

## ANALISIS KELAYAKAN E-MODUL PERUBAHAN LINGKUNGAN: INTEGRASI VIDEO DAN *PROJECT BASED LEARNING* DI SMA

Deden Ibnu Aqil<sup>1\*</sup>, Adeng Hudaya<sup>1</sup>, M. Ramadona<sup>1</sup>  
Pendidikan Ekonomi, Universitas Indraprasta PGRI<sup>1</sup>  
Email: [den.aqil@gmail.com](mailto:den.aqil@gmail.com)\*

### Abstrak

Tingkat kepekaan lingkungan siswa SMA yang rendah mendorong peningkatan kualitas dalam pembelajaran. Hal tersebut dapat dilakukan melalui pengembang bahan ajar dari format tekstual menjadi digital dalam bentuk elektronik modul. Tujuan penelitian ini membuat e-modul yang berbasis *Project-Based Learning* (PjBL) materi perubahan lingkungan yang dilengkapi video sebagai media pembelajaran yang layak digunakan oleh siswa kelas X SMA. Penelitian ini berlangsung pada Oktober 2024 hingga Januari 2025. Metode yang digunakan dengan pendekatan kualitatif Research and Development (RnD) dengan model ADDIE. Instrumen penelitian ini terdiri dari angket penilaian kelayakan e-modul yang terdiri dari pakar media, pembelajaran, materi, bahasa, dan respons siswa serta guru untuk menilai kelayakan e-modul yang dikembangkan. Penilaian para pakar terhadap e-modul yang dikembangkan didapatkan temuan bahwa modul ini termasuk kategori sangat layak. Dengan rincian pakar bahasa 89%, pakar materi 86%, pakar media 89%, dan pakar pembelajaran 88%.

**Kata Kunci :** E-Modul, *Project based learning*, kelayakan

### Abstract

*The low level of environmental sensitivity among high school students highlights the need to improve the quality of learning. One approach is to transform teaching materials from textual formats into digital ones in the form of e-modules. This study aims to develop a Project-Based Learning (PjBL)-based e-module on environmental change materials, supplemented with videos as a learning medium, that is suitable for use by 10th-grade high school students. The research was conducted from October 2024 to January 2025. The research method used was a qualitative approach through Research and Development (RnD) with the ADDIE model. The research instruments included questionnaires to assess the feasibility of the e-module, evaluated by media, learning, content, and language experts, as well as responses from students and teachers to determine the feasibility of the developed e-module. Based on expert evaluations, the developed e-module was found to be in the "highly feasible" category, with detailed scores as follows: language expert 89%, content expert 86%, media expert 89%, and learning expert 88%.*

**Keywords :** E-Module, *Project based learning*, feasibility

### PENDAHULUAN

Kondisi bumi saat ini sangatlah berbeda dari kondisi sebelumnya. Dimana bumi telah mengalami perubahan yang signifikan akibat meningkatkan aktivitas manusia yang merugikan alam. Hasil aktivitas kendaraan dan industri telah menyumbang emisi jumlah CO<sub>2</sub> meningkat di udara yang membuat bumi bertambah panas. Bertambahnya panas bumi menyebabkan perubahan lingkungan. Perubahan lingkungan menjadi hal serius untuk diimbangi agar tidak terjadi percepatan kerusakan lingkungan. kerusakan

lingkungan menjadi tanda bahwa keseimbangan alam sudah terganggu dan akan berpengaruh kepada aktivitas manusia kembali.

Memahami perubahan lingkungan memungkinkan kita mengidentifikasi akar masalah seperti pencemaran dan penggundulan hutan. Dengan begitu, kita dapat merumuskan solusi yang efektif untuk melindungi bumi dan melestarikan keanekaragaman hayati. Selain itu, pembelajaran ini mendorong kita untuk hidup lebih berkelanjutan dan memberikan

inspirasi kepada orang lain agar melakukan tindakan yang sama. Materi tersebut ada pada Pelajaran biologi di SMA kelas X.

Permasalahan lingkungan dapat diselesaikan melalui berbagai upaya, seperti menerapkan peraturan yang ketat terkait pengelolaan sampah, mengembangkan teknologi inovatif untuk mengolah limbah, serta memberikan pendidikan kepada masyarakat, khususnya sejak usia dini. menyatakan bahwa pendidikan lingkungan yang menyeluruh, dari tingkatan taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi, memiliki peran kunci untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya melestarikan lingkungan [1].

Pada saat ini, bahan ajar yang digunakan di sekolah masih menggunakan modul yang diterbitkan oleh pemerintah. Modul tersebut telah digunakan dalam pembelajaran. Namun, modul yang tersedia masih berupa modul cetak biasa, sedangkan dalam situasi saat ini atau untuk pembelajaran daring, lebih disarankan untuk menggunakan e-modul.

Berdasarkan pengamatan Ibnu bahwa tingkat kepekaan lingkungan siswa di SMA cukup rendah yaitu hanya 23,46 % [2]. Penelitian yang dilakukan oleh Aqil menunjukkan bahwa mayoritas siswa kelas 10 di SMAN 5 Depok (51%) belum pernah menggunakan e-modul dalam pembelajaran. Namun, terdapat minat yang besar dari siswa (88,9%) untuk mencoba dan mempelajari e-modul berbasis aplikasi. Oleh karena itu, pengembangan e-modul tentang perubahan lingkungan sangat diperlukan [3].

Hasil survei terhadap guru biologi mengungkapkan bahwa buku ajar yang digunakan saat ini sudah memadai, tetapi pembelajaran berbasis aplikasi atau web belum diimplementasikan. Padahal, metode tersebut dapat mendukung siswa belajar

secara fleksibel kapan saja dan di mana saja melalui perangkat mereka, sekaligus mengurangi penggunaan kertas.

Untuk mencapai tujuan pendidikan dalam pembelajaran, diperlukan penerapan model pembelajaran yang relevan seperti pendekatan pembelajaran proyek. MacDonell menyatakan bahwa tujuan kurikulum lebih mudah tercapai melalui pendekatan proyek. Berdasarkan penjelasan tersebut, penulis berencana merancang sebuah modul elektronik tentang perubahan lingkungan yang mengintegrasikan video dan pendekatan Project-Based Learning (PjBL) untuk digunakan di tingkat SMA [4].

## METODE

Model penelitian ini dengan pendekatan ADDIE [5]. Model dipilih karena sederhana dan sistematis dalam implementasi, memungkinkan revisi di setiap tahap pengembangan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, sehingga produk yang dihasilkan valid dan reliabel. Prosedur pengembangan untuk membuat produk akhir berupa e-modul yang siap digunakan. Pembelajaran didesain dengan aplikasi berbasis Android. Tahapan pengembangannya terdiri dari analisis, desain, pengembangan, penerapan dan evaluasi. Namun, pada penelitian ini hanya sampai pada tahap pengembangan dan akan dilanjutkan ketahap selanjutnya setelah penelitian ini selesai. Sebanyak 8 orang pakar, yang terdiri dari 2 orang pakar media, 2 orang pakar bahasa, 2 orang pakar materi, dan 2 orang pakar pembelajaran yang diminta memberikan penilaian dalam proses ini.

Tahapan perhitungan dalam menentukan presentase sebagai berikut:

- 1) Menghitung nilai indikator dan menjumlahkan nilainya.
- 2) Menghitung frekuensi setiap kategori jawaban pada indikator

3) Menghitung rumus presentase  
Menghitung presentase dengan rumus :

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Keterangan rumus:

NP = Nilai dalam persen  
R = Skor mentah yang dicapai  
SM = Skor maksimal ideal

Hasil presentase selanjutnya akan dibandingkan dengan kriteria presentase untuk ditarik kesimpulan

**Tabel 1. Kualifikasi kelayakan**

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keterangan
80-100 %	Baik	Tidak Perlu Revisi
60-79%	Cukup Baik	Tidak Perlu Revisi
40-59 %	Kurang Baik	Revisi
0-39 %	Tidak Baik	Revisi

**Sumber:** Arikunto [6].

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini diuraikan melalui tahapan-tahapan ADDIE sampai kepada tahapan pengembangan saja.

### 1. Analisis Kebutuhan

Tahap pertama adalah analisis yang dimulai dari analisis kebutuhan, Menentukan tujuan Pembelajaran, dan mengonfirmasi calon pengguna.

Para siswa di SMAN 5 Depok sudah memiliki buku pelajaran, tetapi mereka lebih memilih belajar melalui media karena dianggap lebih mudah dimengerti. Selain itu, mereka memerlukan materi tambahan sebagai referensi dan sumber untuk belajar secara mandiri.

Materi mengenai perubahan lingkungan merupakan salah satu topik penting dalam pelajaran Biologi kelas X SMA yang harus dipahami oleh siswa. Topik ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk mendalami kondisi krisis lingkungan yang sedang

terjadi saat ini. Fokus utama dalam materi ini mencakup isu-isu seperti pemanasan global, polusi air, udara, dan tanah, serta bencana alam seperti banjir dan longsor yang disebabkan oleh aktivitas manusia.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang e-modul terkait perubahan lingkungan sebagai media pembelajaran Biologi di SMAN 5 Depok, yang saat ini masih mengandalkan bahan ajar tradisional seperti buku teks, LKS, dan handout dalam format PDF. Pembuatan e-modul ini didorong oleh belum diterapkannya bahan ajar berbasis digital di sekolah tersebut. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini akan melaksanakan studi awal guna mengumpulkan data dan mengidentifikasi aktivitas pembelajaran tentang perubahan lingkungan yang sudah dilaksanakan oleh guru. Studi ini bertujuan untuk memahami kebutuhan guru dan siswa terhadap bahan ajar yang ideal, sekaligus menganalisis kondisi pembelajaran yang ada. Hasil akhir dari penelitian ini diharapkan berupa e-modul yang relevan dan efektif sebagai bahan ajar Biologi, sehingga dapat mendukung pembelajaran mengenai perubahan lingkungan di tingkat SMA.

Tujuan pembelajaran (TP) dirancang berdasarkan capaian pembelajaran (CP) perubahan lingkungan yang sesuai dengan Kurikulum merdeka. Kompetensi ini menjadi acuan pengembangan e-modul. TP disusun dengan menggunakan kata kerja operasional.

**Tabel 2. Tujuan Pembelajaran**

No.	Tujuan Pembelajaran
1.	Memahami Konsep Perubahan Lingkungan
2.	Menganalisis Dampak Perubahan Lingkungan
3.	Mengidentifikasi Upaya Mengatasi Perubahan Lingkungan
4.	Mengembangkan Kesadaran dan Kepedulian Lingkungan

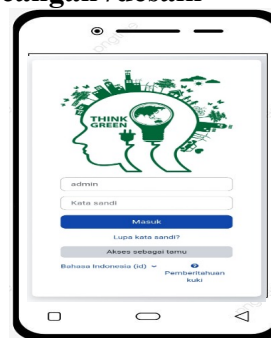
No.	Tujuan Pembelajaran
5.	Berpikir Kritis dan Kreatif dalam Menyelesaikan Masalah Lingkungan
6.	Berkomunikasi Secara Efektif Mengenai Isu Lingkungan
7.	Mengintegrasikan Ilmu Pengetahuan Alam dengan Kehidupan Sehari-hari

Rumusan tujuan ini diintegrasikan ke dalam sebuah e-modul yang dapat diakses secara fleksibel, baik secara mandiri maupun dalam pembelajaran tatap muka. E-modul ini tersedia dalam bentuk website dan aplikasi berbasis Android. Modul ini menyajikan materi mengenai perubahan lingkungan dalam bentuk video, disertai langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek serta panduan untuk menghasilkan produk pembelajaran. Dengan pendekatan berbasis proyek ini, diharapkan siswa dapat lebih sadar dan peduli terhadap berbagai isu lingkungan.

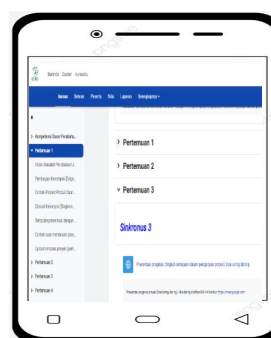
Wawancara dilakukan kepada guru biologi di SMAN 5 Kota Depok. Dari hasil wawancara tersebut dapat disarikan bahwa bahan ajar dapat mendukung proses pembelajaran apabila ditambah dengan fasilitas di sekolah yang mendukung penggunaannya, hal ini mempermudah pemahaman siswa dan dapat digunakan karena sudah tersedia.

Hasil wawancara dengan siswa dapat disarikan bahwa materi yang terdapat dalam buku paket sulit untuk dimengerti dan siswa membutuhkan sumber belajar yang dipelajari mandiri. Sampai saat ini siswa belum menggunakan e-modul dalam proses pembelajaran dan mereka tertarik untuk mencoba mempelajari biologi terkait perubahan lingkungan melalui e-modul berbasis aplikasi.

## 2. Perancangan /desain



Gambar 1. Desain logo aplikasi e-modul



Gambar 2. Menu aplikasi E-modul

## 3. Pengembangan/development

Setelah saran dan perbaikan para pakar, didapatkan rekapitulasi dari pakar bahasa, materi, media, dan pembelajaran dalam bentuk rata presentasi. Berikut tabel rekapitulasi penilaian para pakar.


Tabel 3. Rekapitulasi Penilaian Pakar

Penilaian Pakar	Rata Persentase	Kategori
Bahasa	89%	Sangat Layak
Materi	86%	Sangat Layak
Media	89%	Sangat Layak
Pembelajaran	88%	Sangat Layak


Hasil yang diperoleh dikategorikan berdasarkan tabel 1 dapat diringkas bahwa persentase penilaian pakar termasuk kategori sangat layak.

Dalam penyusunan video pembelajaran memerlukan alur pembuatan video yang menjadi representasi visual berupa rangkaian gambar atau ilustrasi yang digunakan untuk merencanakan alur cerita, konsep, atau proses secara sistematis yang disebut story board. Storyboard digunakan

dalam bidang pembuatan film, animasi, video, atau presentasi untuk menggambarkan ide dan membantu tim memahami struktur narasi secara visual. Dalam penyusunannya mengalami beberapa perubahan sebelum mendapatkan saran dari para pakar lalu direvisi. Berikut contoh perubahan story board sebelum dan sesudah di revisi.

No.	Subtopik	Materi	Story board	Video
1.	Keseimbangan lingkungan	1. Menurut Undang-Undang No. 32 Tahun 2009, lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang memengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia beserta makhluk hidup lainnya.	VIDEO 1	

**Gambar 3.** Story board sebelum direvisi

Scene	Sequene	Board	Durasi	Video dan Naskah	Audio	Ket
1	1	Teaser	10 detik	Gambar-gambar sampah dan kerusakan lingkungan	Sound effect	-
	2	Bumper 	9 detik	Intro Video disajikan gambar e-modul sumber dari video informasi-informasi penting dari video (Backsound)	Back sound No voice over	-

**Gambar 4.** Story Board setelah direvisi

Kurikulum biologi SMA (Permendikbud No. 64 Tahun 2013) mengharapkan agar guru mampu memberikan kompetensi secara menyeluruh kepada siswa. Salah satu pendekatan yang efektif untuk mencapai tujuan tersebut adalah pembelajaran berbasis proyek yang fokus pada isu lingkungan, khususnya produk-produk yang merusak lingkungan.

Pembelajaran berbasis proyek (PBL) merupakan metode yang sangat cocok diterapkan dalam kurikulum 2013 maupun kurikulum merdeka. Metode ini bertujuan untuk mengasah kemampuan berpikir siswa melalui kolaborasi dalam pemecahan masalah. Dalam penerapannya, guru berfungsi sebagai fasilitator dan pembimbing, bukan lagi menjadi pusat pembelajaran. Siswa didorong untuk lebih

aktif dan mandiri dalam proses belajar, baik secara individu maupun kelompok, dengan arahan dari guru [7]. Selain itu, PBL adalah model pembelajaran autentik yang memungkinkan siswa merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi proyek yang relevan dengan situasi dunia nyata, seperti menciptakan produk dari limbah yang berpotensi mencemari lingkungan [8].

Pembelajaran berbasis proyek (PBP) merupakan pendekatan yang melibatkan serangkaian tahapan, dimulai dengan pemberian pertanyaan atau tugas proyek kepada siswa. Pada tahap awal, siswa diminta untuk menjawab pertanyaan yang diberikan melalui video yang telah disiapkan sebelumnya. Video ini membahas peningkatan jumlah sampah dan mengeksplorasi solusi pengelolaan yang efektif, termasuk mengolahnya menjadi produk yang berguna dan memiliki nilai ekonomi.

Pada tahap kedua, proyek direncanakan dengan tujuan menjawab berbagai pertanyaan yang muncul pada tahap pertama, menggunakan desain proyek yang disesuaikan dengan materi serta tujuan pembelajaran.

Pada tahap ketiga, siswa menyusun jadwal sebagai panduan dalam menyelesaikan proyek. Tahap ini sangat penting karena, selain menetapkan tenggat waktu, jadwal juga membantu siswa mengembangkan sikap disiplin, jujur, dan patuh.

Pada tahap keempat, guru berperan aktif dalam mendampingi proses pengerjaan proyek siswa. Mereka tidak hanya bertindak sebagai pengawas, tetapi juga memberikan arahan serta menyediakan fasilitas yang diperlukan. Hal ini bertujuan untuk memastikan siswa memperoleh dukungan yang memadai agar proyek dapat diselesaikan dengan baik, sekaligus

mendorong terjalannya interaksi dan kerja sama antar siswa.

Tahap kelima merupakan tahap pengujian hasil proyek. Pada tahap ini, setiap kelompok akan menyampaikan presentasi mengenai hasil proyek mereka. Setelah presentasi selesai, siswa akan melakukan pengujian atau menarik kesimpulan dari proyek tersebut dengan arahan dari guru.

Tahap keenam adalah tahap evaluasi kegiatan proyek. Tujuan dari evaluasi ini adalah untuk merefleksikan proses serta hasil proyek yang telah dilaksanakan oleh siswa secara individu. Pada tahap ini, siswa diminta untuk menyampaikan perasaan dan pengalaman mereka selama mengerjakan proyek melalui modul elektronik.

Holubova (2008) [9] menjelaskan bahwa siswa memanfaatkan berbagai tahapan proyek, termasuk bukti nyata dan hasil produk, untuk menunjukkan pemahaman mereka. Sebagai contoh, mereka dapat menghasilkan video, karya seni, laporan, foto, musik, model konstruksi, cerita digital, hingga situs web sebagai bagian dari pendekatan pembelajaran berbasis proyek.

Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Bilgin et al. [10]. mengungkapkan bahwa kelompok eksperimen yang menerapkan metode Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) merasa puas. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa PjBL mampu meningkatkan hasil akademik dalam pembelajaran mengenai perubahan lingkungan.

Penelitian yang dilakukan oleh Ballantyne & Packer (2002) terhadap 580 siswa berusia 8-17 tahun menunjukkan bahwa pembelajaran di alam terbuka sangat menarik bagi siswa dan berdampak positif pada pandangan mereka terhadap lingkungan. Hal ini terlihat dari meningkatnya keinginan mereka untuk menjaga lingkungan, perubahan perilaku

positif mereka di area alami, serta penerapan praktik lingkungan yang lebih baik [11]. Penelitian ini membuktikan bahwa pembelajaran yang melibatkan interaksi langsung dengan kondisi nyata dapat meningkatkan kesadaran siswa untuk lebih peduli terhadap lingkungan. Sterm juga menjelaskan bahwa siswa yang terlibat dalam memilih, merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi proyek lingkungan nyata akan membuat keputusan tindakan yang lebih tepat [12].

Pembelajaran berbasis proyek (PBL) sangat cocok untuk materi perubahan lingkungan karena melibatkan siswa secara langsung melalui proyek yang berkaitan dengan kehidupan mereka sehari-hari. PBL mendukung pendekatan konstruktivisme dan kolaboratif, serta mengembangkan keterampilan pemecahan masalah sekaligus memotivasi siswa dalam proses belajar. Sebagai contoh, produk PBL di SMAN 5 Depok dapat dilihat di bawah ini.

Penelitian Lumbantoruan mengungkapkan adanya perbedaan signifikan sebesar 21,69% antara siswa yang menggunakan modul pembelajaran dan yang tidak menggunakannya [13]. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan modul pembelajaran memiliki dampak yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Selain itu, pembelajaran dengan e-modul terbukti lebih efektif dan fleksibel, memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar kapan saja dan di mana saja sesuai kebutuhan mereka. Penelitian Villanueva juga menunjukkan bahwa siswa memiliki tingkat keterlibatan yang sangat tinggi dalam belajar mandiri di rumah menggunakan e-modul, dan umumnya memperoleh hasil belajar yang memuaskan [14].

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan model pembelajaran berbasis proyek dengan e-modul di Indonesia sangat

dianjurkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dan membentuk perilaku positif terhadap lingkungan. Penelitian yang dilakukan oleh Abude menunjukkan bahwa pembelajaran jarak jauh dengan modul memberikan dampak positif terhadap hasil belajar siswa, serta memberikan pendekatan yang fleksibel dan efektif, terutama bagi siswa di daerah terpencil [15]. Temuan ini menunjukkan bahwa e-modul dapat mendukung pembelajaran di luar jam sekolah, yang pada akhirnya meningkatkan pemahaman siswa tentang isu-isu lingkungan.

Materi pembelajaran dalam penelitian ini adalah e-modul berbasis proyek yang dapat diakses dengan mudah oleh siswa melalui aplikasi di smartphone mereka. E-modul ini dilengkapi dengan video yang menjelaskan materi tentang perubahan lingkungan yang dapat diakses di situs web atau platform Play Store. Modul ini dievaluasi oleh para ahli untuk menilai kelayakan, efektivitas, dan daya tariknya.

E-modul perubahan lingkungan berbasis proyek yang dilengkapi dengan video pembelajaran telah menerima penilaian positif dari para ahli. Berdasarkan evaluasi tersebut, e-modul ini sangat disarankan untuk digunakan dalam pembelajaran biologi di tingkat SMA. Beberapa keunggulan e-modul ini meliputi kemudahan akses, materi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, penyajian yang interaktif, serta fitur diskusi yang mendukung interaksi siswa dalam membahas isu-isu lingkungan, terutama mengenai sampah.

#### SIMPULAN

Berdasarkan penilaian para pakar, e-modul yang dikembangkan ini termasuk kategori sangat layak untuk digunakan di SMA.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Indraprasta PGRI yang telah mendukung dan membantu pendanaan kegiatan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Caymaz, "Thematic Review of Some Studies About the Global Warming in Turkey," *International Electronic Journal of Environmental Education*, vol. 10, pp. 16–31, 2020, Accessed: Mar. 05, 2025. [Online]. Available: [https://eric.ed.gov/?q=global+warming&pr=on&ffl=dtySince\\_2016&id=EJ1239360](https://eric.ed.gov/?q=global+warming&pr=on&ffl=dtySince_2016&id=EJ1239360)
- [2] D. I. Aqil, S. Baga, H. Abbas, M. Astra, N. Universitas, and N. Jakarta, "Analisis Kepekaan Lingkungan Dan Kebutuhan Bahan Ajar Biologi Siswa SMA di Kota Depok," *IJEEM: Indonesian Journal of Environmental Education and Management*, vol. 8, no. 2, pp. 2549–5798, 2023, doi: 10.21009/ijeem.v8i2.36263.
- [3] D. I. Aqil, R. Indrawati, I. M. Astra, and S. Baga, "Analisis Kebutuhan E-Modul Materi Perubahan Lingkungan sebagai Bahan Ajar di SMAN 5 Kota Depok," *Research and Development Journal Of Education*, vol. 8, no. 2, pp. 889–894, 2022, doi: 10.30998/rdje.v8i2.15518.
- [4] C. Mac Donnel, *Project Based Inquiry Units For Young Children: first steps to research for grades pre K-2*. Worthington: Ohio : Linwort Publishing, Inc, 2007.
- [5] Molenda, "In Search of the elusive ADDIE model," *Performance Improvement*, vol. 42, p. 34, 2003, doi: <http://10.1002/pfi.4930420508>.
- [6] Arikunto Suharsimi, *Manajemen penelitian*. Rineka Cipta, 2005.

- [7] S. Sagala, *Konsep dan Makna Pembelajaran: Untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar*. Alfabet, 2009.
- [8] G. Bas, "Investigating The Effects of Project-Based Learning on Student's Academic Achievement and Atitudes Towards English Lesson," *The Online Journal Of New Horizons In Education*, vol. 1, no. 4, pp. 1–15, 2011, Accessed: Mar. 05, 2025. [Online]. Available: <https://tojdel.net/journals/tojned/volumes/tojned-volume01-i04.pdf#page=8>
- [9] R. Holubova, *Effective Teaching Methods: Project Based Learning in Physiscs.*, 12th ed., vol. 5. USChina Education Review, 2008.
- [10] I. , K. Y. , & A. Y. Bilgin, "The effects of project based learning on undergraduate students' achievement and self-efficacy beliefs towards science teaching.," *Eurasia journal of mathematics science and technology education*, vol. 11, no. 3, 2015, doi: <http://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1015a>.
- [11] R. Ballantyne and J. Packer, "Nature-based excursions: School students' perceptions of learning in natural environments," *International Research in Geographical and Environmental Education*, vol. 11, no. 3, pp. 218–236, 2002, doi: [10.1080/10382040208667488](https://doi.org/10.1080/10382040208667488).
- [12] M. J. Stern, R. B. Powell, and D. Hill, "Environmental education program evaluation in the new millennium: what do we measure and what have we learned?," *Environ Educ Res*, vol. 20, no. 5, pp. 581–611, Sep. 2014, doi: [10.1080/13504622.2013.838749](https://doi.org/10.1080/13504622.2013.838749).
- [13] J. H. Lumbantoruan and R. U. Manalu, "Effectiveness of learning mathematics derivative materials using modules equipped with cooperative models in high schools," *International Journal of Evaluation and Research in Education* , vol. 13, no. 1, pp. 523–533, Feb. 2024, doi: [10.11591/ijere.v13i1.25354](https://doi.org/10.11591/ijere.v13i1.25354).
- [14] H. D. , & C. C. V. Villanueva, "Learners' Home-Based Learning Activities and Academic Achievement in Modular Learning," *EduLine: Journal of Education and Learning Innovation* , vol. 2, no. 4, pp. 447–455, 2022, doi: <https://doi.org/10.35877/454RI.edulin.e1339>.
- [15] A. J. Abude, "The effectiveness of modular distance learning modality to the academic performance of students: A literature review. ," *Himalayan Journal of Education and Literature*, vol. 2, no. 6, pp. 44–46, 2021, doi: <https://doi.org/10.47310/Hjel.2021.v02i06.008>.