

PENGEMBANGAN E-MODUL PEMBELAJARAN IPAS BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING (PjBL)* PADA MATERI MAKHLUK HIDUP DAN LINGKUNGANNYA MELALUI PROYEK ECOPRINT UNTUK SISWA KELAS X SMK

**Arista Ratih¹, Eni Yulianti², Tegar Riski Yulianto³, Rahmad Julian⁴,
Della Puspita⁵, Sohibul Hamdi⁶**

^{1,2,3,4,5,6} Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Merangin

Email: riskiyulianto247@gmail.com

ABSTRACT

This research was driven by the limited availability of adequate IPAS instructional materials in schools. Most existing materials fail to capture students' interest and are not yet fully aligned with the student-centered approach required under the Merdeka Curriculum. To address this gap, a Project-Based Learning (PjBL) e-module tailored to Merdeka Curriculum principles was designed as an alternative resource for IPAS instruction. This research and development (R&D) study applied the 4-D model, comprising four phases: define, design, develop, and disseminate. Product feasibility was assessed by four expert validators covering content, language, and media expertise, together with one practicing teacher, as well as 13 tenth-grade students from SMK Negeri 10 Merangin who took part as trial participants. Data were gathered through validity and practicality questionnaires distributed to teachers and students, and the resulting scores were analyzed using a Likert scale. Findings show that the developed PjBL-based IPAS e-module reached an average validity score of 97%, placing it in the "highly valid" category, with content feasibility at 100%, language at 96%, presentation at 96%, and graphic design at 97%. Practicality ratings averaged 4.0 from teachers and 3.95 from students, both falling into the "highly practical" category. These findings suggest that the e-module is user-friendly and engaging, helps students grasp the material, and supports a project-based approach that encourages more active participation in learning. It can therefore be concluded that the PjBL-based IPAS e-module on the topic of living things and their environment, designed for tenth-grade vocational students, satisfies both validity and practicality standards and is suitable for classroom use.

Keywords: *E-module, Science, Project Based Learning (PjBL), Living Things and Their Environment.*

ABSTRAK

Minimnya bahan ajar IPAS yang layak di sekolah menjadi latar belakang utama penelitian ini. Bahan ajar yang selama ini dipakai cenderung kurang memikat perhatian peserta didik dan belum sejalan sepenuhnya dengan prinsip pembelajaran yang berpusat pada peserta didik sebagaimana diamanatkan

Kurikulum Merdeka. Untuk menjawab persoalan tersebut, disusunlah sebuah e-modul berlandaskan Project Based Learning (PjBL) yang disesuaikan dengan karakteristik Kurikulum Merdeka guna menjadi alternatif bahan ajar IPAS. Penelitian ini tergolong penelitian pengembangan (Research and Development) yang mengadopsi model 4-D, dengan empat tahap kerja, yakni define (pendefinisian), design (perancangan), develop (pengembangan), dan disseminate (penyebaran). Kelayakan produk dinilai oleh empat validator ahli, yaitu ahli materi, ahli bahasa, dan ahli media, ditambah satu praktisi pendidikan, serta diujicobakan pada 13 siswa kelas X SMK Negeri 10 Merangin. Pengumpulan data dilakukan melalui angket validitas serta angket praktikalitas bagi guru dan siswa, sementara analisis datanya memanfaatkan skala Likert. Temuan penelitian memperlihatkan bahwa e-modul IPAS berbasis PjBL ini memperoleh rata-rata skor validitas 97% dengan kategori sangat valid, dengan rincian kelayakan isi 100%, kebahasaan 96%, penyajian 96%, dan kegrafikan 97%. Sementara itu, skor praktikalitas dari guru mencapai rata-rata 4,0 dan dari siswa 3,95, keduanya berada pada kategori sangat praktis. Capaian ini mengindikasikan bahwa e-modul tersebut mudah dioperasikan, menarik minat, membantu pemahaman materi, serta mendorong keaktifan siswa melalui pembelajaran berbasis proyek. Dengan demikian, e-modul IPAS berbasis Project Based Learning (PjBL) pada materi makhluk hidup dan lingkungannya bagi siswa kelas X SMK dinyatakan sangat valid dan sangat praktis sehingga layak diterapkan sebagai bahan ajar.

Kata Kunci: E-modul, IPAS, Project Based Learning (PjBL), Makhluk Hidup dan Lingkungannya

A. Pendahuluan

Kurikulum Merdeka menghendaki proses belajar yang lebih berpusat pada peserta didik melalui pengalaman belajar yang bermakna dan kontekstual guna menumbuhkan kompetensi abad ke-21 (Kemendikbudristek, 2022). Konsekuensinya, dibutuhkan bahan ajar yang mampu mendorong kemandirian belajar serta merangsang cara berpikir kreatif dan sikap aktif peserta didik. Bahan ajar semacam ini idealnya juga membuka ruang bagi peserta didik untuk menghubungkan konsep-konsep sains dengan permasalahan yang mereka jumpai sehari-hari. Khusus di

jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) memiliki peran strategis dalam menumbuhkan nalar ilmiah, kecakapan memecahkan masalah, dan kepedulian terhadap lingkungan melalui pembelajaran yang dikaitkan langsung dengan konteks kehidupan nyata.

Salah satu faktor penentu keberhasilan pembelajaran adalah ketersediaan bahan ajar yang memadai. Observasi awal di SMK Negeri 10 Merangin memperlihatkan bahwa pembelajaran IPAS di sekolah tersebut masih mengandalkan buku paket serta modul konvensional dari

berbagai sumber yang belum disesuaikan dengan karakteristik peserta didiknya. Akibatnya, pembelajaran cenderung tetap berpusat pada guru, kurang menarik, dan belum mampu mendorong kemandirian belajar peserta didik secara maksimal. Bahan ajar yang tersedia pun belum memadukan model pembelajaran inovatif dengan pemanfaatan teknologi digital, sehingga keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran belum optimal dan ikut memengaruhi motivasi belajar mereka (Magdalena et al., 2020).

Kemajuan teknologi informasi membuka peluang luas untuk mengembangkan bahan ajar digital, salah satunya dalam bentuk e-modul (Antari et al., 2023). E-modul sendiri dapat dimaknai sebagai bahan ajar elektronik yang dirancang secara terstruktur dan interaktif, sehingga memungkinkan peserta didik belajar mandiri sesuai kecepatan masing-masing. Dalam proses pengembangannya, Canva dapat dipakai untuk merancang tampilan visual, sementara *Flip PDF Builder* berfungsi mengonversi rancangan tersebut menjadi bahan ajar digital berbentuk *flipbook* interaktif. Bentuk ini memungkinkan e-modul memuat unsur teks, gambar, video, tautan, hingga ilustrasi sekaligus, sehingga penyajian materi menjadi lebih hidup. Namun di balik berbagai kemudahannya, e-modul berbasis teknologi juga menyisakan sejumlah keterbatasan, seperti kebutuhan perangkat yang memadai, ukuran berkas yang relatif besar, serta belum

tersedianya fitur evaluasi otomatis sehingga guru tetap perlu menyiapkan instrumen penilaian secara terpisah.

Agar efektif, penggunaan e-modul sebagai bahan ajar perlu diiringi model pembelajaran yang memberi ruang bagi peserta didik untuk terlibat aktif selama proses belajar. Salah satu model yang relevan untuk hal ini adalah *Project Based Learning* (PjBL), sebab model ini membuka kesempatan bagi peserta didik memperoleh pengalaman belajar lewat proses mengerjakan dan menuntaskan proyek nyata (Ayuningrum et al., 2024). Lewat kegiatan proyek tersebut, peserta didik memiliki kesempatan mengasah beragam keterampilan abad ke-21, mulai dari berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi, hingga kemampuan memecahkan masalah.

Pada penelitian ini, penerapan model *Project Based Learning* diwujudkan melalui proyek ecoprint yang dipadukan dengan materi Makhluk Hidup dan Lingkungannya, memanfaatkan daun, bunga, dan bahan alami lain untuk menghasilkan motif pada mug. Melalui praktik langsung tersebut, peserta didik memahami keterkaitan makhluk hidup dengan lingkungannya berdasarkan pengalaman nyata selama mengerjakan proyek. Selain melatih kreativitas, proyek ecoprint juga menanamkan kesadaran akan pentingnya menjaga lingkungan, memanfaatkan sumber daya alam secara bijak, dan menerapkan prinsip keberlanjutan dalam keseharian.

Dengan begitu, kegiatan belajar tidak sekedar menyampaikan konsep, tetapi juga membekali peserta didik dengan keterampilan proses sains sekaligus karakter peduli lingkungan (Rassa et al., 2023).

Sejumlah penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan dengan menerapkan model *Project Based Learning* maupun media digital seperti Canva dan Flip PDF Builder terbukti memberi kontribusi positif bagi kualitas pelaksanaan pembelajaran (Dewi et al., 2023). Temuan lain juga mengonfirmasi bahwa e-modul yang dikembangkan umumnya berkategori sangat valid dan sangat praktis, serta berdampak positif terhadap hasil belajar, keaktifan, dan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Meski begitu, kajian-kajian tersebut sebagian besar masih diterapkan pada pembelajaran IPA di jenjang SMP dan SMA dengan bentuk proyek yang berbeda-beda.

Kebaruan yang ditawarkan penelitian ini terletak pada pengembangan e-modul IPAS berbasis *Project Based Learning* dengan memadukan Canva dan Flip PDF Builder, sekaligus mengintegrasikan proyek ecoprint pada media mug sebagai wujud penerapan materi Makhluk Hidup dan Lingkungannya bagi peserta didik kelas X SMK. Pengembangan ini ditujukan untuk menghasilkan bahan ajar digital yang valid dan praktis serta selaras dengan karakteristik Kurikulum Merdeka dan kebutuhan pembelajaran di SMK (Ismanto, 2022).

B. Metode Penelitian

Penelitian yang dilakukan termasuk jenis *Research and Development* (R&D) yang bertujuan menghasilkan produk berupa e-modul pembelajaran IPAS berbasis *Project Based Learning* (PjBL). Produk ini disusun dengan bantuan aplikasi Canva dan Flip PDF Builder dan memuat materi Makhluk Hidup dan Lingkungannya bagi peserta didik kelas X SMK. Pemilihan metode penelitian dan pengembangan dinilai tepat karena penelitian ini berorientasi pada penyusunan produk pendidikan yang melewati tahap pengembangan, validasi, dan pengujian kepraktisan (Lastri, 2023).

Pengembangan produk mengacu pada model 4-D (*Four-D Models*) yang disusun oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel. Model ini terdiri atas empat tahap, yakni *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran). Pada penelitian ini, penyebaran produk hanya dilakukan dalam skala terbatas kepada peserta didik yang menjadi sasaran penelitian, mengingat adanya keterbatasan waktu dan biaya (Nurmiati et al., 2023).

Tahap *Define* dilakukan untuk memetakan kebutuhan yang menjadi dasar pengembangan e-modul, mencakup telaah kurikulum, karakteristik peserta didik, materi, media pembelajaran, serta kendala yang ditemukan dalam pembelajaran IPAS di SMK Negeri 10 Merangin. Analisis tersebut mengungkap bahwa bahan ajar yang dipakai masih didominasi buku paket dan modul

konvensional, sehingga dibutuhkan e-modul yang lebih interaktif, kontekstual, dan sesuai dengan karakteristik Kurikulum Merdeka.

Tahap *Design* berfokus pada penyusunan rancangan awal e-modul, meliputi penentuan struktur, capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi, aktivitas Project Based Learning, latihan, dan evaluasi. Tampilan produk dirancang memakai aplikasi Canva, lalu dikonversi menjadi e-modul interaktif berbentuk flipbook dengan bantuan *Flip PDF Builder* agar dapat diakses peserta didik melalui media digital.

Tahap *Develop* bertujuan menghasilkan produk yang telah disempurnakan lewat proses validasi dan revisi. Para ahli memberikan penilaian kelayakan produk, dan masukannya dijadikan dasar perbaikan e-modul, mencakup aspek kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, kegrafikan, serta penilaian dari praktisi pendidikan. Setelah dinyatakan layak, dilakukan pengujian praktikalitas kepada guru dan peserta didik untuk mengetahui kemudahan penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran, dan daya tarik e-modul.

Tahap *Disseminate* dijalankan setelah produk dinyatakan valid dan praktis melalui proses validasi. Penyebaran dilakukan secara terbatas dengan menerapkan e-modul pada peserta didik kelas X SMK Negeri 10 Merangin sebagai langkah awal penyebarluasan produk hasil pengembangan.

Penelitian ini melibatkan empat validator dengan bidang keahlian

berbeda-beda. Kelayakan isi dan penyajian dinilai oleh dosen Pendidikan Biologi, aspek kebahasaan dinilai oleh dosen Pendidikan Bahasa Indonesia, dan aspek kegrafikan dinilai oleh dosen Teknologi Informasi. Selain ketiga validator ahli tersebut, seorang guru mata pelajaran IPAS di SMK Negeri 10 Merangin turut dilibatkan sebagai praktisi pendidikan yang menilai keseluruhan aspek produk.

Uji coba produk melibatkan 13 peserta didik kelas X SMK Negeri 10 Merangin pada Tahun Ajaran 2025/2026. Pemilihan subjek ini mempertimbangkan kesesuaian karakteristik peserta didik dengan kebutuhan penelitian, dukungan pihak sekolah terhadap pelaksanaan penelitian, serta belum tersedianya e-modul IPAS berbasis *Project Based Learning* di sekolah tersebut.

Instrumen penelitian terdiri atas lembar validasi dan angket praktikalitas bagi guru maupun peserta didik. Lembar validasi dipakai untuk menilai kualitas produk dari aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan, sedangkan angket praktikalitas dipakai untuk menjangkau tanggapan guru dan peserta didik terhadap e-modul, terutama menyangkut kemudahan penggunaan, efisiensi waktu belajar, dan daya tarik produk.

Analisis data dilakukan dengan teknik deskriptif kuantitatif, yaitu menghitung persentase skor dari hasil validasi dan uji praktikalitas, kemudian mengonversinya ke dalam kategori tingkat kelayakan sesuai kriteria yang ditetapkan. Hasil

konversi tersebut dipakai untuk menentukan tingkat kelayakan e-modul apakah tergolong sangat valid, valid, praktis, atau sangat praktis sebagai dasar penetapan kelayakan produk untuk digunakan dalam pembelajaran.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan produk berupa e-modul pembelajaran IPAS berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi Makhluk Hidup dan Lingkungannya bagi peserta didik kelas X SMK. Produk ini dikembangkan mengikuti model 4-D yang meliputi tahap *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*. Selama proses pembuatan, Canva dipakai untuk merancang tampilan e-modul, sedangkan *Flip PDF Builder* digunakan untuk mengonversi produk menjadi bentuk *flipbook* interaktif. E-modul yang dihasilkan terdiri atas 45 halaman dan memuat berbagai komponen pembelajaran, seperti sampul, petunjuk penggunaan, capaian dan tujuan pembelajaran, materi, kegiatan proyek, evaluasi, glosarium, daftar pustaka, serta profil penulis. Produk ini melewati beberapa tahap pengembangan hingga memenuhi kriteria validitas

dan praktikalitas sebelum diterapkan kepada peserta didik.

Tahap Pengembangan Produk

Pada tahapan *Define*, dilakukan analisis kebutuhan sebagai dasar pengembangan produk, mencakup pengamatan proses pembelajaran, telaah kurikulum, karakteristik peserta didik, materi pembelajaran, dan bahan ajar yang dipakai di sekolah. Analisis ini menunjukkan bahwa pembelajaran IPAS masih banyak bertumpu pada buku paket, sehingga muncul kebutuhan akan bahan ajar digital yang lebih menarik dan mampu menunjang pembelajaran berbasis proyek. Berikutnya, pada tahap *Design*, rancangan e-modul disusun dengan memadukan sintaks *Project Based Learning* ke dalam materi Makhluk Hidup dan Lingkungannya sebagai kerangka penyusunan isi e-modul.

Pada tahap *Develop*, dilakukan validasi produk oleh para ahli, perbaikan e-modul berdasarkan masukan validator, serta pengujian praktikalitas kepada guru dan peserta didik. Setelah produk terbukti valid dan praktis, tahap *Disseminate* dilaksanakan dengan menerapkan produk secara terbatas pada peserta didik kelas X SMKN 10 Merangin.



Sumber. Dokumen Pribadi

1. Hasil Validasi Produk

Proses validasi produk melibatkan empat validator, yakni ahli materi dan penyajian, ahli kebahasaan, ahli kegrafikan, serta seorang praktisi pendidikan yang berprofesi sebagai guru IPAS.

Validasi ini dimaksudkan untuk memastikan kelayakan e-modul sebelum diterapkan dalam pembelajaran. Rincian identitas dan bidang keahlian setiap validator dicantumkan pada Bab IV skripsi.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Validasi E-Modul

Aspek Penilaian	Kategori	Persentase
Kelayakan isi	Valid	100% Sangat
Kebahasaan	Valid	96% Sangat
Penyajian	Valid	96% Sangat
Kegrafikan	Valid	97% Sangat
Rata-rata	Valid	97% Sangat

Sumber: Hasil analisis data penelitian.

Hasil validasi menunjukkan e-modul memperoleh rata-rata skor 97% dan tergolong kategori sangat valid, yang berarti produk telah memenuhi indikator kelayakan yang disyaratkan sebagai bahan ajar digital.

a. Validitas Kelayakan Isi

Penilaian kelayakan isi memperoleh skor 100% dengan kategori sangat valid, yang menandakan bahwa materi e-modul sudah sesuai dengan

capaian pembelajaran Kurikulum Merdeka, tujuan pembelajaran, indikator, dan konsep ilmiah terkait materi Makhluk Hidup dan Lingkungannya. Aktivitas ecoprint yang dimuat dalam e-modul juga dinilai tepat sebagai wujud penerapan *Project Based Learning* sebab menghubungkan materi yang dipelajari dengan pengalaman langsung peserta didik.



Sumber. Dokumen Pribadi

b. Validitas Kebahasaan

Aspek kebahasaan memperoleh skor 96% pada kategori sangat valid. Bahasa yang dipakai dalam e-modul dinilai komunikatif dan mudah dipahami sesuai tingkat perkembangan peserta didik, serta telah mengikuti kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar. Beberapa masukan dari validator, terutama menyangkut konsistensi istilah ilmiah dan penyusunan kalimat, dijadikan bahan penyempurnaan sebelum e-modul dinyatakan layak.

c. Validitas Penyajian

Aspek penyajian memperoleh skor 96% dengan kategori sangat valid. Materi e-modul disusun secara berurutan, dimulai dari pendahuluan, materi utama, aktivitas proyek, latihan, evaluasi, hingga refleksi. Susunan yang sistematis ini memudahkan peserta didik mengikuti setiap tahap pembelajaran sekaligus menggunakan e-modul secara mandiri.

d. Validitas Kegrafikan

Aspek kegrafikan memperoleh skor 97% pada kategori sangat valid, dengan komponen penilaian meliputi tampilan desain, pemilihan warna, tata letak, ukuran tulisan, kualitas ilustrasi, dan navigasi e-modul. Validator menilai bahwa kombinasi Canva dan *Flip PDF Builder* berhasil menghadirkan tampilan e-modul yang menarik dan mampu menumbuhkan ketertarikan peserta didik terhadap pembelajaran.

2. Hasil Uji Praktikalitas

Setelah hasil validasi menunjukkan produk layak digunakan, tahap selanjutnya adalah pengujian praktikalitas yang melibatkan guru mata pelajaran IPAS beserta 13 peserta didik kelas X SMKN 10 Merangin, guna mengetahui kemudahan penggunaan, efisiensi waktu pembelajaran, dan daya tarik e-modul.

Tabel 2. Hasil Praktikalitas

Responden Kategori	Nilai Rata-rata	
Guru Praktis	4,00	Sangat
Peserta didik Praktis	3,95	Sangat

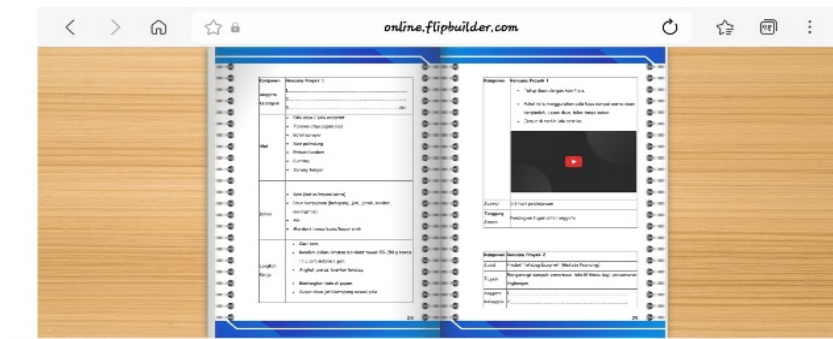
Sumber: Hasil analisis data penelitian.

Hasil penilaian praktikalitas mencatat guru memberikan rata-rata skor 4,00 dengan kategori sangat praktis, sementara peserta didik memberikan rata-rata skor 3,95 yang juga tergolong sangat praktis.

Skor 4,00 dari guru mengindikasikan bahwa e-modul mudah diterapkan dalam kegiatan pembelajaran. Materi dinilai tersusun sistematis, petunjuk penggunaan mudah dipahami, dan kegiatan berbasis proyek dapat dijalankan di

kelas. Kelengkapan ilustrasi, kegiatan proyek, dan evaluasi yang terstruktur juga membantu guru dalam

menyampaikan materi, (Trisdyanto, 2018).



Sumber.Dokumen Pribadi

Adapun peserta didik memberikan rata-rata skor 3,95 dengan kategori sangat praktis. Respons positif tampak pada tampilan e-modul, kemudahan mengakses materi, bahasa yang sederhana, serta kegiatan proyek yang melibatkan mereka secara aktif. Dengan demikian, e-modul dapat difungsikan sebagai sumber belajar mandiri sekaligus bahan pendukung pembelajaran di kelas.

Secara umum, temuan penelitian memperlihatkan bahwa e-modul IPAS berbasis *Project Based Learning* yang dikembangkan berada pada kategori sangat valid dengan rata-rata skor 97%, yang berarti produk telah lulus penilaian pada aspek isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan. Pemakaian model 4-D dalam pengembangannya menghasilkan produk yang selaras dengan kebutuhan pembelajaran dan karakteristik peserta didik (Wulandari & , Dina Octaria, 2021).

Skor 100% pada kelayakan isi menandakan bahwa materi e-modul telah selaras dengan Kurikulum

Merdeka dan mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Proyek ecoprint memberi pengalaman belajar yang kontekstual karena peserta didik dapat menghubungkan konsep yang dipelajari dengan praktik nyata, sejalan dengan karakteristik *Project Based Learning* yang menitikberatkan proses belajar melalui penyelesaian proyek autentik.

Aspek kebahasaan dan penyajian sama-sama memperoleh skor 96%. Menurut validator, bahasa yang digunakan mudah dicerna dan materi disusun secara sistematis. Penyampaian materi secara bertahap membantu peserta didik memahami konsep sekaligus mendukung kegiatan belajar mandiri, sehingga penyusunan dan penyajian bahan ajar menjadi faktor penting dalam keberhasilan bahan ajar digital.

Aspek kegrafikan memperoleh skor 97%, menunjukkan bahwa tampilan visual e-modul cukup menarik bagi peserta didik. Canva berperan dalam proses desain sehingga menghasilkan tampilan yang lebih modern, sementara *Flip*

PDF Builder menghadirkan bentuk pembelajaran digital yang lebih interaktif dibandingkan modul cetak biasa. Kombinasi kedua aplikasi tersebut menghasilkan e-modul yang menarik sekaligus mudah dioperasikan, (Dewi et al., 2023).

Skor praktikalitas 4,00 dari guru dan 3,95 dari peserta didik memperlihatkan bahwa e-modul, selain layak, juga dapat diterapkan langsung dalam pembelajaran. Bagi guru, e-modul memudahkan pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek, sedangkan bagi peserta didik, tampilan visual dan fitur interaktifnya menumbuhkan ketertarikan terhadap materi. Temuan ini menegaskan bahwa bahan ajar digital mampu mendukung keterlibatan peserta didik selama proses belajar (Antari et al., 2023).

Merujuk pada keseluruhan hasil penelitian, e-modul pembelajaran IPAS berbasis *Project Based Learning* telah memenuhi dua indikator utama penelitian pengembangan, yakni validitas dan praktikalitas. Produk ini pun layak dijadikan alternatif bahan ajar digital untuk pembelajaran IPAS kelas X SMK, sekaligus mendukung pelaksanaan Kurikulum Merdeka melalui kegiatan belajar yang menempatkan peserta didik sebagai pihak yang aktif dalam prosesnya.

D. Kesimpulan

1. Melalui rangkaian proses penelitian dan pengembangan yang telah ditempuh, e-modul pembelajaran IPAS berbasis *Project Based Learning* (PjBL)

pada materi Makhluq Hidup dan Lingkungannya untuk peserta didik kelas X SMK Negeri 10 Merangin dinyatakan sangat valid sekaligus sangat praktis, sehingga produk ini telah memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dalam pembelajaran.

2. E-modul ini memperoleh rata-rata nilai validitas 97% dan tergolong kategori sangat valid, yang menandakan produk telah memenuhi kelayakan pada aspek isi, kebahasaan, penyajian, maupun kegrafikan.
3. Dari hasil uji praktikalitas, e-modul juga dinyatakan sangat praktis dengan rata-rata nilai praktikalitas 3,97, sehingga mudah digunakan, efisien, serta membantu pelaksanaan pembelajaran baik bagi guru maupun siswa

SARAN

1. E-modul pembelajaran IPAS berbasis *Project Based Learning* (PjBL) ini dapat dijadikan guru sebagai salah satu alternatif bahan ajar, khususnya untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa.
2. Siswa disarankan memanfaatkan e-modul ini sebagai sumber belajar mandiri sekaligus berpartisipasi lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran berbasis proyek.
3. Peneliti selanjutnya disarankan mengembangkan e-modul dengan variasi yang lebih beragam serta melakukan pengujian efektivitas pada cakupan yang lebih luas guna mengetahui pengaruh

penggunaan e-modul terhadap hasil belajar siswa.

E. Daftar Pustaka

- Antari, P. L., Widiana, I. W., & Wibawa, I. M. C. (2023). Modul Elektronik Berbasis Project Based Learning Pembelajaran IPAS untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 7(2), 266–275. <https://doi.org/10.23887/jipp.v7i2.60236>
- Ayuningrum, Y. S., Guru, P. P., & Semarang, U. P. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah pada Pembelajaran IPAS. *Journal of Social Science Research*, 4, 6960–6969.
- Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2021). Buku Panduan Guru Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) Untuk Kelas X SMK/MAK ISBN 978-623-6199-87-9 (Jil. 1). Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kemendikbud RI.
- Dewi, D. K., Pangesthi, L. T., Handajani, S., & Romadhoni, I. F. (2023). *Pengembangan E-Modul Berbasis Flip PDF Corporate Edition Pada Kompetensi Dasar Puff Pastry Siswa Kelas XII SMK*. 1(2).
- Ismanto, E. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran e-Modul untuk Pembelajaran Berbasis Project Based Learning (PjBL). *Jurnal Pengampdian Untuk Mu NegeRI*, 6(2), 17–24. <https://doi.org/2022>
- Lastri, Y. (2023). *Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul Dalam Proses Pembelajaran*. 3, 1139–1146.
- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Amalia, D. A., & Tangerang, U. M. (2020). *Analisis bahan ajar*. 2, 311–326.
- Nurmiati, N., Danial, M., & Arsyad, M. (2023). Pengembangan Modul Ajar IPAS Berbasis Project Based Learning (PjBL) dalam Penerapan Merdeka Belajar. *Chemistry Education Review (CER), Pendidikan Kimia Pps UNM*, 6(2), 134. <https://doi.org/10.26858/cer.v6i2.45203>
- Rassa, H. F., Cahyaningrum, A. A., Wirasanti, P., Aisy, H. R., Apriliyani, S., Agustina, L., Hasna, A., Yanuarita, E. P., & Erlina, F. (2023). Ecoprint Untuk Masa Depan “Menghidupkan Kembali Ekonomi Lokal di Desa Sokawera Kidul.” *Kampelmas*, 2(2), 739–750.
- Trisdianto. (2018). *Praktikalitas Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari Rahayu (2017) dengan judul validitas LKM berbasis konstruktivisme pada mata kuliah kapita selekta matematika II . Hasil penelitian pengembangan ini menun. September.*
- Trianto, 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif.*

Jakarta: *Kencana*.

Wulandari, S., & , Dina Octaria, A. S.
M. (2021). Pengembangan E-
Modul Berbantuan Aplikasi Flip
Pdf Builder Berbasis *Contextual
Teaching and Learning*. *JNPM
(Jurnal Nasional Pendidikan
Matematika)*, 5(2), 389.
[https://doi.org/10.33603/jnpm.v5i
2.4628](https://doi.org/10.33603/jnpm.v5i2.4628)