Jurnal Pendidikan MIPA
Volume 16. Nomor 6, Tahun 2026 | ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5320

Augmented Reality dalam Pembelajaran Biologi Berbasis Budaya Pesisir sebagai Upaya Penguatan Kesadaran Ekologi Siswa

Ermin[1),*], **M. Hidayat**[1)]

[1)]Program Studi Pendidikan Biologi, Institut Sains dan Kependidikan (ISDIK) Kie Raha Maluku Utara

*Coresponding Author: erminhasan20@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini mengukur pengaruh penggunaan *Augmented Reality* dalam pembelajaran biologi berbasis budaya pesisir terhadap peningkatan kesadaran ekologis peserta didik SMA di Halmahera Tengah. Desain penelitian yang digunakan adalah *Non-Equivalent Control Group Design*, yang melibatkan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji lapangan menggunakan uji N-Gain untuk melihat selisi *Pretes* dan *Postes,* Uji Anova untuk melihat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol serta uji *Effect Size* untuk mengukur besar pengaruh media pembelajaran terhadap kesadaran ekologi siswa. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penerapan Augmented Reality (AR) memberikan peningkatan kesadaran ekologi yang secara signifikan lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal ini dibuktikan melalui hasil uji ANOVA ($F(1,92) = 68,98$; $p < 0,001$), dengan ukuran efek Cohen's d sebesar 1,71 (kategori sangat besar) dan η^2 sebesar 0,428. Temuan ini menegaskan bahwa penggunaan AR merupakan pendekatan pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kesadaran ekologi peserta didik, dengan kontribusi perlakuan sebesar 42,8% terhadap variasi peningkatan skor N-Gain

Kata Kunci: *Augmented Reality*; Budaya Pesisir; Kesadaran Ekologi

This is an open access article under the CC - BY license.

PENDAHULUAN

Pembelajaran biologi di SMA pada dasarnya tidak hanya bertujuan membangun penguasaan konsep, tetapi juga menumbuhkan kesadaran ekologis peserta didik terhadap lingkungan sekitarnya (Suroso Mukti Leksono & Dasma, 2021). Namun, realitas pembelajaran di sekolah masih didominasi pendekatan teoritis dan berpusat pada buku teks sehingga materi ekologi cenderung dipahami secara abstrak dan kurang kontekstual (Billa et al., 2025). Akibatnya, peserta didik memiliki pemahaman konseptual yang rendah terhadap persoalan lingkungan lokal serta kurang menunjukkan kepedulian ekologis dalam kehidupan sehari-hari. Kondisi tersebut menjadi isu penting di Halmahera Tengah sebagai wilayah kepulauan yang memiliki kekayaan ekosistem pesisir sekaligus menghadapi ancaman kerusakan lingkungan laut, pencemaran, dan degradasi mangrove. Ironisnya, potensi budaya pesisir yang sarat nilai konservasi belum dimanfaatkan secara optimal dalam pembelajaran biologi. Pembelajaran masih terlepas dari realitas sosial-ekologis peserta didik, sehingga siswa sulit menghubungkan konsep biologi dengan lingkungan hidup yang mereka hadapi secara langsung (Irhasyuarna et al., 2022).

Di sisi lain, perkembangan teknologi *Augmented Reality* (AR) menawarkan peluang menghadirkan pembelajaran biologi yang lebih visual, interaktif, dan kontekstual (Damayanti & Eko Susetyorini, 2025). AR mampu memvisualisasikan objek dan fenomena ekologi secara nyata sehingga membantu peserta didik memahami konsep secara lebih mendalam (Zufahmi, Z, Fatchur Rohman, 2025). Namun, pemanfaatan AR dalam pembelajaran biologi selama ini masih berfokus pada aspek kognitif dan belum banyak diintegrasikan dengan budaya lokal serta penguatan kesadaran ekologis, khususnya di wilayah pesisir. Padahal, integrasi AR dengan budaya pesisir berpotensi menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna karena peserta didik dapat memahami konsep ekologi melalui konteks budaya dan lingkungan mereka sendiri (Setiawati et al., 2025). Pendekatan ini tidak hanya memperkuat pemahaman konsep biologi, tetapi juga membangun keterikatan emosional dan tanggung jawab ekologis peserta didik terhadap lingkungan pesisir (Zahra et al., 2026).

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5320

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan inovasi pembelajaran biologi berbasis teknologi dan kearifan lokal yang mampu memperkuat kesadaran ekologis siswa. Oleh karena itu, penelitian tentang Augmented Reality dalam Pembelajaran Biologi Berbasis Budaya Pesisir sebagai Upaya Penguatan Kesadaran Ekologi penting dilakukan sebagai alternatif pembelajaran kontekstual dan relevan bagi peserta didik SMA di Halmahera Tengah. Tujuan penelitian ini mengukur pengaruh penggunaan *Augmented Reality* dalam pembelajaran biologi berbasis budaya pesisir terhadap peningkatan kesadaran ekologis peserta didik SMA di Halmahera Tengah.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi experiment*. Desain penelitian yang digunakan adalah *Non-Equivalent Control Group Design*, yang melibatkan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan pembelajaran biologi menggunakan *Augmented Reality* berbasis budaya pesisir, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Total target siswa yang terlibat dalam penelitian ini adalah berjumlah 94 siswa. Subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 1 kelas XA sebagai kelas kontrol dan dan XB sebagai kelas perlakukan. Alasan pengambilan subjek penelitian pada kedua sekolah ini karena didasari oleh tingginya permasalahan lingkungan, terutama sampah dan degradasi ekosistem, sehingga menjadi lokasi ideal untuk penelitian berbasis ekologi kritis. Kondisi tersebut belum diimbangi oleh pembelajaran biologi yang kontekstual, baik dari aspek digital maupun kearifan lokal. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket sikap (likert 1-4) digunakan untuk mengukur kesadaran ekologi siswa. Analisis data untuk pengujian hipotesis pada uji lapangan menggunakan uji N-Gain untuk melihat selisi *Pretes* dan *Postes,* Uji Anova untuk melihat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol serta uji *Effect Size* untuk mengukur besar pengaruh media pembelajaran terhadap ekologi kritis dan literasi sains siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Statistik Deskriptif Skor Pretes, Postes, dan N-Gain

Kelompok	N	M Pretes	M Postes	M N-Gain	Kategori
Augmented Reality (AR)	47	54,26	86,11	0,671	Sedang
Konvensional	47	48,60	78,60	0,588	Sedang

Rata-rata skor pretes pada Kelas dengan menggunakan *Augmented Reality* (AR) sebesar 54,26 dan meningkat menjadi 86,11 pada postes. Nilai rata-rata N-Gain yang diperoleh sebesar 0,671 kategori sedang. Sementara itu, kelas dengan pembeajaran konvensional memiliki rata-rata pretes sebesar 48,60 dan postes sebesar 78,60 dengan nilai rata-rata N-Gain sebesar 0,588 yang juga berada pada kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan kesadaran ekologi pada kelas *Augmented Reality* (AR) lebih tinggi dibandingkan pembelajaran konvensional.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua kelas mengalami peningkatan ekologi kritis, namun kelas media Augmented Reality menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan kelas konvensional. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan media AR yang dipadukan dengan konteks budaya pesisir lebih efektif dalam meningkatkan kesadaran ekologi peserta didik.

Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi digital dengan konteks kehidupan nyata mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna (Yusa et al., 2024). Media Augmented Reality memungkinkan peserta didik mengamati objek tiga dimensi, simulasi ekosistem pesisir, serta berbagai fenomena lingkungan yang sebelumnya sulit diamati secara langsung di dalam kelas Ningrum & Prayitno, (2026); Eva Fadilah, (2026). Visualisasi yang interaktif membantu peserta didik membangun pemahaman konseptual secara lebih mendalam sehingga mereka tidak hanya memahami materi secara teoritis, tetapi juga mampu menghubungkan konsep tersebut dengan kondisi lingkungan di sekitarnya (Zufahmi, Z, Fatchur Rohman, 2025). Karakteristik tersebut sejalan dengan teori konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan akan lebih mudah dibangun ketika peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang autentik dan kontekstual (Hidayat, 2025).

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5320

Tabel 2. *Hasil Uji One-Way ANOVA terhadap Skor N-Gain*

Sumber Variasi	JK (SS)	Df	MK (MS)	F	p
Antar Kelompok	0,163	1	0,163	68,98	< .001
Dalam Kelompok	0,217	92	0,002		
Total	0,380	93			

Berdasarkan hasil uji ANOVA pada Tabel 2 diperoleh nilai F(1,92) = 68,98 dengan nilai signifikansi p < .001. Karena nilai p lebih kecil dari 0,05, maka terdapat perbedaan yang signifikan pada skor N-Gain antara kelas dengan penerapan *Augmented Reality* (AR) dan kelas konvensional. Dengan demikian, hipotesis penelitian yang menyatakan adanya perbedaan peningkatan kesadaran ekologi antara kedua kelompok diterima.

Temuan penelitian ini didukung oleh penelitian (Yusa et al., 2023) yang mengungkapkan bahwa media pembelajaran berbasis Augmented Reality pada materi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan mampu meningkatkan motivasi belajar dan hasil belajar peserta didik secara signifikan dibandingkan pembelajaran biasa. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa visualisasi tiga dimensi, animasi, serta interaktivitas dalam media AR membuat peserta didik lebih aktif mengeksplorasi konsep-konsep IPA sehingga pemahaman konseptual meningkat.

Keunggulan lain dari media Augmented Reality dalam penelitian ini adalah integrasi budaya pesisir sebagai konteks pembelajaran. Budaya pesisir tidak hanya menyajikan pengetahuan lokal mengenai pemanfaatan sumber daya laut, tetapi juga mengandung nilai-nilai konservasi, kearifan lokal, serta tanggung jawab masyarakat dalam menjaga keseimbangan ekosistem (Aliyanti et al., 2025). Ketika nilai-nilai tersebut divisualisasikan melalui teknologi AR, peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih dekat dengan realitas kehidupan mereka. Pembelajaran menjadi lebih relevan karena materi yang dipelajari berkaitan langsung dengan lingkungan tempat tinggal dan aktivitas masyarakat pesisir. Pendekatan kontekstual seperti ini mampu meningkatkan kesadaran peserta didik terhadap pentingnya menjaga kelestarian lingkungan sebagai bagian dari kehidupan sosial dan budaya (Yamin et al., 2026).

Tabel 3. Ukuran Efek Perlakuan terhadap Peningkatan Kesadaran Ekologi

Ukuran Efek	Nilai	Interpretasi
Cohen's d	1,71	Sangat Besar
Eta Squared (η^2)	0,428	Sangat Besar

Nilai Cohen's d sebesar 1,71 menunjukkan bahwa perbedaan peningkatan kesadaran ekologi antara kedua kelompok berada pada kategori sangat besar. Selain itu, nilai η^2 sebesar 0,428 menunjukkan bahwa sekitar 42,8% variasi skor N-Gain dapat dijelaskan oleh perbedaan perlakuan yang diberikan kepada kedua kelompok.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Subiantoro, (2022) yang mengembangkan pembelajaran berbasis *Mobile Augmented Reality* pada pembelajaran biologi. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan AR mampu meningkatkan kemampuan *socioscientific reasoning* peserta didik secara signifikan dibandingkan pembelajaran konvensional. Kemampuan tersebut berkaitan dengan kemampuan peserta didik dalam menganalisis isu-isu lingkungan, mengevaluasi berbagai alternatif solusi, dan mengambil keputusan yang bertanggung jawab terhadap lingkungan. Dengan demikian, penggunaan media AR tidak hanya berdampak pada peningkatan aspek kognitif, tetapi juga mendukung berkembangnya sikap dan kesadaran terhadap isu-isu ekologis.

Selain penggunaan teknologi, peningkatan kesadaran ekologi pada penelitian ini diduga dipengaruhi oleh pemanfaatan budaya pesisir sebagai sumber belajar. Pengintegrasian budaya lokal dalam pembelajaran memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memahami hubungan antara aktivitas manusia dengan keberlanjutan lingkungan melalui contoh-contoh yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari. Pengetahuan lokal masyarakat pesisir mengenai pelestarian ekosistem, pemanfaatan sumber daya laut secara bijaksana, serta nilai-nilai gotong royong dalam menjaga lingkungan menjadi sumber belajar yang kontekstual sehingga peserta didik lebih mudah membangun kepedulian terhadap lingkungan (Mariatul Kiptiah, Wahyu a, Zainul Akhyar a, Muhammad Elmy a, 2025). Pembelajaran yang menghubungkan ilmu pengetahuan dengan budaya lokal terbukti mampu memperkuat identitas peserta didik sekaligus meningkatkan relevansi pembelajaran(Bagas Permana Putra, 2025). Hasil penelitian pengembangan Ethno-Augmented Reality juga memperkuat temuan tersebut.

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5320

Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggabungan unsur etnosains dengan teknologi Augmented Reality menghasilkan media pembelajaran yang sangat valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran IPA (N.W.S. Pusparani, 2021). Integrasi budaya lokal dengan teknologi digital mampu membantu peserta didik memahami konsep-konsep IPA yang abstrak melalui representasi visual yang dekat dengan kehidupan sehari-hari sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat dismpulkan bahwa penerapan Augmented Reality (AR) memberikan peningkatan kesadaran ekologi yang secara signifikan lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal ini dibuktikan melalui hasil uji ANOVA ($F(1,92) = 68,98$; $p < 0,001$), dengan ukuran efek Cohen's d sebesar 1,71 (kategori sangat besar) dan η^2 sebesar 0,428. Temuan ini menegaskan bahwa penggunaan AR merupakan pendekatan pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kesadaran ekologi peserta didik, dengan kontribusi perlakuan sebesar 42,8% terhadap variasi peningkatan skor N-Gain.

Daftar Pustaka

Aliyanti, C., Wicaksono, I., Doğru, M., Çelik, M., & Ridlo, Z. R. (2025). Development of Contextual Based Augmented Reality Science Learning Media to Improve Critical Thinking Skills of Junior High School Students. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, *13*(2), 426–443.

Bagas Permana Putra, S. W. (2025). Integrasi Kearifan Lokal dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa: Kajian Literatur. *Kalam Cendekia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, *13*.

Billa, S. I., Permatasari, F., Ipa, P., Sosial, F., Humaniora, D., Bhinneka, U., Ta, P., Mayor, J., Timur, S., Tulungagung, N., & Pos, K. (2025). Analisis Literatur : Strategi Pembelajaran Ekologi yang Efektif di Sekolah Menengah. *BIOSFER, J.Bio. & Pend.Bio*, *10*(2).

Damayanti, D., & Eko Susetyorini, P. W. (2025). Augmented Reality As A Learning Media Based On Scientific Literacy. *Jurnal Biotek*, *1827*, 32–53.

Eva Fadilah, R. R. M. (2026). Pengembangan Media Augmented Reality Pop-Up Diorama Untuk Meningkatkan Literasi Biodiversitas Siswa Pada Pembelajaran Ekosistem. *Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains (BIOEDUSAINS)*, *9*, 931–946.

Hidayat, H. (2025). Menumbuhkan Pembelajaran Kontekstual dan Kolaboratif : Integrasi Sumber Belajar dan Media Interaktif dalam Kelas Fostering Contextual and Collaborative Learning : Integrating Learning Resources and Interactive Media in Social Studies Classrooms. *Jurnal Perspektif Pendidikan Dan Keguruan*, *16*(2), 156–162.

Irhasyuarna, Y., Kusasi, M., & Fajeriadi, H. (2022). Integrated science teaching materials with local wisdom insights to improve students ' critical thinking ability A . Introduction B . Material and Method. *Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*, *4*(3), 328–334. https://doi.org/https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/bino/article/view/14148/8483

Mariatul Kiptiah, Wahyu a, Zainul Akhyar a, Muhammad Elmy a, N. H. a. (2025). Eksistensi Nilai Kewarganegaraan Ekologis Berbasis Kearifan Lokal di Masyarakat Pesisir Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan. *Jurnal Moral Kemasyarakatan*, *10*(1), 176–182.

N.W.S. Pusparani, I. N. S. (2021). Ethno-Augmented Reality Sebagai Alternatif Media. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, *11*(2), 32–39.

Ningrum, D. K., & Prayitno, T. A. (2026). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) Berbantuan Assemblr Edu Berbasis Virtual Field Trip pada Materi Ekosistem. *JB&P : Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, *13*, 253–263.

Setiawati, A. K., Agustian, D., Ali, M., Biologi, J. P., & Keguruan, F. (2025). Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Flipbook Berbantuan Augmented Reality Terhadap Penguasaan Konsep Peserta Didik pada Materi Sistem Respirasi. *BIOSFER, J.Bio. & Pend.Bio*, *10*(1).

ISSN: 2088-0294 | e-ISSN: 2621-9166
https://doi.org/10.37630/jpm.v16i6.5320

Subiantoro, D. N. A. and A. W. (2022). Mobile Augmented Reality In Socioscientific Issues-Based Learning : The Effectiveness On Students ' Conceptual Knowledge And Socioscientific Reasoning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *11*(4), 611–625. https://doi.org/10.15294/jpii.v11i4.38993

Suroso Mukti Leksono, M., & Dasma, S. N. (2021). Peningkatan Kesadaran Lingkungan Dan Sikap Konservasi Siswa Sma Negeri 1 Anyer Melalui Program Sekolah Rise. *Biodidaktika: Jurnal Biologi Dan Pembelajaran*, *16*(2), 109–115.

Yamin, M., Lasmawan, I. W., & Parmiti, D. P. (2026). Implementasi Problem Based Learning Bermuatan Ngaha Aina Ngoho untuk Meningkatkan Kesadaran Pelestarian Alam Pembelajaran IPAS. *Jurnal Pendidikan Riset & Konseptual*, *10*(2), 347–357.

Yusa, I. W., Suwasono, P., Yuniasti, A., Wulandari, R., Rosidi, I., Yasir, M., Yusuf, A., & Setiawan, B. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (Ar) Pada Materi Interaksi Makhluk Hidup Dan Lingkungan. *Jurnal MIPA Dan Pembelajaran*, *4*(3). https://doi.org/10.17977/um067.v4.i3.2024.1

Yusa, I. W., Yuniasti, A., Wulandari, R., Tamam, B., & Rosidi, I. (2023). Development of Augmented Reality (AR) Learning Media to Increase Student Motivation and Learning Outcomes in Science. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, *9*(January 2018), 127–145.

Zahra, F. A., Tinggi, S., Terpadu, T., Fikri, N., Penelitian, A., Scholar, G., Reality, A., Reality, A., Reality, A., & Kunci, K. (2026). Dampak Penggunaan Augmented Reality dalam Pembelajaran Biologi : Systematic Literature Review. *PAEDAGOGIE*, *21*(1), 1295–1305. https://doi.org/10.31603/paedagogie.v21i1.16470

Zufahmi, Z, Fatchur Rohman, M. S. S. (2025). Augmented reality in science learning : A systematic literature review. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, *11*(1), 274–291.