024.
- [13] I. N. Kholifah And I. M. Teguh, "E-Book Sebagai Bahan Ajar Berpendekatan Kontekstual Dalam Muatan Ipas Sekolah Dasar," Vol. 8, No. 2, Pp. 151–160, 2024.
- [14] P. Biologi *Et Al.*, "E-Book Interaktif Pbl (Problem Based Learning) Pada Materi Ekosistem Untuk

- Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X Sma Interactive E-Book Pbl (Problem Based Learning) On Ecosystem Material To Train Science Literacy Skills Of Grade X Students Of High School Friska Wulandari Fida Rachmadiarti Abstrak,” Vol. 14, No. 3, Pp. 680–690, 2025.
- [15] T. Hanna, P. Biologi, F. Matematika, P. Alam, And U. N. Surabaya, “Pengembangan E-Book Berbasis Creative Problem Solving Untuk The Development Of Environmental Change E-Book Based On Creative Problem Solving To Train The Digital Literacy Skills Of Grades High School Students,” Vol. 13, No. 3, Pp. 629–635, 2024.
- [16] H. N. Rafidah And F. Rachmadiarti, “Pengembangan E-Book Berbasis Collaborative Learning Pada Submateri Pencemaran Lingkungan Untuk Melatihkan Keterampilan Literasi Sains Siswa Kelas X Sma Development Of Collaborative Learning Teaching Based On Environmental Pollution Submaterials To Train S,” Vol. 11, No. 2, Pp. 418–433, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- [17] I. Nurlaelah, L. Rosilawati, S. Ma, And Z. Basuni, “Pengembangan Bahan Ajar E-Book Berbasis Canva Terintegrasi Riset Dampak Paparan Konten Pornografi Terhadap Sikap Perilaku Dan Pemahaman Reproduksi Siswa Smp,” Vol. 15, No. 1, Pp. 139–150, 2026, Doi: 10.20961/inkuiri.V15i1.114958.
- [18] A. T. Putri, Y. Mulyono, P. Studi, And T. Biologi, “Jurnal Pendidikan Mipa,” Vol. 15, Pp. 219–230, 2025.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.