

## E-JASBIO: Development of Canva-Based Electronic Module to Enhance Environmental Awareness for Students

*E-JASBIO: Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Canva untuk Meningkatkan Kesadaran Lingkungan pada Siswa*

Nukhbatul Bidayati Haka<sup>1\*</sup>, Sagita Nia Marfuah<sup>1</sup>, Anisa Oktina Sari Pratama<sup>1</sup>,  
Nur Hidayah<sup>1</sup>, Hardiansyah Masya<sup>2</sup>, Yuni Astuti<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pendidikan Biologi, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Lampung, **Indonesia**

<sup>2</sup> Bimbingan Konseling, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, **Indonesia**

<sup>3</sup> Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta, **Indonesia**

✉ \*Corresponding Author: [nukhbatulbidayatihaka@radenintan.ac.id](mailto:nukhbatulbidayatihaka@radenintan.ac.id)

This article contributes to:



### ABSTRACT

This research aims to develop an electronic module based on Canva to enhance environmental awareness among seventh-grade students. The module development process utilized the Research and Development (R&D) approach with the Borg and Gall development model. The development steps include field studies, planning, initial product development, limited testing, product revision, extensive testing, effectiveness evaluation, and final product revision. The E-JASBIO module contains materials on environmental pollution, presented in an engaging format with the integration of Quranic verses. The validation results from experts indicate a high level of suitability, with media experts rating it at 81%, material experts at 92%, and language experts at 88%. Field testing involving limited participants showed positive responses from both teachers (78%) and students (80%), indicating the module's effectiveness. In conclusion, the E-JASBIO module is deemed highly suitable and effective in enhancing environmental awareness among seventh-grade students, with its engaging content and integration of multimedia elements contributing to its success.

**Keywords:** Electronic Module; Canva; Environmental Pollution; Environmental Awareness; E-JASBIO

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul elektronik berbasis Canva guna meningkatkan kesadaran lingkungan di kalangan siswa kelas VII. Pendekatan Penelitian dan Pengembangan (R&D) dengan model pengembangan Borg and Gall digunakan dalam proses pengembangan modul. Langkah-langkah pengembangan meliputi studi lapangan, perencanaan, pengembangan produk awal, pengujian terbatas, revisi produk, pengujian luas, evaluasi efektivitas, dan revisi produk akhir. Modul E-JASBIO berisi materi tentang pencemaran lingkungan, disajikan dalam format yang menarik dengan integrasi ayat-ayat Quran. Hasil validasi dari para pakar menunjukkan tingkat kesesuaian yang tinggi, dengan penilaian ahli media mencapai 81%, ahli materi sebesar 92%, dan ahli bahasa sebesar 88%. Pengujian lapangan melibatkan peserta terbatas menunjukkan tanggapan positif baik dari guru (78%) maupun siswa (80%), menandakan efektivitas modul. Sebagai kesimpulan, modul E-JASBIO dinilai sangat cocok dan efektif

dalam meningkatkan kesadaran lingkungan di kalangan siswa kelas VII, dengan konten yang menarik dan integrasi elemen multimedia yang berkontribusi pada keberhasilannya.

**Kata kunci:** Modul Elektronik; Canva; Pencemaran Lingkungan; Kesadaran Lingkungan; E-JASBIO

**Received:** Feb. 23, 2024; **Revised:** Mar. 14, 2024; **Accepted:** Apr. 11, 2024; **Published:** Jun. 30, 2024.

**How to Cite:** Haka, N. B., Marfuah, S. N., Sari Pratama, A. O., Hidayah, N., Masya, H., & Astuti, Y. (2024). E-JASBIO: Development of Canva-Based Electronic Module to Enhance Environmental Awareness for Students. *Journal of Hypermedia & Technology-Enhanced Learning (J-HyTEL)*, 2(2), 166–181. <https://doi.org/10.58536/j-hytel.v2i2.121>

Published by Sagamedia Teknologi Nusantara.

*The content of this publication has not been approved by the United Nations and does not reflect the views of the United Nations.*

© The Author(s) 2024 | This is an open-access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



## 1. PENDAHULUAN

Proses pendidikan merupakan elemen kunci dalam mencapai keberhasilan pembelajaran dan mewujudkan tujuan yang telah direncanakan sebelumnya. Dalam konteks ini, bahan ajar dan media pembelajaran memegang peran penting yang tak terpisahkan. Media pembelajaran menjadi sarana utama dalam proses transfer materi pembelajaran, di mana modul menjadi salah satu bentuknya [1]. Pentingnya bahan dan media ajar dalam konteks pembelajaran adalah kemampuannya untuk meningkatkan kompetensi dasar peserta didik, yang tercermin dalam peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan sikap, serta kesadaran terhadap lingkungan sekitar.

Ketidakpedulian terhadap lingkungan dapat berdampak negatif bagi peserta didik dan lingkungan sekitarnya, terutama mengingat bahwa Generasi Z dan Generasi Alpha, yang didominasi oleh anak-anak dan remaja, adalah pewaris masa depan yang bertanggung jawab menjaga bumi ini. Oleh karena itu, penting bagi lembaga pendidikan, termasuk sekolah, untuk memberikan pembelajaran yang mendorong sikap peduli lingkungan [2], [3].

Hasil pra-penelitian menunjukkan bahwa nilai sikap peduli lingkungan peserta didik masih rendah, dengan skor rata-rata angket sebesar 55. Kurangnya sikap peduli lingkungan ini diperkuat oleh hasil wawancara yang menunjukkan bahwa peserta didik belum sepenuhnya terlatih untuk peduli terhadap lingkungan sekitarnya. Faktanya, kesadaran untuk membuang sampah pada tempatnya masih sangat kurang, seperti yang diamati selama proses piket. Guru memberi instruksi kepada peserta didik untuk membuang sampah ke tempat sampah setelah menyapu atau makan siang, namun pengamatan menunjukkan bahwa area parkir sekolah penuh dengan sampah plastik berserakan, selokan-selokan terdapat sampah, dan lingkungan sekitar sekolah juga tercemar oleh sampah.

Pendidikan yang sesuai dengan tuntutan perkembangan abad ke-21 memerlukan karakter peserta didik yang memiliki kesadaran akan pentingnya peduli lingkungan, terutama bagi Generasi Z dan Generasi Alpha sebagai pewaris masa depan bangsa [4]–[6]. Untuk mencapai hal ini, diperlukan model, metode, bahan ajar, dan media pembelajaran yang sesuai untuk menanamkan sikap tersebut dalam diri peserta didik dan mengoptimalkan pencapaian kompetensi [7]–[10]. Salah satu pendekatan yang efektif adalah pembelajaran melalui pengalaman langsung (*Learning by doing*), yang dapat diterapkan khususnya dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), di mana konsep IPA dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari dan lingkungan sekitar manusia.

Penerapan pembelajaran melalui pengalaman langsung, terutama dalam konteks pencemaran lingkungan, menjadi penting untuk menanamkan sikap peduli lingkungan pada peserta didik [11]. Oleh karena itu, modul

atau bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran IPA perlu menyajikan pengalaman langsung atau kasus-kasus yang terkait dengan aktivitas manusia, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan peserta didik dapat lebih memahami pentingnya menjaga kelestarian lingkungan sekitar.

Namun, hasil wawancara dengan peserta didik menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan saat ini masih memiliki beberapa kekurangan. Jumlah bahan ajar yang tersedia belum mencukupi untuk jumlah peserta didik, kualitas gambar dalam buku seringkali berwarna hitam-putih dan buram, serta bahasa yang digunakan terlalu formal sehingga sulit dipahami. Oleh karena itu, diperlukan media dan bahan ajar yang menarik, sederhana, dan mudah diakses, seperti gambar berwarna, agar peserta didik dapat lebih mudah memahami materi yang disampaikan.

Buku cetak sebagai bahan ajar diketahui kurang efektif dalam proses pembelajaran tanpa adanya bimbingan langsung dari seorang pendidik. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan modul elektronik yang dapat menyampaikan nilai-nilai sikap atau karakter peduli lingkungan kepada peserta didik, sehingga mereka dapat membentuk watak dan perilaku yang baik terhadap lingkungan [12]. Generasi Z mengalami penurunan kepedulian terhadap lingkungan akibat perkembangan zaman, sehingga pemanfaatan teknologi menjadi sangat penting untuk meningkatkan kesadaran lingkungan dan menjaga keseimbangan antara perkembangan zaman, teknologi, dan kelestarian alam.

Hasil kajian Savitri dan Sekar relevan dengan penelitian ini, menunjukkan bahwa bahan ajar dapat berperan dalam meningkatkan karakter peserta didik [13]. Oleh karena itu, penelitian dan pengembangan yang dilakukan dalam penelitian ini berfokus pada pengembangan modul elektronik sebagai bahan ajar yang dapat mendukung pembelajaran dan menanamkan sikap dan kebiasaan baik dalam diri peserta didik.

Modul elektronik, atau yang sering disebut e-modul, dipilih sebagai solusi atas keterbatasan bahan ajar yang ada di sekolah. E-modul dipilih karena dapat diakses oleh semua peserta didik tanpa batasan waktu dan jumlah. Modul ini dikembangkan melalui aplikasi *Canva*, sebuah *platform* desain online yang menyediakan berbagai pilihan desain untuk membuat berbagai macam materi pembelajaran [14].

Bahan ajar yang dirancang melalui aplikasi *Canva* ini menjadi sebuah inovasi dalam pengembangan bahan ajar, yang bertujuan untuk mengenalkan berbagai kasus kerusakan lingkungan di Lampung dan membangun sikap peduli lingkungan. Modul yang disusun dilengkapi dengan berbagai kasus pencemaran lingkungan yang ada di wilayah Lampung. Kasus-kasus ini merupakan pengalaman langsung yang akan melengkapi isi dari modul elektronik yang dikembangkan. Selain itu, model *Experiential* Jelajah Alam Sekitar (E-JAS) juga akan menjadi bagian dari pengembangan modul elektronik tersebut. E-JAS adalah model pembelajaran yang sesuai dengan konsep belajar dengan melakukan, yang memungkinkan peserta didik untuk menjelajahi lingkungan sekitar secara langsung dalam proses pembelajaran. Peserta didik akan melakukan eksplorasi baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan untuk mencapai tujuan pembelajaran dalam bentuk sikap, pengetahuan, dan keterampilan [13].

Modul biologi yang dikembangkan ini berbeda dengan penelitian sebelumnya karena dikembangkan melalui aplikasi *Canva*. Menggabungkan modul elektronik dengan model E-JAS bertujuan untuk mengembangkan kemampuan personal dan sosial, berpikir rasional, dan kognisi peserta didik dalam pembelajaran. E-JAS terdiri dari lima fase utama, yaitu eksplorasi, interaksi, komunikasi, refleksi, dan evaluasi. Fase pertama, eksplorasi, melibatkan eksplorasi melalui media online seperti video dan eksplorasi langsung di alam. Dalam fase ini, peserta didik akan menggunakan modul elektronik biologi jelajah alam sekitar (E-JASBIO) untuk mencari fakta-fakta di lapangan [15]. Rumusan masalah penelitian ini terdiri dari:

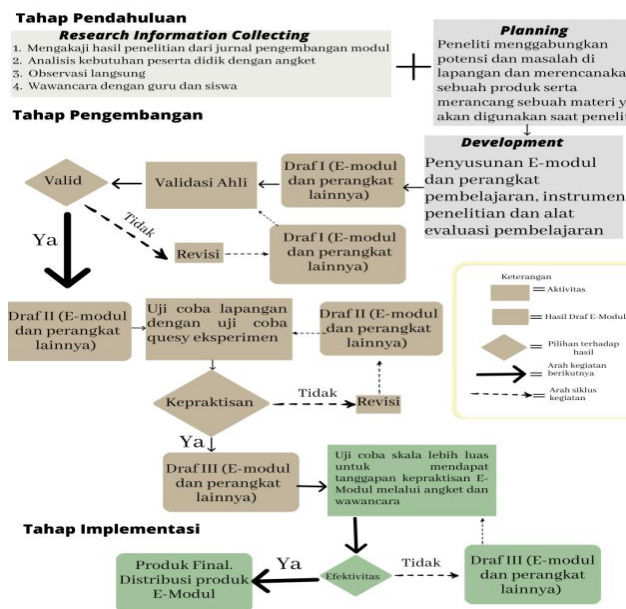
- Bagaimana cara mengembangkan dan menilai kelayakan modul eksperiential jelajah alam sekitar melalui aplikasi Canva (E-JASBIO)?
- Apakah modul eksperiential jelajah alam sekitar (E-JASBIO) berpengaruh terhadap sikap peduli peserta didik terhadap lingkungan?

Harapan dari pengembangan modul E-JASBIO adalah untuk membantu proses pembelajaran peserta didik di rumah serta membiasakan mereka untuk lebih peduli terhadap lingkungan [16]. Peduli terhadap lingkungan adalah perasaan yang memotivasi manusia untuk menjaga, merawat, dan memperbaiki kondisi lingkungan secara berkelanjutan [7]. Indikator sikap peduli lingkungan mencakup pengelolaan energi, sampah, air, transportasi, mitigasi bencana alam, dan peduli terhadap lingkungan sekitar. Bagi peserta didik tingkat SMP, indikator yang paling relevan adalah peduli terhadap lingkungan sekitar, khususnya terkait dengan kondisi pencemaran lingkungan [17].

## 2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Research and Development* (R&D) untuk mengembangkan modul E-JASBIO. Pendekatan R&D ini merupakan metode yang tepat untuk penelitian pengembangan, termasuk pengembangan modul. Dalam penelitian ini, kami mengadopsi Model Borg and Gall, sebuah model penelitian dan pengembangan yang terdiri dari 9 tahapan: 1) Identifikasi Masalah; 2) Studi; 3) Pendahuluan; 4) Perencanaan; 5) Pengembangan Produk Awal; 6) Validasi oleh Ahli; 7) Revisi Produk; 8) Uji Coba Lapangan Awal; 9) Revisi Produk Terakhir; dan 10) Implementasi. Semua tahapan tersebut kami kelompokkan menjadi 3 langkah utama yaitu: tahap pendahuluan, tahap pengembangan, dan tahap implementasi (lihat Gambar 1).

Gambar 1 menampilkan desain langkah-langkah pembuatan modul E-JASBIO menggunakan teori pengembangan *Borg and Gall*. Pendekatan *Borg and Gall* dipilih sebagai metode pengembangan yang efektif karena melibatkan 3 tahap uji coba pengembangan [18], uji coba pakar, uji coba skala kecil, dan uji coba skala luas.



Gambar 1. Desain R&D E-JASBIO dengan model *borg and gall*

Penelitian dan pengembangan ini dilaksanakan di Sekolah Menengah Pertama Kalirejo. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas VII. Sampel untuk uji skala terbatas terdiri dari 15 peserta didik yang dipilih menggunakan teknik random sampling. Sedangkan, untuk uji skala luas, kelas VII A dipilih sebagai kelas kontrol dengan 30 peserta didik, sementara kelas VII B dipilih sebagai kelas eksperimen dengan jumlah peserta didik yang sama, yaitu 30 orang. Pemilihan sampel dilakukan menggunakan teknik *cluster random sampling* [19], [20]. Metode ini dipilih untuk memastikan representativitas sampel dan keberagaman dalam penelitian.

Penelitian ini menggunakan beberapa instrumen penelitian, termasuk angket pakar media, angket pakar materi, angket pakar bahasa, angket responden guru dan peserta didik, serta angket sikap peduli lingkungan. Kisi-kisi angket sikap peduli lingkungan antara lain (Table 1):

**Tabel 1.** Kisi-kisi angket sikap peduli lingkungan

Aspek	Indikator	Nomor Pernyataan		Jumlah Butir Soal	Skor Maksimal
		+	-		
Peduli lingkungan sekitar	Memanfaatkan air secukupnya	1	3	2	4
	Membilas cucian > 2x	2	4	2	4
	Menghemat energy listrik	5,6,7	9,10,11	6	12
	Penggunaan kendaraan umum ke sekolah	13	16	2	4
	Jalan kaki saat pergi ketempat terdekat	14	17	2	4
	Mengisi bahan bakar dengan pertamax	15	18	2	4
	Tidak membakar sampah disekitar pemukiman	19	24	2	4
	Mampu memilah sampah	20	25	2	4
	Selalu membuang sampah pada tempatnya	21	26	2	4
	Mengubur barang bekas	22	27	2	4
	Mendayagunakan sampah	23	28	2	4
	Menanam pohon	29	31	2	4
	Merawat tanaman	30	32	2	4
	<b>Total</b>				<b>32</b>

Selain angket, penelitian ini juga menggunakan metode wawancara, observasi, dan dokumentasi. Wawancara dilakukan dengan guru dan peserta didik, sedangkan observasi dan dokumentasi dilakukan selama proses penelitian dan pengembangan.

Angket yang digunakan merupakan angket sikap peduli lingkungan dengan format tertutup dan menggunakan skala Likert sebagai instrumen penilaiannya. Skala Likert terdiri dari empat respons yang mencakup tingkat persetujuan, yaitu: (4) sangat setuju, (3) setuju, (2) tidak setuju (1) sangat tidak setuju. Skor yang diperoleh dari angket akan dikelompokkan berdasarkan kriteria interpretasi skor. Data hasil observasi dan lembar angket penilaian dari validator ahli akan dianalisis secara deskriptif kualitatif. Sedangkan, data hasil penilaian angket dalam bentuk angka menggunakan skala Likert akan dianalisis secara deskriptif kuantitatif [25].

Data angket validasi oleh para ahli akan dianalisis menggunakan rumus persentase kelayakan:

$$P = \frac{S}{N} \times 100 \% \quad (1)$$

- P     persentase persetujuan atau kevalidan data  
 S     nilai yang diperoleh dari Jumlah total responden  
 N     nilai maksimum

Nilai persentase hasil validasi yang didapatkan kemudian diinterpretasikan berdasarkan Tabel 2.

**Tabel 1.** Kriteria kelayakan

Persentase (%)	Kriteria
<21%	Tidak Layak
21% - 40%	Kurang Layak
41% - 60%	Cukup Layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat Layak

Untuk menghitung apakah terdapat pengaruh atau tidak dari suatu variabel, khususnya dalam analisis skala Likert, dapat menggunakan rumus persentase sikap peduli lingkungan sebagai berikut:

$$A = \frac{\sum S}{N} \times 100 \quad (2)$$

- A     persentase sikap peduli lingkungan  
 S     nilai yang diperoleh dari jumlah total responden  
 N     nilai maksimum

Nilai persentase hasil validasi kemudian diinterpretasikan berdasarkan Tabel 3.

**Tabel 1.** Kriteria sikap peduli lingkungan

No	Interval Skor	Kategori
1	< 31.50	Apatis/Tidak peduli
2	31.25 – 62.50	Rendah
3	63.50 – 93.75	Baik
4	≥ 94.00	Sangat Baik

Modul E-JASBIO yang berbasis *Canva* merupakan sebuah modul elektronik yang dikembangkan melalui aplikasi *Canva* [24]. Modul ini menyajikan materi tentang pencemaran lingkungan untuk kelas VII semester 2. Dengan menerapkan model *Experiential* Jelajah Alam Sekitar, modul ini dirancang untuk membantu peserta didik meningkatkan sikap peduli terhadap lingkungan. Tujuan dari pengembangan modul E-JASBIO melalui *Canva* adalah untuk merangsang dan memperkuat kesadaran serta kepedulian lingkungan para peserta didik. Modul E-JASBIO dapat diakses melalui barcode yang disediakan, memungkinkan peserta didik untuk dengan mudah membuka modul, mengakses materi, menjawab soal, serta menyelesaikan berbagai tugas yang disajikan. Berikut ini adalah kode QR untuk akses ke modul E-JASBIO:



**Gambar 2.** Barcode modul E-JASBIO

Gambar 2 menampilkan barcode modul E-JASBIO yang dapat diakses dengan cara dipindai menggunakan perangkat pemindai kode QR. Setelah dipindai, modul ini akan terhubung langsung ke aplikasi *Canva* atau dibuka langsung dalam peramban web *Google Chrome*, memungkinkan akses langsung ke konten modul tersebut.

## 3. HASIL

### 3.1. Studi Pendahuluan

Langkah awal dalam penelitian dan pengembangan ini adalah melakukan studi lapangan untuk mengumpulkan informasi terkait kegiatan pembelajaran dan bahan ajar yang digunakan. Studi lapangan dilakukan melalui beberapa metode, termasuk wawancara dengan guru mata pelajaran, observasi lingkungan sekolah, dan penyebaran angket kepada siswa kelas VII. Hasil yang diperoleh setelah kegiatan studi lapangan menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan terbatas. Hanya ada satu bahan ajar yang digunakan, yaitu buku paket IPA dengan gambar hitam putih yang cenderung membosankan bagi siswa kelas VII yang sedang mengalami masa transisi dari anak-anak ke remaja. Selain itu, belum tersedia buku atau modul elektronik untuk pembelajaran siswa. Kurangnya kegiatan praktikum dalam proses pembelajaran menyebabkan siswa kurang memahami dampak langsung sampah terhadap lingkungan. Berdasarkan hasil angket sikap peduli lingkungan yang disebarakan, diperoleh hasil 55% yang menunjukkan tingkat kesadaran yang rendah. Hasil observasi juga menunjukkan bahwa siswa sering tidak membuang sampah pada tempatnya, terlihat dari kondisi kelas dan laci siswa yang terdapat sampah plastik.

Studi literatur dilakukan dari berbagai penelitian yang relevan dan menunjukkan bahwa pembuatan produk pembelajaran menggunakan *Canva* perlu dikembangkan untuk membantu memudahkan pemahaman materi siswa dan meningkatkan karakter. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengembangkan modul elektronik E-JASBIO berbasis *Canva* untuk meningkatkan kesadaran akan lingkungan. Generasi Z, yang lahir antara tahun 1997-2012, merupakan generasi muda dan menjadi pondasi untuk membangun dan menjaga lingkungan demi keberlangsungan bumi. Oleh karena itu, menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, penting untuk menanamkan kesadaran lingkungan sejak dini pada generasi ini untuk keberlanjutan lingkungan di masa depan [21].

### 3.2. Perencanaan

Perencanaan dalam sebuah penelitian dimulai dengan menetapkan tujuan, mengevaluasi kemampuan dan tingkat partisipasi dalam penelitian, serta menghitung anggaran, waktu, dan tenaga yang diperlukan. Rangkaian kegiatan dalam perencanaan ini dilakukan agar penelitian dan pengembangan dapat terlaksana sesuai dengan perencanaan yang sistematis. Berikut adalah garis waktu (*timeline*) perencanaan yang dilakukan (Tabel 4):

**Tabel 1.** Timeline Perencanaan Penelitian dan Pengembangan

No	Bulan	Kegiatan
1	April - Juni 2022	menentukan tujuan, menentukan kemampuan dan wujud partisipasi dalam penelitian, serta memperhitungkan anggaran, waktu dan tenaga
2	Agustus 2022	Study lapangan dan study literatur
3	September 2022	Olah data hasil pra penelitian
4	Oktober - Desember 2022	Mencari teori pakar, dan mencari jurnal relevan serta membuat rancangan produk awal
5	Januari 2023	Melakukan pengembangan modul elektronik
6	Februari - Maret 2023	Uji Coba pakar dan uji coba terbatas serta melakukan revisi
7	April 2023	Uji coba skala luas

### 3.3. Pengembangan Produk Awal

Proses pengembangan dimulai dengan desain modul elektronik E-JASBIO menggunakan aplikasi *Canva*. Langkah-langkah dalam mendesain modul E-JASBIO dimulai dengan membuka aplikasi *Canva* atau situs web *Canva*, memilih dokumen dengan ukuran A4, dan mulai mendesain sesuai kebutuhan. Setelah desain selesai, langkah selanjutnya adalah mengunduhnya dengan memilih opsi "*download*". Modul E-JASBIO memiliki beberapa bagian awal yang telah disusun. Kerangka awal ini mencakup:

- 1) Cover: berisi judul modul dan informasi identitas.
- 2) Kata pengantar: menyampaikan ucapan terima kasih dan pengantar singkat mengenai tujuan modul.
- 3) Daftar isi: menyajikan struktur dan isi modul untuk memudahkan navigasi.
- 4) Glosarium: berisi daftar istilah yang digunakan beserta penjelasannya.
- 5) Kompetensi dasar dan inti: menyajikan kompetensi yang akan dicapai oleh peserta didik.
- 6) Petunjuk penggunaan dan doa belajar: memberikan panduan penggunaan modul dan doa sebelum belajar.
- 7) Inti materi: mengintegrasikan materi pembelajaran dengan ayat-ayat al-Qur'an tentang pelestarian lingkungan.
- 8) Evaluasi: menyediakan instrumen evaluasi untuk mengukur pemahaman peserta didik.
- 9) Daftar pustaka: daftar sumber referensi yang digunakan dalam pembuatan modul.
- 10) Biodata penulis: informasi mengenai penulis modul.

Kerangka modul E-JASBIO yang telah tersusun selanjutnya dieksekusi dengan pembuatan produk awal. Berikut adalah contoh produk awal yang telah dibuat:





(a)



(b)

Gambar 3. (a) Cover, (b) glosarium

Gambar 3a merupakan bagian cover yang mencerminkan pencemaran lingkungan dari banyaknya tumpukan sampah. Cover ini menunjukkan identitas awal dari isi modul di dalamnya. Pada Gambar 3b merupakan glosarium yang berisi tentang kosa kata asing yang harus di kenal dan dipahami peserta didik.



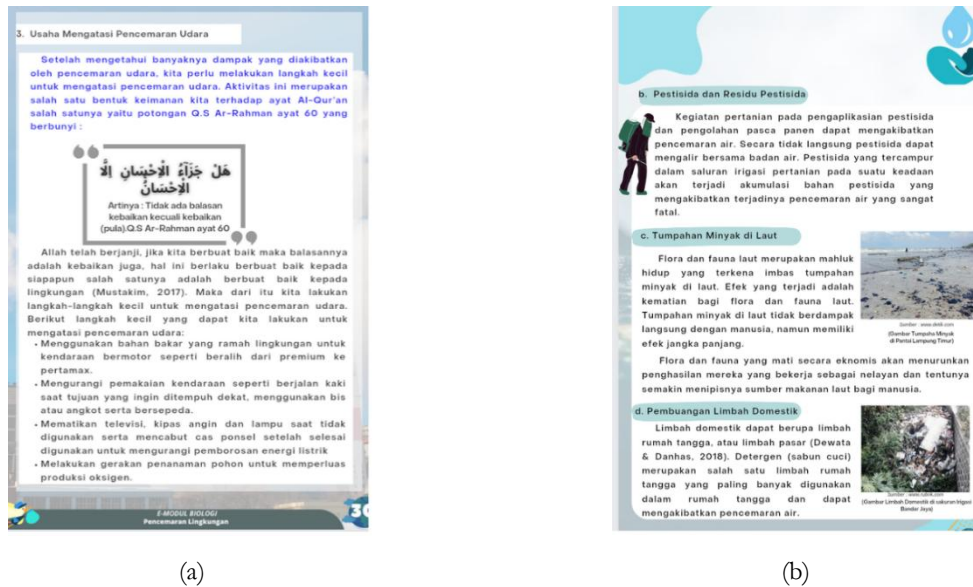
(a)



(b)

Gambar 4. (a) Daftar isi, (b) KI/KD

Gambar 4a menampilkan outline pembahasan dari isi modul. Daftar isi ini membantu peserta didik untuk memahami struktur dan konten modul dengan lebih baik. Gambar 4b menunjukkan capaian dasar peserta didik dalam topik pembelajaran tentang pencemaran lingkungan. KI dan KD ini menjadi pedoman bagi peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.



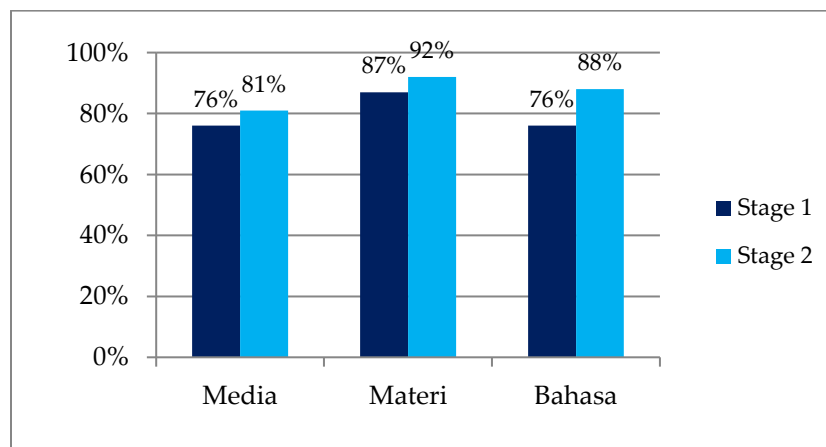
**Gambar 5.** (a) Terintegrasi ayat al-qur'an, (b) tampilan masalah lingkungan di lampung

Dalam modul E-JASBIO, elemen visual seperti **Gambar 5a** menampilkan integrasi ayat Al-Qur'an dengan konten tentang pencemaran lingkungan, yang menjadi ciri khasnya. Di sisi lain, **Gambar 5b** menggambarkan berbagai masalah lingkungan yang dihadapi di Lampung.

Modul ini dirancang dengan memasukkan gambar sampah pada sampulnya, mencerminkan identitasnya sebagai modul tentang pencemaran lingkungan. Selain itu, terdapat pula glosarium yang memuat istilah asing yang mungkin muncul dalam modul, serta konten nyata mengenai pencemaran lingkungan di Lampung. Modul ini juga menyajikan integrasi dengan ayat Al-Qur'an, dilengkapi dengan video dan foto yang mengilustrasikan pencemaran lingkungan, serta menyertakan tautan soal yang dapat diakses langsung oleh peserta didik.

### 3.4. Validasi Awal Produk

Modul E-JASBIO yang dikembangkan kemudian divalidasi oleh tiga pakar, yaitu pakar materi, pakar media, dan pakar bahasa. Setiap bidang pakar melibatkan dua orang dosen pakar dalam bidangnya, dengan dua tahap validasi (lihat **Gambar 6**).



**Gambar 6.** Hasil validasi aspek media, materi dan bahasa

Berdasarkan hasil validasi, pakar media pada tahap 1 menunjukkan persentase ahli materi sebesar 76% (baik), sedangkan pada tahap 2 mencapai persentase 81% (sangat baik). Hasil validasi pakar materi menunjukkan persentase 87% (sangat baik) untuk tahap 1 dan persentase 92% (sangat baik) untuk tahap 2. Sementara itu, hasil validasi terakhir oleh pakar bahasa menunjukkan persentase 76% (baik) untuk tahap 1 dan persentase 88% (sangat baik) untuk tahap 2.

### 3.5. Revisi Produk I

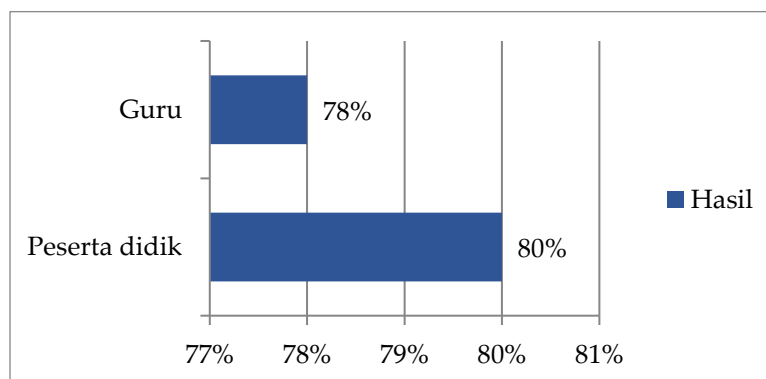
Setelah melalui proses validasi, produk yang telah disusun mengalami revisi berdasarkan masukan dari pakar. Pakar media merekomendasikan untuk mengubah latar belakang pada pembelajaran kedua menjadi lebih lembut. Awalnya, latar belakang pada pembelajaran kedua memiliki warna yang sangat kuat dan kontras, namun setelah menerima saran dari pakar media, latar belakang tersebut diubah menjadi lebih lembut. Selain itu, teks percakapan antara pendidik dan peserta didik diganti dengan balon percakapan, dan bahan-bahan pencemar udara yang tercantum dalam tabel direvisi. Tabel kompetensi dan bagian ujian akhir juga didesain ulang agar lebih menarik. Beberapa bagian video mengenai dampak pencemaran air pada pembelajaran pertama juga dipangkas.

Saran revisi dari pakar materi meliputi penulisan ilmiah yang perlu diperhatikan kembali, penyesuaian penulisan huruf ilmiah, dan penggunaan konten kasus pencemaran lingkungan yang diambil dari daerah terdekat peserta didik, khususnya Lampung. Disarankan juga untuk menambahkan penyebab pencemaran air dan materi limbah B3 sebagai penyebab pencemaran. Masukan dari pakar materi juga menyoroti tentang gambar pencemaran air yang menumpuk, yang awalnya tidak dekat dengan peserta didik.

Pakar bahasa memberikan masukan terkait penulisan huruf kapital, penggunaan poin yang tepat, serta kalimat yang mengalami typo dalam modul elektronik E-JASBIO. Semua masukan dan saran dari pakar tersebut diimplementasikan dalam revisi produk untuk meningkatkan kualitas dan keterbacaan modul.

### 3.6. Uji Coba Terbatas

Pada tahap uji coba berikutnya dilakukan pengujian lapangan untuk mengevaluasi tanggapan peserta didik dan guru terhadap modul elektronik E-JASBIO yang telah dikembangkan. Uji coba skala terbatas ini melibatkan 10 peserta didik dari kelas dan 2 guru mata pelajaran IPA. Berikut pada [Gambar 7](#) merupakan hasil yang diperoleh:



**Gambar 7.** Hasil angket tanggapan peserta didik pada skala terbatas

Hasil uji coba terbatas menunjukkan tanggapan positif dari guru sebesar 78%, yang menunjukkan bahwa modul ini sangat baik untuk digunakan. Sementara itu, tanggapan dari peserta didik memperoleh presentase sebesar 80%, yang menandakan bahwa modul ini dapat digunakan dengan revisi kecil yang diperlukan.

### 3.7. Revisi Produk II

Tahap ini peneliti melakukan perbaikan modul berdasarkan saran dan masukan dari uji coba skala terbatas. Perbaikan pada tahap ini meliputi jenis huruf dan ukuran huruf lebih dibesarkan agar peserta didik dapat melihat dengan jelas tanpa adanya mis konsepsi. Hasil tanggapan guru terhadap modul elektronik ini adalah pengintegrasian ayat Al-Qur'an dengan materi kemudian adanya penugasan rumah yang dapat mengontrol peserta didik untuk peduli terhadap lingkungan.

### 3.8. Uji Coba Skala Luas dan Uji Efektivitas

Dalam tahap uji efektivitas terakhir, dilakukan oleh 30 peserta didik dari kelas VII B. Uji ini bertujuan untuk mengukur tingkat efektivitas modul elektronik E-JASBIO berbasis canva yang telah dikembangkan, melalui observasi dan pemberian angket sikap peduli lingkungan. Berdasarkan hasil uji T, sebelumnya telah dilakukan uji prasyarat, yaitu uji normalitas menggunakan *One Sample Kolmogorov Smirnov Test* di SPSS 29 dengan hasil (Sig.)  $0.124 > Level\ of\ Significant\ 0.05$ . Hal ini menunjukkan bahwa data yang diuji berdistribusi secara normal. Namun, uji homogenitas menunjukkan hasil bahwa data tidak homogen (signifikansi  $0.013 < 0.05$ ). Meskipun demikian, uji dapat dilanjutkan dengan independent sample test.

Hasil independent sample test menunjukkan nilai  $0.001 < 0.05$ , yang berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Ini mengindikasikan bahwa terdapat pengaruh modul elektronik E-JASBIO berbasis canva terhadap sikap peduli lingkungan, sesuai dengan hipotesis yang diajukan.

Berdasarkan hasil angket sikap peduli lingkungan yang telah disebar, kelas eksperimen menunjukkan rata-rata 78.39%, dinyatakan dengan kriteria baik. Keefektifan penggunaan modul E-JASBIO dievaluasi berdasarkan penilaian angket dengan 30 peserta didik, yang memperoleh hasil 80%, menandakan bahwa modul tersebut efektif dan baik digunakan.

Hasil wawancara terkait modul elektronik E-JASBIO menunjukkan bahwa modul tersebut menarik untuk pembelajaran, karena mampu menampilkan video yang mencegah kebosanan. Dengan adanya modul ini, peserta didik dapat terbantu dalam proses belajar dari rumah. Ini menjadi bukti bahwa modul elektronik dapat mengatasi permasalahan di sekolah, seperti kurangnya buku dalam proses pembelajaran.

Observasi juga menunjukkan peningkatan sikap kepedulian terhadap lingkungan. Peserta didik tidak lagi menunggu instruksi guru untuk membersihkan kelas, seperti menyapu ruangan kelas yang kotor. Di rumah, mereka juga melakukan kegiatan seperti membersihkan rumah dan merawat tanaman di sekitar rumah, yang tercermin dari pengumpulan tugas peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa tindakan kecil yang dilakukan sesuai dengan indikator sikap peduli lingkungan.

Berdasarkan hasil angket sikap peduli lingkungan, peningkatan sikap peduli lingkungan menggunakan modul elektronik E-JASBIO sebesar 18%, lebih besar daripada menggunakan modul biasa yang hanya meningkat 6%. Namun, hal ini menunjukkan bahwa penggunaan modul elektronik tidak bisa menjadi satu-satunya media untuk peningkatan sikap. Peran guru sebagai fasilitator juga sangat penting dalam peningkatan sikap. Selain sebagai fasilitator, guru juga harus menjadi pendukung, mendukung setiap tindakan kecil yang dilakukan peserta didik. Sekolah juga perlu menyediakan fasilitas yang mendukung peduli lingkungan, seperti tempat sampah, sapu, dan lain-lain.

### 3.9. Final Revisi Produk

Setelah melalui rangkaian uji coba skala luas, uji efektivitas, dan penilaian sikap peduli lingkungan peserta didik, modul elektronik E-JASBIO berbasis Canva terbukti mampu meningkatkan sikap peduli lingkungan dan layak digunakan sebagai bahan ajar untuk materi biologi, khususnya materi pencemaran lingkungan untuk kelas VII.

Hasil dari proses uji coba mengungkapkan beberapa kelebihan dan kekurangan dari produk modul yang telah dikembangkan. Kelebihan modul E-JASBIO antara lain: kemampuannya dalam menampilkan video dan gambar yang membantu pemahaman peserta didik, materi dan konten permasalahan lingkungan yang disajikan berada di Provinsi Lampung, keterpaduan warna dan ilustrasi yang menarik sehingga dapat mengurangi kebosanan peserta didik, dan kemudahan akses modul E-JASBIO kapan saja dan di mana saja. Namun, terdapat juga beberapa kekurangan, seperti keterfokusan hanya pada materi pencemaran lingkungan, keterbatasan akses saat terdapat kuota dan sinyal yang lancar, serta keterbatasan dalam akses video dan link soal jika modul diubah menjadi PDF.

Modul elektronik E-JASBIO dirancang untuk meningkatkan sikap peduli lingkungan melalui pengalaman eksperimental jelajah alam sekitar dalam dunia maya. Dengan konsep ini, peserta didik dapat mengenal lebih dalam tentang materi pencemaran lingkungan dan melihat contoh konkret kerusakan lingkungan akibat ulah manusia [22]. Hal ini bertujuan untuk menumbuhkan kesadaran akan kebesaran Tuhan melalui wujud syukur dan tanggung jawab dalam merawat lingkungan sekitar. Praktik ini tercermin dalam penugasan peserta didik selama 15 hari berturut-turut, di mana mereka diminta untuk melakukan kegiatan peduli lingkungan, seperti merawat tanaman, membuang sampah pada tempatnya, dan membawa tumbler saat berpergian [23], [26].

## 4. PEMBAHASAN

---

Pengembangan modul elektronik E-JASBIO berbasis Canva menunjukkan peningkatan yang signifikan terhadap sikap peduli lingkungan peserta didik. Integrasi elemen visual yang interaktif dan relevansi materi lokal, seperti pencemaran lingkungan di Lampung, terbukti menarik minat siswa dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap pentingnya menjaga lingkungan. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian Sa'diyah et al. [1], yang menunjukkan bahwa penggunaan e-modul berbasis digital dapat meningkatkan partisipasi siswa dalam pembelajaran, terutama ketika disajikan secara menarik dan interaktif.

Efektivitas modul ini dalam meningkatkan kesadaran lingkungan peserta didik terbukti dari peningkatan sikap peduli lingkungan sebesar 18%. Ini mendukung penelitian oleh Wandari et al. [3], yang menekankan bahwa pendidikan berbasis karakter dan kesadaran lingkungan memberikan dampak signifikan terhadap kesadaran ekologis siswa. Penerapan tugas yang melibatkan siswa dalam kegiatan nyata, seperti merawat tanaman dan membersihkan lingkungan, sesuai dengan pendekatan berbasis eksplorasi lingkungan yang telah diusulkan oleh Yusuf et al. [23].

Namun, meskipun modul ini berhasil meningkatkan sikap peduli lingkungan, terdapat tantangan yang perlu diperhatikan, terutama terkait aksesibilitas internet yang terbatas bagi sebagian siswa. Ini sejalan dengan temuan Maulana et al. [26], yang menyoroti bahwa media pembelajaran berbasis Android juga menghadapi masalah serupa dalam hal aksesibilitas. Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif yang memungkinkan modul ini diakses secara offline, serta penyediaan fasilitas yang mendukung di sekolah untuk memperkuat penerapan sikap peduli lingkungan [7]. Dengan demikian, meskipun modul ini terbukti efektif dalam meningkatkan sikap peduli lingkungan siswa, diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk mengatasi tantangan teknis dan infrastruktur yang dihadapi.

## 5. KESIMPULAN

Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa penelitian dan pengembangan modul elektronik E-JASBIO berbasis *Canva* dilakukan menggunakan pendekatan R&D melalui 9 tahap model pengembangan *Borg and Gall*. Tahapan tersebut meliputi studi pendahuluan, perencanaan, pengembangan produk awal, uji coba awal, revisi hasil uji coba awal, uji coba terbatas, revisi hasil uji coba terbatas, uji coba skala luas dan efektivitas, serta final revisi hasil uji coba skala luas.

Pengembangan modul elektronik E-JASBIO menggunakan *platform Canva*, dimulai dari masuk ke aplikasi *Canva* atau *Canva* web, memilih dokumen A4, dan mulai mendesain modul. Setelah desain selesai, modul dapat disimpan dalam format PDF atau dibagikan melalui link. Modul E-JASBIO disusun berdasarkan langkah-langkah penyusunan yang disarankan oleh direktorat pendidikan SMA, meliputi pendahuluan, kata pengantar, daftar isi, glosarium, isi materi, evaluasi, daftar pustaka, dan lampiran.

Hasil penilaian dari pakar media, pakar materi, dan pakar bahasa menunjukkan tingkat kelayakan modul yang tinggi, dengan persentase penilaian yang sangat baik. Dengan demikian, berdasarkan kriteria kelayakan, modul E-JASBIO dinilai sangat baik digunakan.

Selain itu, keefektifan modul E-JASBIO dalam meningkatkan sikap peduli lingkungan juga terbukti, dengan pertumbuhan sikap peduli lingkungan yang tercermin dalam respons dan tindakan peserta didik. Ini menegaskan bahwa modul ini berhasil memengaruhi sikap peserta didik terhadap lingkungan sekitar mereka.

## DECLARATIONS

### Author's Contributions

**Nukhbatul Bidayati Haka:** Conceptualization, Methodology, Resource, Writing - Original Draft. **Sagita Nia Marfuah:** Data curation, Writing - Review & Editing. **Anisa Oktina Sari Pratama:** Visualization, Investigation, Writing - Review & Editing. **Nur Hidayah:** Supervision, Writing - Review & Editing. **Hardiansyah Masya:** Validation, Writing - Review & Editing. **Yuni Astuti:** Writing - Review & Editing. All authors have read and approved the final version of this manuscript.

### Competing Interests

Penulis menyatakan bahwa tidak ada kepentingan yang mempengaruhi hasil penelitian ini, baik secara finansial maupun non-finansial.

## REFERENCES

- [1] K. Sa'diyah, "Pengembangan E-Modul Berbasis Digital Flipbook Untuk Mempermudah Pembelajaran Jarak Jauh di SMA," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, vol. 3, no. 4, pp. 1298–1308, Jun. 2021, doi: [10.31004/EDUKATIF.V3I4.561](https://doi.org/10.31004/EDUKATIF.V3I4.561).
- [2] L. Nur, "Relevansi Nilai-Nilai ESD Dan Kesiapan Guru Dalam Mengimplementasikannya di Sekolah," *J. Pendidik. Dan Kebud.*, vol. 2, no. 17, p. 153, 2011, doi: [10.24832/jpnk.v17i2.13](https://doi.org/10.24832/jpnk.v17i2.13).
- [3] I. O. Wandari and Rohana, "Character Education for Elementary School Students: Creative, Ecological Conscious, and Communicative," *Indones. Values Character Educ. J.*, vol. 6, no. 1, pp. 43–51, 2023, doi: [10.23887/ivcej.v6i1.57145](https://doi.org/10.23887/ivcej.v6i1.57145).

- [4] Lailatul Alifah and Sukartono, “Integration of 21st Century Skills in Thematic Learning in Elementary School,” *J. Ilm. Sekol. Dasar*, vol. 7, no. 1, pp. 168–175, 2023, doi: [10.23887/jisd.v7i1.55050](https://doi.org/10.23887/jisd.v7i1.55050).
- [5] P. Panggih and S. Wulandari, “Bgaiaman Menjadi Guru Sains di Era 4.0 Bagi Generasi Y dan Z?,” *J. Kaji. Pendidik. Sains*, vol. 7, no. 2, 2021, doi: [10.32699/spektra.v7i2.217](https://doi.org/10.32699/spektra.v7i2.217).
- [6] S. Prabu Aji and D. T. Kartono, “Kebermanfaat Adanya Sustainable Development Goals (Sdgs),” *J. Soc. Res.*, vol. 1, no. 6, pp. 507–512, 2022, doi: [10.55324/josr.v1i6.110](https://doi.org/10.55324/josr.v1i6.110).
- [7] Istiqomah, “Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik di MAN-1 Pekanbaru Sebagai Sekolah Adiwiyata,” *Din. Lingkung. Indones. Lingkung. Indones.*, vol. 6, no. 2, p. 95, 2019, doi: [10.31258/dli.6.2.p.95-103](https://doi.org/10.31258/dli.6.2.p.95-103).
- [8] N. L. Sprague, U. C. Okere, Z. B. Kaufman, and C. C. Ekenga, “Enhancing Educational and Environmental Awareness Outcomes Through Photovoice,” *Int J Qual Methods*, vol. 20, May 2021, doi: [10.1177/16094069211016719](https://doi.org/10.1177/16094069211016719).
- [9] F. Yusup, I. Istiqamah, and K. Khairunnisa, “Learning Methods on Environmental Education to Improve Pre-Service Teachers Environmental Literacy,” *Journal Of Biology Education Research (JBER)*, vol. 2, no. 2, pp. 50–55, Nov. 2021, doi: [10.55215/JBER.V2I2.4137](https://doi.org/10.55215/JBER.V2I2.4137).
- [10] R. Maulida, N. Siti, and S. Taufik, “Pengaruh Bahan Ajar Berbasis Potensi Lokal Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Peduli Lingkungan Siswa,” *Biosci. J. Ilm. Biol.*, vol. 11, no. 1, pp. 685–695, 2023, doi: [10.33394/bioscientist.v11i1.7692](https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i1.7692).
- [11] P. Putra, “Implementasi Pendidikan Karakter Dalam Pembelajaran IPA di MIN Pemangkat Kabupaten Sambas Kalimantan Barat,” *JIP J. Ilm. PGMI*, vol. 3, no. 1, pp. 49–61, 2017, doi: [10.19109/jip.v3i1.1377](https://doi.org/10.19109/jip.v3i1.1377).
- [12] W. Wildan, “Pelaksanaan Penilaian Autentik Aspek Pengetahuan, Sikap Dan Keterampilan di Sekolah Atau Madrasah,” *J. Tatsqif*, vol. 15, no. 2, pp. 131–153, 2017, doi: [10.20414/jtq.v15i2.3](https://doi.org/10.20414/jtq.v15i2.3).
- [13] S. Wanabuliandari and S. D. Ardianti, “Pengaruh Modul E-Jas Edutainment terhadap Karakter Peduli Lingkungan dan Tanggung Jawab,” *Sch. J. Pendidik. dan Kebud.*, vol. 8, no. 1, pp. 70–79, 2018, doi: [10.24246/j.js.2018.v8.i1.p70-79](https://doi.org/10.24246/j.js.2018.v8.i1.p70-79).
- [14] Z. Amri, “The Use of The Canva Application Learning Media in The Fiqh Learning Process,” *J. Inov. dan Teknol. Pembelajaran*, vol. 10, no. 1, p. 1, 2023, doi: [10.17977/um031v10i12023p001](https://doi.org/10.17977/um031v10i12023p001).
- [15] S. Alimah, “Kearifan Lokal Dalam Inovasi Pembelajaran Biologi: Strategi Membangun Anak Indonesia Yang Literate dan Berkarakter Untuk Konservasi Alam,” *J. Pendidik. Hayati*, vol. 5, no. 1, pp. 1–9, 2019, doi: [10.33654/jph.v5i1.574](https://doi.org/10.33654/jph.v5i1.574).
- [16] R. Novianti, Suhendar, and R. Jujun, “Pengembangan E-Modul Berbasis Education For Sustainable Development untuk melatih Kompetensi Berpikir Kritis pada Siswa,” *J. Ilm. Biol.*, vol. 11, no. 1, pp. 639–655, 2023, doi: [10.33394/bioscientist.v11i1.7986](https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i1.7986).
- [17] Muh. I. Ali, A. Abduh, R. Mahmud, and S. Dunakhir, “Raising Students’ Awareness on Environmental Education Issues,” *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, Apr. 2023, doi: [10.23887/IJERR.V6I1.59146](https://doi.org/10.23887/IJERR.V6I1.59146).
- [18] Sanjaya Wina, *Penelitian Pendidikan*, 1st ed. Jakarta: Prenadamedia, 2013.
- [19] J. W. Creswell, *Riset Pendidikan: Perencanaan, Pelaksanaan, dan Evaluasi Riset Kualitatif dan Kuantitatif*, 5th ed. Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2015.

- [20] W. R. Borg and M. D. Gall, Educational research. An introduction (5th ed.), no. 01. White Plains, NY: Longman., 1989, doi: [10.4236/JSSM.2015.81004](https://doi.org/10.4236/JSSM.2015.81004).
- [21] A. Elvarita, T. Iriani, and S. S. Handoyo, “Pengembangan Bahan Ajar Mekanika Tanah Berbasis E-Modul Pada Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Universitas Negeri Jakarta,” J. PenSil, vol. 9, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: [10.21009/jpensil.v9i1.11987](https://doi.org/10.21009/jpensil.v9i1.11987).
- [22] I. Istiqomah, “Sikap Peduli Lingkungan Peserta Didik di MAN-1 Pekanbaru Sebagai Sekolah Adiwiyata,” *Dinamika Lingkungan Indonesia*, vol. 6, no. 2, pp. 95–103, Jul. 2019, doi: [10.31258/DLI.6.2.P.95-103](https://doi.org/10.31258/DLI.6.2.P.95-103).
- [23] A. N. Yusuf, E. Erwing, and M. Muliana, “Pengaruh Penerapan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS) Menggunakan Model Investigasi Kelompok Terhadap Motivasi Belajar Biologi Kelas X SMAN 30 Bone,” *Oryza (Jurnal Pendidikan Biologi)*, vol. 12, no. 2, pp. 201–210, Nov. 2023, doi: [10.33627/OZ.V2I2.1425](https://doi.org/10.33627/OZ.V2I2.1425).
- [24] T. Wahyuni, D. Purwasih, M. Hafizh Syaekani, and P. Magister Pendidikan Sains, “Scientific Approach based E-Module on Vibration, Waves, and Sound Using Canva Design,” *Journal of Education Technology*, vol. 6, no. 3, pp. 410–422, Aug. 2022, doi: [10.23887/JET.V6I3.36133](https://doi.org/10.23887/JET.V6I3.36133).
- [25] N. B. Haka, E. Majid, and A. Pahrudin, “Pengembangan E-Modul Android Berbasis Metakognisi Sebagai Media Pembelajaran Biologi Kelas XII SMA/MA,” *Edu Sains J. Pendidik. Sains Mat.*, vol. 9, no. 1, pp. 71–83, 2021, doi: [10.23971/eds.v9i1.2155](https://doi.org/10.23971/eds.v9i1.2155).
- [26] F. Maulana, “Implementation of Android Learning Media in the Subject of Machine Elements: Analysis of Needs and Readiness,” *Journal of Hypermedia & Technology-Enhanced Learning (J-HyTEL)*, vol. 1, no. 2, pp. 97–104, Jun. 2023, doi: [10.58536/J-HYTEL.V1I2.70](https://doi.org/10.58536/J-HYTEL.V1I2.70).